PERANCANGAN MESIN *AUTO GLUING CONVEYOR COMPOSER* PADA KELOMPOK KERJA MESIN *LEG* STUDI KASUS DI PT YAMAHA INDONESIA

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Mesin

Disusun Oleh :

Nama	**: Dzikri Ilman Fadhillah**
No. Mahasiswa	**: 14525043**
NIRM	**: 2014070368**

JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA

2018

PERNYATAAN KEASLIAN

Demi Allah saya akui karya ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan dan ringkasan yang setiap satunya telah saya jelaskan sumbernya jika dikemudian hari ternyata terbukti pengakuan saya ini tidak benar dan melanggar peraturan yang dalam karya tulis dan hak kekayaan intelektual maka saya bersedia ijazah yang telah saya terima untuk ditarik kembali oleh Universitas Islam Indonesia.

Yogyakarta, 10 Agustus 2018



Dzikri Ilman Fadhillah
14525043

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING

PERANCANGAN MESIN *AUTO GLUING CONVEYOR COMPOSER* UNTUK KELOMPOK KERJA MESIN *LEG* STUDI KASUS DI PT YAMAHA INDONESIA

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

Nama	**: Dzikri Ilman Fadhillah**
No. Mahasiswa	**: 14525043**
NIRM	**: 2014070368**

Yogyakarta, 10 Agustus 2018

Dosen Pembimbing

Dr. Ir. Paryana Puspaputra, M.Eng.

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

PERANCANGAN MESIN *AUTO GLUING CONVEYOR COMPOSER* UNTUK KELOMPOK KERJA MESIN *LEG* STUDI KASUS DI PT YAMAHA INDONESIA

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

Nama : Dzikri Ilman Fadhillah

No. Mahasiswa : 14525043

NIRM : 2014070368

Tim Penguji

Dr. Ir. Paryana Puspaputra, M.Eng.
Ketua
Tanggal : Agustus 2018

Santo Ajie Dhewanto, ST., M.M.
Anggota I
Tanggal : 10 Agustus 2018

Arif Budi Wicaksono, S.T., M. Eng.
Anggota II
Tanggal : 10 Agustus 2018

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Mesin

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

iv

HALAMAN PERSEMBAHAN

Saya persembahkan hasil tugas akhir ini kepada ayah dan ibu tercinta yang tak henti-hentinya memberikan semangat dan doa.

Kaka saya tercinta sebagai sebagai contoh pendidikan kesabaran saya.

Dosen pembimbing Dr. Ir. Paryana Puspaputra, M.Eng yang selalu memberikan motivasi hidup.

Keluarga Himpunan Teknik Mesin LEM FTI UJI sebagai tempat pegaplikasian ilmu.

Ita Purnama Sari S.Pt yang selalu memberikan masukan kepada penulisan tentang laporan tugas akhir ini.

HALAMAN MOTTO

"Sebaik-baik manusia adalah yang paling bermanfaat bagi manusia"

(HR. Ahmad, ath-Thabrani, ad-Daruqutni)

"Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Dan sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan."

(QS. Al Insyiroh : 5-6)

"Sesungguhnya jika kamu bersyukur, niscaya Aku akan menambahkan (nimat) kepadamu, tetapi jika kamu mengingkari (nikmat-Ku), maka sesungguhnya azab-Ku sangat pedih". "

(Qs. Ibrahim :7)

KATA PENGANTAR



"Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh"

Alhamdulillahirobbil'alamin, puji dan syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, karunia serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini dengan lancar. Shalawat serta salam penulis panjatkan kepada Nabi Muhammad SAW yang membawa cahaya terang bagi seluruh umat manusia yang mau berpikir, Tugas akhir ini disusun agar memenuhi salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Teknik Mesin Universitas Islam Indonesia.

Pelaksanaan dan Penyusunan Laporan Tugas Akhir dapat terselesaikan dengan baik dan lancar tak lepas dari bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Kelurga tercinta Bapa, Mamah dan kaka saya yang selalu mendoakan, membatu dan memberikan motivasi dalam menempuh pendidikan.
2. Bapak Dr.Eng. Risdiyono, S.T., M.Eng. selaku Ketua Prodi Teknik Mesin Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Dr.,Ir. Paryana Puspaputra, M.Eng. selaku dosen pembimbing Teknik Mesin Universitas Islam Indonesia yang tidak lelah memberikan semangat dan arahan ketika bimbingan laporan tugas akhir ini.
4. Seluruh jajaran direksi serta karyawan PT Yamaha Indonesia yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu, penulis ucapkan terimakasih atas pengalaman hidup yang diberikan selama magang di PT Yamaha Indonesia.
5. Pak oleh sebagai pembimbing lapangan yang tidak henti-hentinya memberikan arahan selama magang di PT Yamaha Indonesia.
6. Kawan-kawan siswa latih batch 5 UII dan POLMAN Bandung yang tidak saya sebutkan satu-persatu.
7. Seluruh Dosen Teknik Mesin FTI UII yang telah banyak mencetak sarjana-sarjana yang berkualitas.

8. Himpunan Mahasiswa Teknik Mesin FTI UII yang membuat saya menjadi lebih bisa memaknai hidup.
9. Kawan-kawan Teknik Mesin 2014 yang telah memberikan dukungan dalam hal apapun.
10. Amran Group yang selalu semangat dalam berinovasi.

Dalam penyusunan laporan tugas akhir ini penulis telah berusaha menyusun dengan sebaik-baiknya, namun tidak menutup kemungkinan didalamnya masih terdapat banyak kesalahan-kesalahan. Oleh karena itu, segala macam kritik dan saran bersifat membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan laporan ini. Penulis berharap dengan adanya laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi pembaca.

“Wabillahitaufiq walhidayah,

“Wassalamu’alaikum Warahmatullahi Wabarakatuhu”

Yogyakarta, 18 Juli 2018

Penulis,

Dzikri Ilman Fadhillah

ABSTRAK

Perancangan mesin *auto gluing conveyor composer* merupakan proyek *kaizen* pada periode 194 di PT Yamaha Indonesia. Mesin ini dirancang untuk mengefisiensikan penggunaan tenaga kerja dan pengurangan waktu proses pengeleman di kelompok kerja mesin *leg*. Perancangan mesin ini menggunakan sistem *conveyor* untuk mengurangi penggunaan tenaga kerja. Selain mengurangi operator penggunaan *conveyor* juga mengurangi waktu proses pada saat proses pengeleman karena kecepatannya yang konstan, hasil dari perancangan ini adalah mengurangi tenaga kerja yang semula 3 orang menjadi 1 orang dan juga penurunan waktu proses dari 16 detik per kabinet menjadi 0.25 detik per kabinet.

Kata kunci : kaizen, *conveyor*, tujuh pemborosan, perancangan mesin

ABSTRACT

Machining design of auto gluing conveyor composer is pojected kaizen On 194^{th} *period at PT Yamaha Indonesia. This machine is designed to make efficient use of labor and reduction of time gluing process in leg machine section. The design of machine using a conveyor system to reduce the use of labor and reduces the processing time during the gluing process because the conveyor has a constant speed. the result of this design is to reduce the labor from 3 person to 1 person and decreases processing time from 16 seconds per cabinet to 0.25 seconds per cabinet.*
Keyword :kaizen, conveyor, seven waste, design

DAFTAR ISI

Halaman Judul i
Pernyataan Keaslian ..... **Error! Bookmark not defined.**
Lembar Pengesahan Dosen Pembimbing ..... **Error! Bookmark not defined.**
Lembar Pengesahan Dosen Penguji ..... **Error! Bookmark not defined.**
Halaman Persembahan v
Halaman Motto vi
Kata Pengantar vii
Abstrak ix
Abstract x
Daftar Isi xi
Daftar Tabel xiv
Daftar Gambar xv
Bab 1 Pendahuluan 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 2
1.3 Batasan Masalah 2
1.4 Tujuan Perancangan 2
1.5 Manfaat Perancangan 3
1.6 Sistematika Penulisan 3
Bab 2 Tinjauan Pustaka 3
2.1 Kajian Pustaka 3
2.2 Dasar Teori 4
2.2.1 Perancangan 4
2.2.2s Pengeleman 5
2.2.3 Kaizen 5
2.2.4 Tujuh Pemborosan 7
2.2.5 Line Balancing 7
2.2.6 *Variable Speed Drive* (VSD) 8
Bab 3 Metode Penelitian 9
3.1 Alur Penelitian 9

3.2 Alat dan Bahan 10
3.3 Observasi Lapangan dan Pengumpulan Data 11
3.3.1 Kabinet 11
3.3.2 Kapasitas Produksi 12
3.3.3 Teknik Pengeleman 13
3.3.4 Sumber Daya Manusia 14
3.3.5 Standard Time 14
3.3.6 Waktu Proses 15
3.3.7 Line Balancing Mesin *Leg* 16
3.4 Alur Proses Pengeleman di Kelompok Mesin *Leg* 17
3.4.1 Sumber Kabinet-kabinet Yang Masuk ke Mesin *Leg* 18
3.4.2 Proses Penghalusan Kayu Di Mesin *Moulder* 18
3.4.3 Proses Pengecekan Kabinet 19
3.4.4 Proses Pengeleman 19
3.4.5 Proses Pengepresan 20
3.5 *Layout* Kelompok Kerja Mesin *Leg* 21
3.6 Konsep Perancangan Mesin *Auto Gluing Conveyor Composer* 22
Bab 4 Hasil dan Pembahasan 23
4.1 Hasil Perancangan Mesin *Auto Gluing Conveyor Composser* 23
4.2 Analisis dan Pembahasan 26
4.2.1 Menghitung Kecepatan *Conveyor* 27
4.2.2 Pemilihan Bahan *Conveyor* 28
4.2.3 Menghitung Waktu Proses 31
4.2.4 Perbandingan Waktu Proses dan *Line Balancing* 32
Bab 5 Penutup 36
5.1 Kesimpulan 36
5.2 Saran 36
Daftar Pustaka 37
LAMPIRAN 1 STANDAR LEM 39
LAMPIRAN 2 KATALOG RANTAI *CONVEYOR* 40
LAMPIRAN 3 *BILL OF MATERIAL* 41
LAMPIRAN 4 WAKTU PROSES 43

LAMPIRAN 5 DESAIN MESIN *AUTO GLUING CONVEYOR COMPOSER* .. 44
LAMPIRAN 6 REALISASI MESIN *AUTO GLUING CONVEYOR COMPOSER* 48
LAMPIRAN 7 SURAT KETERANGAN MAGANG 49

DAFTAR TABEL

Tabel 3-1 Peralatan Perancangan 10
Tabel 3-2 Produksi Perhari 13
Tabel 3-3 Waktu Kerja Operator 16
Tabel 4-1 Rencana Kerja Operator 34

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2-1 Bok Diagram Variable Speed Drive 3 Fasa 8
Gambar 3-1 Alur Penelitian..... 10
Gambar 3-2 Data Kabinet Yang di Proses 11
Gambar 3-3 Kabinet *Leg Post* 12
Gambar 3-4 *Layer* Pada Mesin *Composser* 12
Gambar 3-5 Standar Lem Yang di Sarankan..... 14
Gambar 3-6 Waktu Proses..... 15
Gambar 3-7 Waktu Proses Tujuh Kabinet..... 16
Gambar 3-8 Gambar *Line Balancing* Bagian Kelompok Kerja Mesin *Leg* 17
Gambar 3-9 Alur Proses Pengeleman di Bagian Kelompok Kerja Mesin *Leg* 17
Gambar 3-10 Mesin *Moulder* 18
Gambar 3-11 Pengeleman menggunakan *roll* 20
Gambar 3-12 Pengeleman Menggunakan Mesin *Glue Spreader* 20
Gambar 3-13 *Layout* Proses Pengeleman..... 21
Gambar 4-1 Hasil Perancangan 24
Gambar 4-2 Gambar 2D Mesin *Auto Gluing Conveyor Composer* 25
Gambar 4-3 Rencana Penempatan Mesin..... 26
Gambar 4-4 Mekanisme Mesin *Auto Conveyor Composer*..... 27
Gambar 4-5 Plat Penyangga Kabinet 29
Gambar 4-6 Sketsa *Roll Gluing* dan *Conveyor* 30
Gambar 4-7 Katalog Roda Gigi..... 30
Gambar 4-8 Katalog Rantai *Conveyor*. 31
Gambar 4-9 Gambar Jarak Perpindahan Kabinet..... 31
Gambar 4-10 Rencana Waktu Pengeleman Mengunakan Mesin *Auto Gluing Conveyor Composer* 33
Gambar 4-11 Rencana Waktu Proses 33
Gambar 4-12 Grafik Rencana *Line Balancing* 35

BAB 1
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

PT Yamaha Indonesia merupakan salah satu perusahaan manufaktur di Indonesia yang bergerak dalam bidang pembuatan dan perakitan alat musik piano. PT Yamaha Indonesia sendiri didirikan pada tanggal 27 juni 1974 di atas area seluas 17.305 m^2, yang berlokasi di Jalan Rawagelam I, No. 5 Kawasan Industri Pulogadung, Jakarta Timur (Zanurip, 2015). Pada awal pendiriannya PT Yamaha Indonesia memproduksi berbagai macam alat musik diantaranya piano, *electrone, pianica*, dan lain sebagainya. Mulai bulan Oktober 1998, PT Yamaha Indonesia memfokuskan produksinya pada piano saja.

Sebagai salah satu perusahaan bagian dari Yamaha *Corporation* Jepang, PT Yamaha Indonesia menerapkan budaya *kaizen* pada setiap proses produksinya. Budaya *kaizen* atau perbaikan berkesinambungan merupakan budaya untuk meningkatkan mutu dan produktifitas *output* yang dihasilkannya (Hardjosoedarmo, 2001).

Kelompok kerja mesin *leg* adalah kelompok kerja di bawah *department Wood working* divisi produksi PT Yamaha Indonesia. Mesin *leg* bertugas dalam pembuatan kaki-kaki piano dan bahan baku setengah jadi. Bahan baku setengah jadi ini berupa *laminating-laminating* dari kayu yang dibuat menggunakan mesin *glue speader* dan mesin *composer*. Proses pengeleman di mesin *glue spreader* memerlukan tiga orang operator, Operator satu bertugas memasukan kayu ke mesin lem (*glue spreader*), operator dua bertugas menerima kayu hasil lem dari mesin lem (*glue spreader*) dan operator tiga bertugas menyusun kayu hasil lem untuk kemudian di *Press* di mesin *composer*. Proses pengeleman ini kadang harus terhenti beberapa saat karena harus menunggu operator lain yang sedang bekerja untuk membantu proses pengeleman karena jika tidak menggunakan tiga orang operator akan tidak tercapainya standar waktu pengeleman yang sudah ditentukan. Berkaca dari permasalahan tersebut perlu adanya tindakan perbaikan untuk

mengefisienkan tenaga kerja dan menurunkan waktu proses di bagian proses pengeleman.

Berdasarkan latar belakang tersebut penulis mengangkat topik tugas akhir yang berjudul "Perancangan Mesin *Auto Gluing Conveyor Composer* untuk Kelompok Kerja Mesin *Leg* Studi Kasus di PT Yamaha Indonesia". Semoga dengan adanya perancangan mesin ini dapat membantu menyelesaikan permasalahan di bagian mesin *leg* PT Yamaha Indonesia.

1.2 Rumusan Masalah

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

1. Bagaimanakah merancang mesin pengeleman yang efisien terhadap penggunaan tenaga kerja?
2. Bagaimanakah merancang mesin pengeleman yang dapat menurunkan waktu proses di kelompok mesin *leg*?

1.3 Batasan Masalah

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

1. Penelitian ini dilakukan pada kelompok mesin *Leg* di PT Yamaha Indonesia.
2. Desain menggunakan *software Solidwork* 2016 dan *Auto*CAD 2017.
3. Perancangan mesin *Auto gluing conveyor composer* untuk kabinet *leg post, leg girder, pedal box, trible brigde, fall board, key block* dan *bass bride plate*.
4. Acuan desain mengguanakan katalog referensi dari PT Yamaha Indonesia.
5. Tidak membahas *electrical* dan program.

1.4 Tujuan Perancangan

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan perancagan ini adalah sebagai berikut:

1. Mengefisiensikan tenaga kerja di bagian kelompok kerja mesin *leg*.

2. Mengurangi waktu proses pengeleman di bagian kelompok kerja mesin *leg*.

1.5 Manfaat Perancangan

Adapun manfaat dengan adanya perancangan ini adalah sebagai berikut:

1. Berkurangnya pemborosan di bagian kelompok kerja mesin *leg.*
2. Meningkanya produktifitas di bagian kelompok kerja mesin *leg.*

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini di bagi menjadi enam bab yaitu

1. Bab 1 berisikan latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan perancangan, manfaat perancangan dan sistematika penulisan.
2. Bab 2 berisikan kajian pustaka dan tori-teri yang melandasi dari perancangan.
3. Bab 3 berisikan alur penelitian, alat dan bahan serta tahapan-tahapan proses kerja.
4. Bab 4 membahas mengenai hasil-hasil yang sudah diperoleh dari perancangan dan pemahasan dari hasil-hasil tersebut.
5. Bab 5 berisikan kesimpulan dari hasil perancangan serta saran untuk penelitian.

BAB 2
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Pustaka

Mesin *glue spreader* merupakan salah satu mesin pengeleman yang ada di PT Yamaha Indonesia. Menurut sumber dari bagian tim desain PT Yamaha Indonesia menyatakan bahwa mesin *glue spreader* yang ada di PT Yamaha

Indonesia merupakan mesin hasil kerjasama antara pihak PT Yamaha Indonesia dengan vendor PT Yamaha Indonesia karena pembuatan mesinnya menyesuaikan dengan kebutuhan perusahaan yang banyak memproses material-material khusus.

Conveyor merupakan suatu alat transportasi yang umum digunakan dalam proses industri yang berfungsi untuk memindahkan material atau hasil produksi dari stasiun kerja ke stasiun kerja lain. Desain *conveyor* tergantung dari jenis material yang akan diangkut serta menyesuaikan *layout* yang ada (Prasetio, 2008). Waktu yang dibutuhkan *conveyor* memindahkan barang lebih cepat dibandingkan dengan manusia karena kecepatan *conveyor* cenderung konstan pada setiap waktunya.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan di PT Yamaha Indonesia, penulis melakukan perancangan mesin *auto gluing conveyor composer* pada kelompok kerja mesin *leg* untuk mengefisiensikan penggunaan operator dan penurunan waktu proses. Mesin yang akan dirancang akan menggunakan *conveyor* sebagai pengganti operator.

2.2 Dasar Teori

Dalam melakukan perancangan ini, penulis menggunakan beberapa landasan teori untuk mendasari teori yang digunakan dalam perancangan.

2.2.1 Perancangan

Perancangan adalah suatu kegiatan yang memiliki tujuan untuk mendesain sistem baru yang dapat menyelesaikan masalah-masalah yang dihadapi yang diperoleh dari pemilihan alternatif sistem yang terbaik (Ladjamudin, 2005).

Proses perancangan yang merupakan tahapan umum teknik perancangan dikenal dengan sebutan NIDA, yang merupakan kepanjangan dari *Need*, *Idea, Decision* dan *Action*. Tahapan pertama seorang perancang adalah menetapkan dan mengidentifikasi kebutuhan (*need*). Kemudian dilanjutkan dengan pengembangan ide-ide (*idea*) yang nantinya akan melahirkan berbagai alternatif untuk memenuhi kebutuhan tadi. Setelah mendapatkan ide-ide alternatif mengenai perancagan, tahap selanjutnya yaitu melakukan suatu penilaian dan analisis dari berbagai alternatif yang ada sehingga perancang memutuskan (*decision*) perancangan mana

yang terbaik untuk memenuhi kebutuhan-kebutuhan yang sudah diidentifikasi diawal. Tahap akhir dari sebuah perancangan yaitu proses pembuatan (*action*) yang akan menghasilkan suatu produk atau sistem.

Perancangan suatu peralatan kerja harus berdasarkan data antropometri pemakainya karena betujuan untuk mengurangi tingkat kelelahan kerja, meningkatkan performansi kerja dan meminimalisasi potensi kecelakaan kerja (Pulat, 1992).

2.2.2 Pengeleman

Secara umum pengeleman merupakan proses penyatuan antara dua buah permukaan material dengan menggunakan bahan tambahan berupa lem atau *adhesive*. Secara tidak langsung proses pengeleman akan mempengaruhi sifat fisika dan mekanika material hasil pengeleman.

Dalam pengeleman ada beberapa jenis lem yang dipakai seperti Lem *polymer*, lem ini merupakan salah satu jenis lem yang banyak digunakan dalam proses pengeleman kayu atau *laminating* kayu. Biasanya lem jenis *polymer* ditandai dengan kode (KR) dipasaran dengan ciri-ciri cairan putih, agak kental atau masyarakat umum biasanya menyebut lem putih. Penggunaan *hardener* pada lem *polymer* akan mengakibatkan waktu pengeleman semakin cepat dan material semakin kuat (Eratodi, 2010).

Proses pengeleman kayu dipergunakan istilah glue spreader, *glue spreader* adalah jumlah lem yang dilaburkan persatuan luas permukaan bidang lem dan Jumlah lem yang dilaburkan menggambarkan banyaknya lem terlabur agar tercapainya garis perekat yang kuat (Pramanto, 2013).

2.2.3 Kaizen

Kaizen adalah perbaikan berkelanjutan (*continuous improvement*). Perbaikan yang melibatkan semua orang dalam satu organisasi baik jajaran manager hingga operator. Perbaikan berkelanjutan yang dimaksud tidak hanya menyangkut dalam proses kerja saja tetapi pada seluruh aspek yang ada baik itu proses kerja hingga kehidupan di perusahaan.

Konsep utama *kaizen* adalah PDCA atau kepanjangan dari *(Plan, Do, Check, Action).Plan* berkaitan dengan rencana dan target, *Do* berkaitan dengan pelaksanaan rencana, *Check* berkaitan dengan pemantauan terhadap pelaksanaan dan bagaimana kemajuan dari rencana yang sudah disusun dan *Action* berkaitan dengan standarisasi prosedur baru guna menghindari terjadinya kembali masalah yang sama atau menetapkan sasaran baru bagi perbaikan berikutnya.

Konsep yang kedua yaitu 3M atau kepanjangan dari *(Muda, Mura, Muri).Muda* diartikan penghilangan pemborosan atau kesiasiaan dalam bekerja, *Mura* diartikan sebagai pengurangan perbedaan. Perbedaan yang dimaksud ialah ketidak merataan, ketimpangan, tidak teraturan dalam bekerja, Muri diartikan sebagai pengurangan ketegangan, pembebanan yang berlebihan, keterpaksaan, atau melampaui batas yang diberikan kepada sumber daya.

Konsep yang ketiga yaitu 5S atau kepanjangan dari *Seiri* adalah memisahkan benda yang diperlukan dengan yang tidak diperlukan, kemudian menyingkirkan yang tidak diperlukan (ringkas), *Seiton* mengatur barang-barang sehingga setiap orang dapat menemukannya dengan cepat, *Seiso* adalah suatu konsep yang selalu mengutamakan kebersihan dengan menjaga kerapihan dan kebersihan (resik), *Seiketsu* merupakan usaha yang terus-menerus guna untuk mempertahankan 3S yang sudah ada sebelumnya, yakni Seiri, Seiton dan Seiso dan *Shitsuke* adalah metode yang digunakan untuk memotivasi pekerja agar terus menerus melakukan dan ikut serta dalam kegiatan perawatan dan aktivitas perbaikan serta membuat pekerja terbiasa mentaati aturan (rajin) (Imai, 1986)

Untuk mendukung Penerapan Strategi *Kaizen,* diperlukan standarisasi dalam proses produksi maupun prosedur kerja. Berikut ini adalah beberapa hal yang penting untuk melakukan Standarisasi (Bwemelo, Gordian 2014):

1. Standarisasi Teknik atau Metode Proses Pengerjaan (*Standard Work Technique*)
2. Standarisasi siklus waktu pengerjaan (*Standard Cycle Time*)
3. Standarisasi urutan kerja (*Standard Work Sequence*)
4. Standarisasi jumlah barang setengah jadi (*Work In Progress*)

2.2.4 Tujuh Pemborosan

Pemborosan (*Waste*) dapat diartikan sebagai segala sesuatu yang berkaitan dengan segala aktivitas kerja yang tidak memberikan nilai tambah pada saat proses transformasi dari *input* menjadi *output.* Berikut 7 pemborosan yang tidak memberikan nilai tambah (Besterfield 2004, Hines 2004):

1. Cacat Produk *(Defect)* yaitu ketidak sempurnaan produk yang dihasilkan, kurangnya tenaga kerja pada saat proses berjalan, adanya proses pengerjaan ulang *(rework)* dan klaim dari pelanggan.
2. Menunggu *(Waiting)* yaitu proses menunggu kedatangan material, informasi, peralatan dan perlengkapan. Para pekerja hanya mengamati mesin yang sedang berjalan atau berdiri menunggu langkah proses selanjutnya.
3. Persediaan yang tidak perlu *(Unnecessary inventory)* yaitu penyimpanan inventory melebihi volume gudang yang ditentukan, material yang rusak karena terlalu lama disimpan atau terlalu cepat dikeluarkan dari tempat penyimpanan, material yang sudah kadaluarsa.
4. Proses yang tidak tepat *(Unappropriate processing)* yaitu berupa ketidak sesuaian proses / metode operasi produksi yang diakibatkan oleh penggunaan *tools* yang tidak sesuai dengan fungsinya ataupun kesalahan prosedur / sistem operasi.
5. Gerakan yang tidak perlu *(Unnecessary motion)* yaitu berupa gerakan – gerakan yang seharusnya bisa dihindari, misalnya komponen dan kontrol yang jauh dari jangkauan, *double handling, layout* yang tidak standar, operator membungkuk.
6. Transportasi *(Transportation)* yaitu berupa pemborosan waktu karena jarak gudang bahan baku ke mesin jauh atau memindahkan material antar mesin atau dari mesin ke gudang produk jadi.
7. Kelebihan produksi (*Over production*) yaitu berupa produksi barang – barang yang belum dipesan atau produk yang diproduksi lebih banyak daripada yang dipesan atau dijual.

2.2.5 Line Balancing

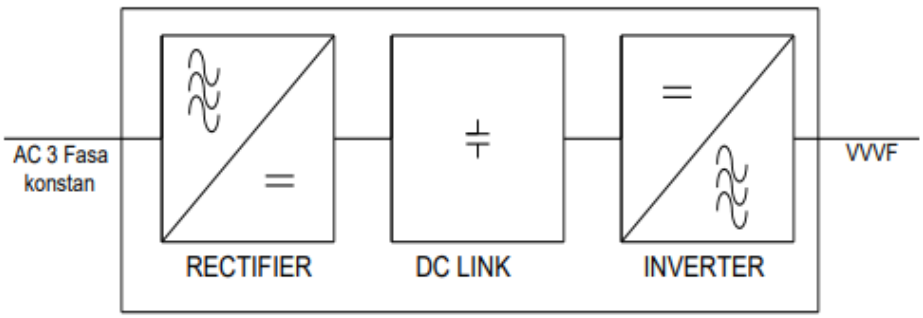
Menurut (Purnomo, 2004), *line balancing* merupakan sekelompok orang atau mesin yang melakukan tugas-tugas sekuensial dalam merakit suatu produk

yang diberikan kepada masing-masing sumber daya secara seimbang dalam setiap lintasan produksi, sehingga dicapai efisiensi kerja yang tinggi disetiap stasiun kerja. *Line balancing* adalah suatu penugasan sejumlah pekerjaan ke dalam stasiun-stasiun kerja yang saling berkaitan dalam satu lintasan atau lini produksi. Stasiun kerja tersebut memiliki waktu yang tidak melebihi waktu siklus dan stasiun kerja. Fungsi dari *Line balancing* adalah membuat suatu lintasan yang seimbang. Tujuan pokok dari penyeimbangan lintasan adalah meminimumkan waktu menganggur (*idle time*) pada lintasan yang ditentukan oleh operasi yang paling lambat (Baroto, 2002).

2.2.6 *Variable Speed Drive* (VSD)

Variable speed drive atau bisa disebut inverter merupakan alat yang digunakan untuk mengatur kecepatan motor. Penggunaan VSD bisa diaplikasikan pada motor AC maupun motor DC. Cara kerja inverter yaitu dengan mengatur frekuensi daya listrik yang dipasok ke motor. Fungsi dari VSD adalah melakukan konversi listrik keluaran.

Prinsip kerja VSD yang sederhana sebagai berikut :



Gambar 2-1 Bok Diagram Variable Speed Drive 3 Fasa

Gambar 2-1 merupakan blok diagram yang menunjukan cara kerja VSD sebagai berikut :

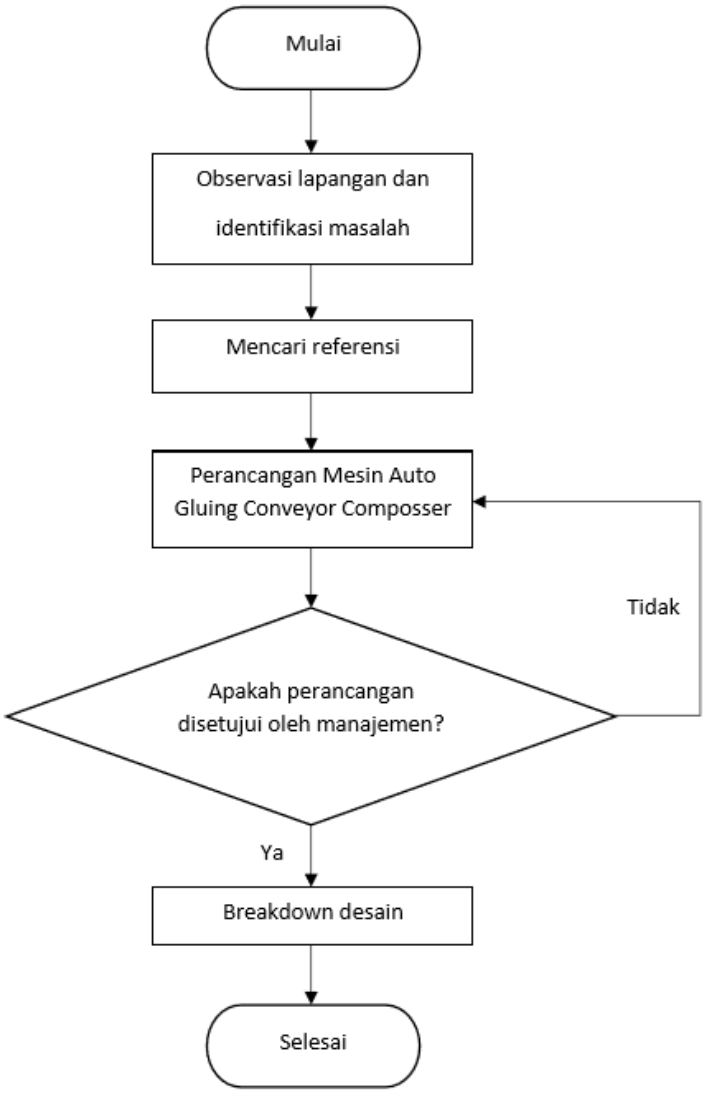
1. Tegangan yang masuk dari jala-jala 220/380 volt dan frekuensi 50 hz merupakan arus bolak-balik (AC) dengan nilai tegangan dan frekuensi yang konstan. Kemudian dialirkan ke board rectifier/ penyearah DC. Jadi dari AC di jadikan DC, jika penyearah yang digunakan adalah penyearah terkendali maka tegangan DC diatur.

2. Untuk meratakan tegangan DC dimasukan ke DC link berupa kapasitor atau induktor.
3. Tegangan DC kemudian diumpankan ke rangkaian inverter untuk dijadikan AC kembali dengan frekuensi sesuai kebutuhan. Jadi dari tegangan DC diubah kembali ke tegangan AC 3 fasa. (Huda, 2015)

BAB 3
METODE PENELITIAN

3.1 Alur Penelitian

Tahapan pelaksanaan perancangan dapat ditunjukan pada diagram alir perancangan seperti pada Gambar 3-1 Alur Penelitian berikut :



Gambar 3-1 Alur Penelitian

3.2 Alat dan Bahan

Peralatan dan bahan merupakan pendukung untuk menyelesaikan tugas akhir. Berikut alat dan bahan yang digunakan dalam perancangan.

Tabel 3-1 Peralatan Perancangan

No	Nama Alat	Fungsi Alat

1	Laptop	Untuk mendesain mesin menggunakan *Solidwork* 2016 dan juga pengolahan data lapangan.
2	Kamera digital	Untuk mengumpulkan data di lapangan.
3	Meteran dan Mistar	Berfungsi untuk melakukan pengukuran dimensi kabinet dan *layout.*

3.3 Observasi Lapangan dan Pengumpulan Data

Data di bagian mesin *leg* diambil dengan cara merekam video proses dan wawancara langsung dengan kepala kelompok dan operator. Hasil data tadi kemudian diolah sehingga menghasilkan data dalam bentuk seperti Gambar 3-2 Data Kabinet Yang di Proses.

No	Nama Kabinet	Dimensi (mm)	Produksi Perhari	Proses Pengeleman	Lama Waktu	Standar Waktu Pengeleman
1	Leg girder tahap ke 1	700 x 50 x35	3 layer	Roll > Mesin Composser	7.25 menit	Kurang dari 8 menit
	Leg girder tahap ke 2	700 x150 x 35	1 layer	Mesin Glue Speader > Mesin Composser	3.05 menit	
2	Leg post tahap ke 1	600 x 50 x 35	3 layer	Roll > Mesin Composser	6.42 menit	
	Leg post tahap ke 2	600 x 150 x35	1 layer	Mesin Glue Speader > Mesin Composser	4.12 menit	
3	Trible bridge	1500 x 140 x 30	10 layer	Roll > Mesin Composser	3.13 menit	
4	Key box	920 x 120 x 43	1 layer	Mesin Glue Speader > Mesin Composser	4.15 menit	
5	Bass bridge plate	400 x 90 x 22	4 layer	Roll > Mesin Clam Carier	2.30 menit	
6	Fall board	1500 x 75 x 42	2 layer	Mesin Glue Speader > Mesin Composser	6.58 menit	
7	Pedal box tahap ke 1	600 x 45 x 30	4 layer	Roll > Mesin Composser	5.46 menit	
	Pedal box tahap ke 2	600 x 90 x 30	1 layer	Mesin Glue Speader > Mesin Composser	4.12 menit	

Gambar 3-2 Data Kabinet Yang di Proses

3.3.1 Kabinet

Kelompok Kerja Mesin *leg* setiap harinya memproses tujuh macam kabinet yaitu *Leg girder, leg post, trible bridge, key block, bass bride plate, fall board, pedal box*. Kabinet sendiri adalah sebutan di PT Yamaha Indonesia untuk sebuah *part* seperti pad Gambar 3-3 Kabinet *Leg Post* yang nantinya *part-part* tersebut akan di *Assembly* menjadi sebuah piano yang utuh.



Gambar 3-3 Kabinet *Leg Post*

3.3.2 Kapasitas Produksi

Produksi perhari untuk semua kabinet yang diproses di bagian kelompok kerja mesin *leg* menggunakan acuan meja *composer*. Jumlah meja pada mesin *composer* ada 3 meja dan penyusunan kabinet di mesin *composer* membentuk sebuah tumpukan yang sering dinamakan *layer*. *Layer* sendiri merupakan susunan skat-skat kabinet di mesin *composer*. Untuk lebih jelasnya mengenai *layer* bisa dilihat pada Gambar 3-4 *Layer* Pada Mesin *Composer*.



Gambar 3-4 *Layer* Pada Mesin *Composser*

Berikut data produksi perhari pada bagian ini dengan acuan meja *composer* dan jumlah kabinet yang dihasilkannya.

Tabel 3-2 Produksi Perhari

No	Nama Kabinet	Produksi perhari (meja)	Jumlah kabinet (pcs)
1	Leg girder tahap 1	3	126
2	Leg girder tahap 2	2	44
3	Leg post tahap 1	3	120
4	Leg post tahap 2	3	60
5	Trible bridge	4	32
6	Key box	1	10
7	Bass Bridge plate	10	40
8	Fall board	3	30
9	Pedal box tahap 1	1	88
10	Pedal box tahap 2	1	44

3.3.3 Teknik Pengeleman

Pada bagian kelompok kerja mesin *leg* terdapat dua teknik pengeleman yaitu

1. Pengeleman menggunakan *roll*

Pengeleman ini menggunakan bantuan *roll* cat untuk mengoleskan lem pada permukaan kayu. Pengeleman menggunakan teknik *roll* ini membutuhkan dua orang operator.

2. Pengeleman menggunakan mesin *glue spreader*

Pengeleman ini menggunakan mesin *glue spreader* yang dimana pada proses ini pengeleman memerlukan 2-3 orang operator dengan kecepatan linier *roller gluing glue spreader* yaitu 0.3 m/s.

3.3.4 Sumber Daya Manusia

Sumber daya manusia pada kelompok mesin *leg* terdiri dari 8 orang operator 1 KK/WKK. Masing-masing operator bertanggung jawab terhadap mesin yang digunakannya sedangkan seorang KK/WKK bertugas memimpin dan memanagemen operator. Terkadang seorang KK/WKK juga membantu pekerjaan operator untuk mengejar target produksi.

3.3.5 Standard Time

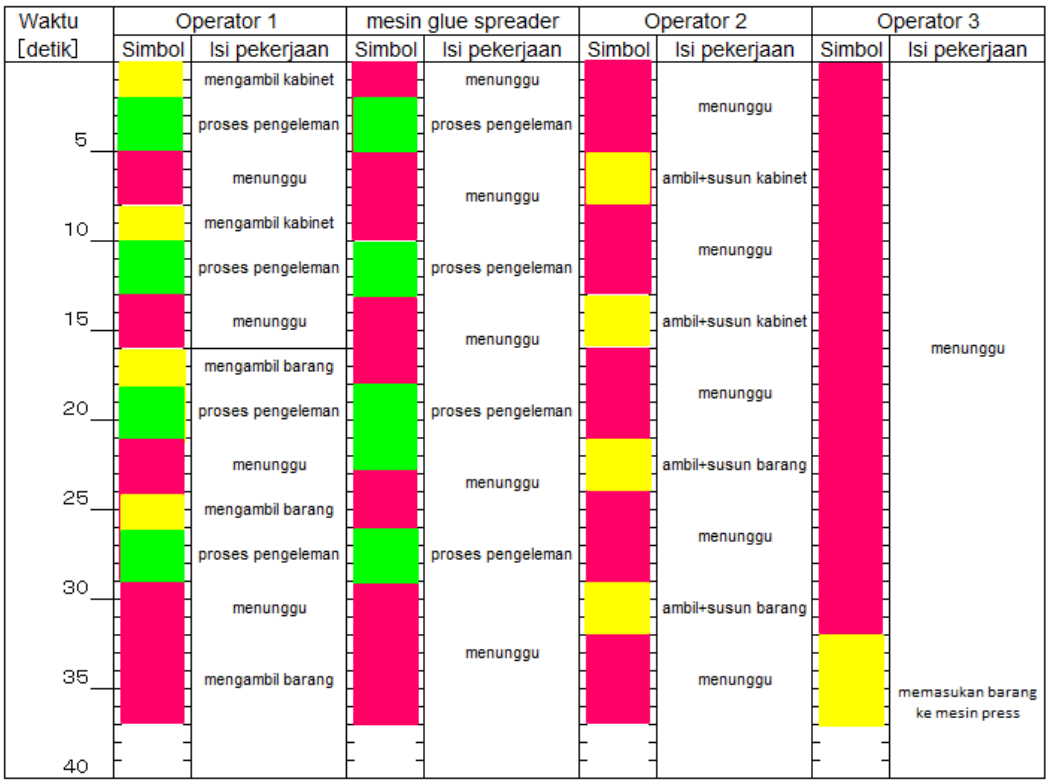
Standar waktu pengeleman yang di tetapkan oleh pihak PT Yamaha Indonesia yaitu harus kurah dari 8 menit setelah lem menempel pada permukaan kabinet. Setelah lem menempel pada kabinet, kabinet tersebut harus segera dimasukan ke mesin *composer* untuk dilakukan pengepresan. Tebal lem juga harus diperhatikan karena jika terlalu banyak lem akan menempel dengan kabinet lain dan jika lem terlalu sedikit akan mempengaruhi kekuatan kabinet. Berikut tebal lem yang disarankan seperti pada Gambar 3-5 Standar Lem yang di Sarankan



Gambar 3-5 Standar Lem Yang di Sarankan

3.3.6 Waktu Proses

Waktu proses ini dihitung pada saat seorang operator memegang kabinet, proses pengeleman sampai ke mesin *composer*. Waktu yang di butuhkan dalam sekali proses pengeleman di bagian mesin *leg* bisa di lihat pada Gambar 3-6 Waktu Proses :



Total	37	Persentase (%)	37	Persentase (%)	37	Persentase (%)	37	Persentase (%)
Sendiri	8	22	0	0	8	22	5	14
Bersama	12	32	12	32	0	0	0	0
Menunggu	17	46	23	62	25	68	32	86

Gambar 3-6 Waktu Proses

Dalam sekali proses pengeleman satu kabinet *leg post*, dimulai dari pengambilan barang sampai penyusunan di mesin *composer* dibutuhkan waktu sekitar 16 detik dengan persentase operator 1 bekerja sendiri 22 % bersama 32 % dan menunggu 46 %, lalu operator 2 bekerja sendiri 22 % bersama 0 % menunggu 68 % dan operator 3 bekerja sendiri 14 % bersama 0 % dan menunggu 86 %.

Untuk mengetahui waktu proses keseluruhan tujuh kabinet bisa dilihat pada Gambar 3-7 Waktu Prores Tujuh Kabinet:

No	Kabinet	Dimensi	Jumlah Orang	Waktu Proses (menit)	Produksi Per Hari (Meja)	Waktu Proses Sehari (menit)
1	LEG POST	600 X 50 X 35 (3 layer)	2	6,42	3	38,52
		600 X 150 X 35 (1 layer)	3	4,12	3	37,08
2	LEG GIRDER	700 X 50 X 35 (3 layer)	2	7,25	3	43,50
		700 X 150 X 35 (1 layer)	3	3,05	2	18,30
3	TRIBLE BRIDGE	1500 X 140 X 30 (3 layer)	2	3,13	4	25,04
4	KEY BLOCK	920 X 120 X 43 (2 layer)	3	4,15	1	12,45
		450 X 120 X 43				0,00
5	BASS BRIDGE PL	400 X 90 X 22 (4 layer)	1	2,3	10	23,00
6	FALL BOARD	1500 X 75 X 42 (2 layer)	3	6,58	3	59,22
7	PEDAL BOX	600x45x30(4 layer)	2	5,46	1	11,32
	PEDAL BOX	600x90x30(1 layer)	3	4,12	1	12,36
JUMLAH						281,19

Gambar 3-7 Waktu Proses Tujuh Kabinet

Untuk keseluruhan waktu proses pengeleman pada tujuh kabinet kerja menghabiskan waktu 281,19 menit dengan jumlah operator bantu bervariasi. Perbedaan operator bantu ini disebabkan karena penggunaan teknik pengeleman yang ada di PT Yamaha Indonesia yaitu menggunakan mesin *glue spreader* dan *roll* pengeleman.

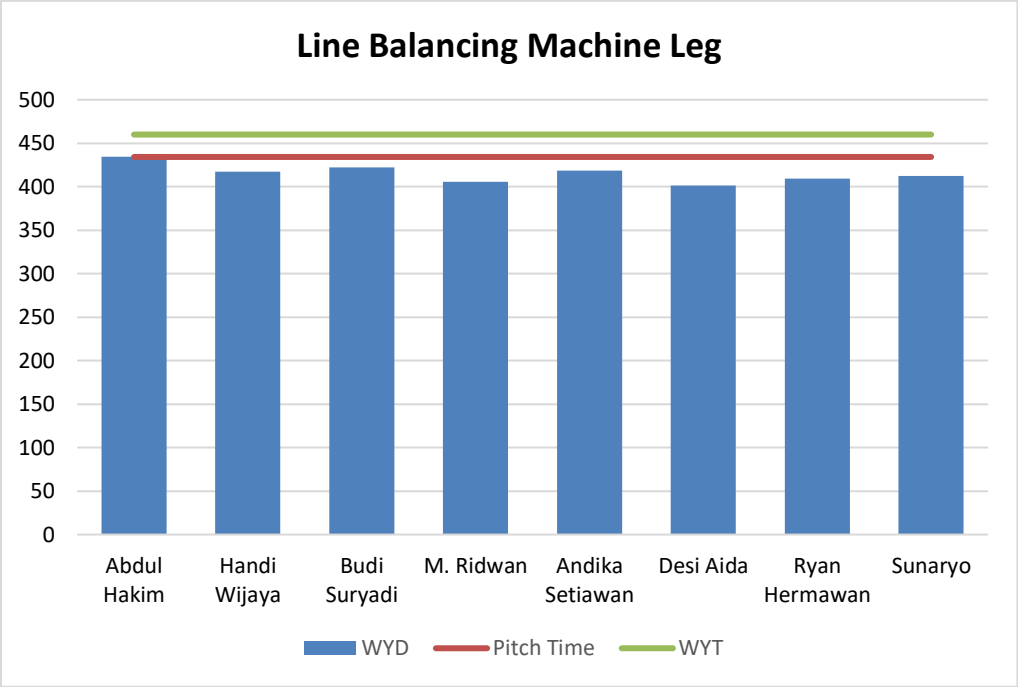
3.3.7 Line Balancing Mesin *Leg*

Berdasarka data dari bagian VSM (*Value Stream Mapping*) PT Yamaha indonesia dalam satu hari Kelompok kerja mesin *leg* memiliki waktu yang tersedia untuk melakukan pekerjaan sekitar 460 menit. Waktu yang dibutuhkan oleh operator di kelompok kerja mesin *leg* berbeda-beda satu sama lain bisa di lihat pada Tabel 4-1 Waktu Kerja Operaror, waktu tertinggi di kelompok kerja mesin *leg* yaitu 434.24 menit. Operator yang terlibat pada proses pengeleman yaitu Abdul Hakim 434.24 menit, M.Ridwan 405.77 menit dan Sunaryo 412.65 menit.

Tabel 3-3 Waktu Kerja Operator

NO	Nama	WYD (Menit)	Pitch Time (Menit)	WYT (Menit)
1	Abdul Hakim	434,24	434,24	460,00
2	Handi Wijaya	417,26	434,24	460,00
3	Budi Suryadi	422,18	434,24	460,00
4	M. Ridwan	405,77	434,24	460,00
5	Andika Setiawan	418,25	434,24	460,00
6	Desi Aida	401,40	434,24	460,00
7	Ryan Hermawan	409,62	434,24	460,00
8	Sunaryo	412,65	434,24	460,00
TOTAL		3321,38	434,24	460,00

Berikut jika nilai di atas dijadikan grafik *line balancing*

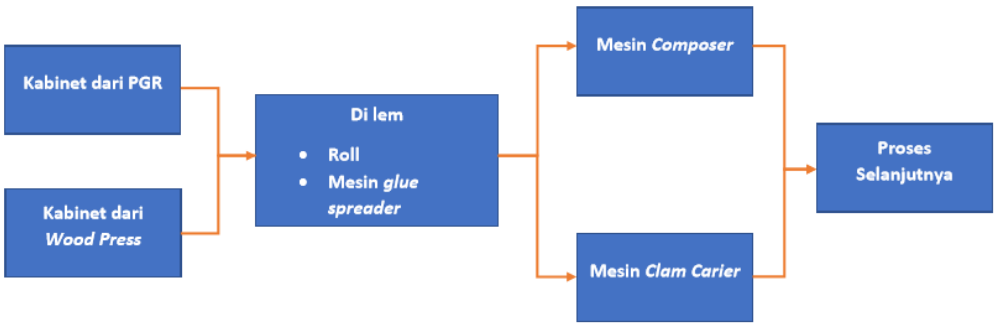


Gambar 3-8 Gambar *Line Balancing* Bagian Kelompok Kerja Mesin *Leg*

WYD merupakan waktu yang dibutuhkan seorang operator untuk menyelesaikan suatu *jobdesk* sehari, *pitch time* adalah waktu tertinggi seorang opertor bekerja dalam sehari di bandingkan dengan operator lain dan WYT adalah waktu yang tersedia dalam sehari yang di sediakan oleh perusahaan.

3.4 Alur Proses Pengeleman di Kelompok Mesin *Leg*

Alur proses pengeleman di bagian mesin *leg* bisa di liha pada Gambar 3-9 Alur Proses Pengeleman di Bagian Kelompok Kerja Mesin *Leg*.



Gambar 3-9 Alur Proses Pengeleman di Bagian Kelompok Kerja Mesin *Leg*

3.4.1 Sumber Kabinet-kabinet Yang Masuk ke Mesin *Leg*

Ada dua sumber Pemasok kabinet-kabinet ke kelompok kerja mesin *leg* khususnya di proses pengeleman yaitu pasokan dari PGR (Pulo Gadung Raya) dan dari kelompok *WoodPress*. PGR merupakan bagian di PT Yamaha Indonesia yang mempunyai tugas khusus untuk memproses bahan-bahan mentah menjadi bahan setengah jadi yang nantinya akan didistribusikan ke bagian-bagian yang ada di PT Yamaha Indonesia. Sedangkan kelompok *WoodPress* merupakan kelompok kerja yang memproses kabinet-kabinet yang di *Press*, posisi bagian ini sejajar dengan kelompok kerja mesin *leg*. Kabinet-kabinet yang disuplai dari PGR yaitu *leg girder, leg post, trible bridge, key block, fall board, pedal box.* Sedangkan kabinet yang disuplai dari *WoodPress* adalah *bass bride plate.*

3.4.2 Proses Penghalusan Kayu Di Mesin *Moulder*

Kabinet- kabinet dari kelompok kerja *Woodpress* dan PGR sebelum di lem akan dihaluskan permukaannya menggunakan mesin *moulder*. Proses *moulder* juga bertujuan untuk membentuk ukuran kayu yang sesuai dengan keinginan. Proses ini bisa dilihat pada Gambar 3-5 Mesin *Moulder.*



Gambar 3-10 Mesin *Moulder*

3.4.3 Proses Pengecekan Kabinet

Setelah proses *moulder,* kabinet-kabinet yang sudah halus akan dilem tetapi sebelum pengeleman kabinet ini akan dilakukan pengecekan. Pengecekan ini bertujuan agar tidak ada kabinet-kabinet yang cacat belah, karena jika ada cacat belah nantinya pada saat proses pengepresan kabinet akan mengalami belah karena tidak kuat menahan tekanan dari mesin *press.* Setelah proses pengecekan, kabinet-kabinet yang lolos tadi akan mulai dilem pada salah satu permukaanya.

3.4.4 Proses Pengeleman

Pengeleman pada bagian ini memiliki dua teknik pengeleman,yang pertama yaitu dengan menggunaka *roll* seperti pada Gambar 3-11 Pengeleman Menggunakan *Roll* dan pengeleman menggunakan mesin *glue spreader* seperti pada Gambar 3-9 Pengeleman Menggunakan Mesin *Glue Spreader*. Teknik pengeleman menggunakan *roll* biasanya dipakai untuk kabinet *leg girder, leg post, trible bridge, bass bride plate, pedal box* sedangkan pengeleman yang menggunakan mesin *glue spreader* digunakan untuk kabinet *leg girder* tahap ke 2, *leg post* tahap 2, *key box, fall board, pedal box* tahap ke 2. Teknik pengeleman *roll* setiap harinya menggunakan dua orang operator sedangkan pengeleman menggunakan mesin *glue spreader* menggunakan tiga orang operator. Kedua operator ini pada kenyataanya bukan operator yang mempunyai tugas di proses pengeleman tetapi kedua orang operator ini hanya membantu pada saat pengeleman karena jika pengeleman ini menggunakan satu orang akan mengakibatkan tidak tercapai standar waktu yang ditetapkan oleh pihak PT Yamaha Indonesia yaitu kurang dari 8 menit pada saat lem menempel dengan kabinet.



Gambar 3-11 Pengeleman menggunakan *roll*



Gambar 3-12 Pengeleman Menggunakan Mesin *Glue Spreader*

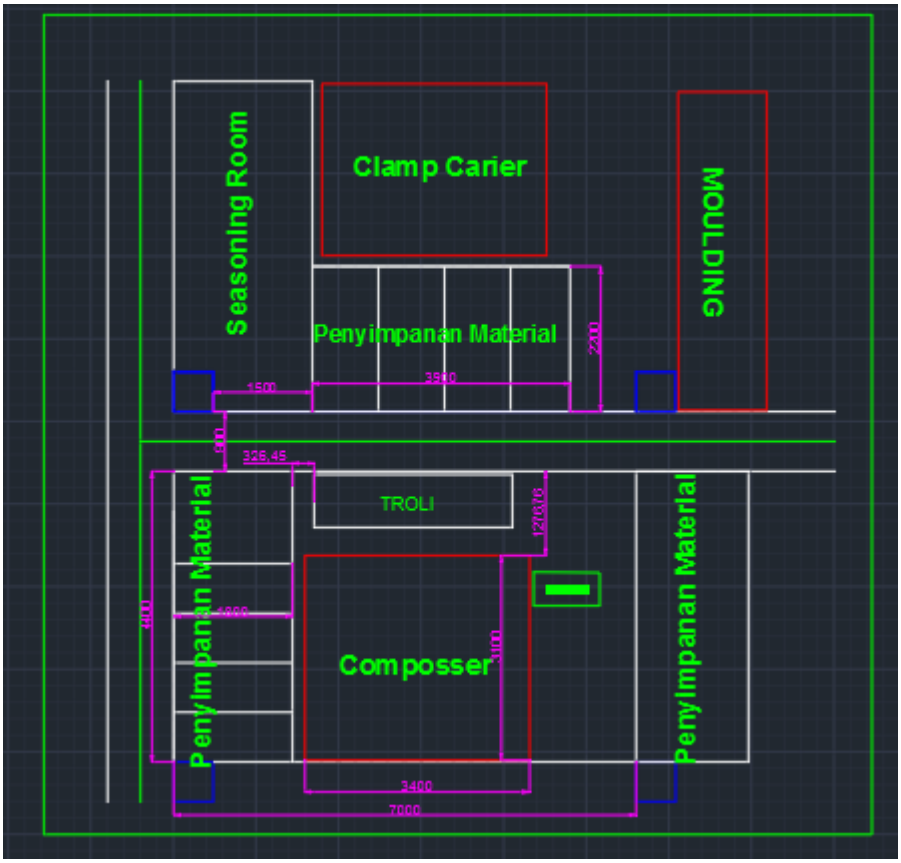
3.4.5 Proses Pengepresan

Pada proses pengepresan kabinet-kabinet yang sudah dilem lalu dimasukan ke dalam mesin *composer* selama kurang lebih 90 menit. Ada dua macam mesin *press* yang ada di PT Yamaha Indonesia yaitu mesin *composer* dan mesin *clamp carier.* Perbedaan dari kedua mesin tersebut berada pada sistem kerjanya, mesin

composer menggunakan sistem kerja otomatis dengan bantuan hidrolik sedangkan mesin *clam carier* masih menggunakan sistem kerja manual dan penggunaan mesin *clam carier* sangat jarang digunakan karena faktor kebisingan. Selelah pengepresan berakhir, kabinet-kabinet langsung di didistribusikan ke bagian kelompok lain dan ada juga yang kembali pada proses *moulder* seperti *leg girder, leg post, pedal box* untuk dilakukan pengeleman tahap ke dua.

3.5 *Layout* Kelompok Kerja Mesin *Leg*

Layout proses pengeleman di bagian kelompok kerja mesin *leg* didapat dengan pengukuran langsung dilapangan. Untuk *layout* proses pengeleman sendiri meliputi penyimpanan material, troli penyimpan kabinet, mesin *composer* dan *glue spreader* dengan luas kurang lebih 1400 x 700 m. Seperti pada Gambar 3-13 *Layout* Proses Pengeleman.



Gambar 3-13 *Layout* Proses Pengeleman

3.6 Konsep Perancangan Mesin *Auto Gluing Conveyor Composer*

Setelah melakukan identifikasi masalah dan observasi lapangan di bagian kelompok kerja mesin *leg*, tahap selanjutnya yaitu membuat deskripsi perancangan mesin yang akan di buat dengan memperhatikan data dari observasi lapangan dan poin-poin penting yang diinginkan pihak manajemen. deskripsi mesin yang akan dirancang sebagai berikut :

1. Mesin yang dapat mengurangi 2 orang pekerja bantu.
2. Mesin yang dapat mengurangi waktu proses kerja pada saat proses pengeleman.
3. Mesin yang dapat meringankan beban pekerja pada saat proses pengeleman.
4. Dimensi *mesin auto gluing conveyor composer* tidak boleh melebihi *layout* yang tersedia.

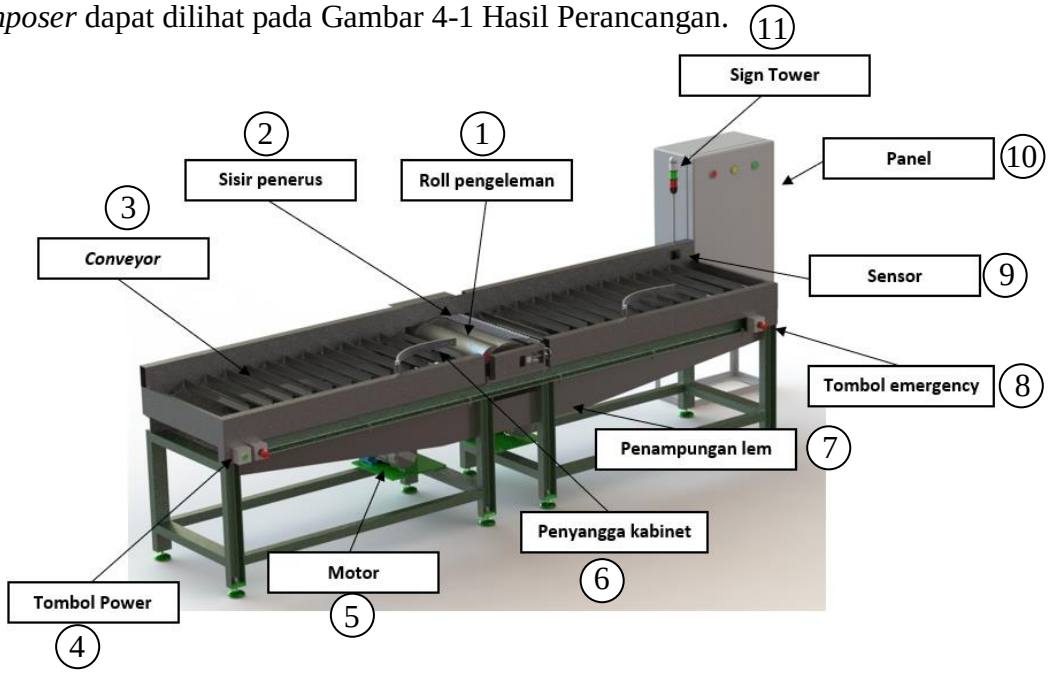
BAB 4
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Perancangan Mesin *Auto Gluing Conveyor Composser*

Hasil perancangan mesin *auto gluing conveyor composser* telah melalui beberapa tahapan diskusi dengan beberapa pihak dari perusahaan PT Yamaha Indonesia. Bagian-bagian yang terlibat didalam diskusi antaralain kepala kelompok *(section), manager* departemen *wood working, foreman* divisi *facility & fabrication, manager production engineering, general manager*, hingga *vice president* PT Yamaha Indonesia. Dari hasil observasi dan pengamatan lalu penulis melakukan perancangan mesin sesuai kebutuhan. Kemudian hasil perancangan mesin didiskusikan dengan *intern* departemen sebelum *meeting* dengan pihak managemen. Secara konsep, perancangan disetujui oleh pihak managemen namun dari pihak managemen terdapat beberapa masukan dan saran diantaranya yaitu :

1. Penahan kabinet supaya tidak terjatuh untuk beberapa kabinet yang tinggi.
2. Dimensi *conveyor* supaya pada saat penyusunan bisa menampung banyak kabinet dalam sekali proses.
3. Penampung limbah lem setelah pemakaian mesin.

Berikut adalah gambar hasil desain dari perancangan *mesin auto gluing conveyor composer* dapat dilihat pada Gambar 4-1 Hasil Perancangan.



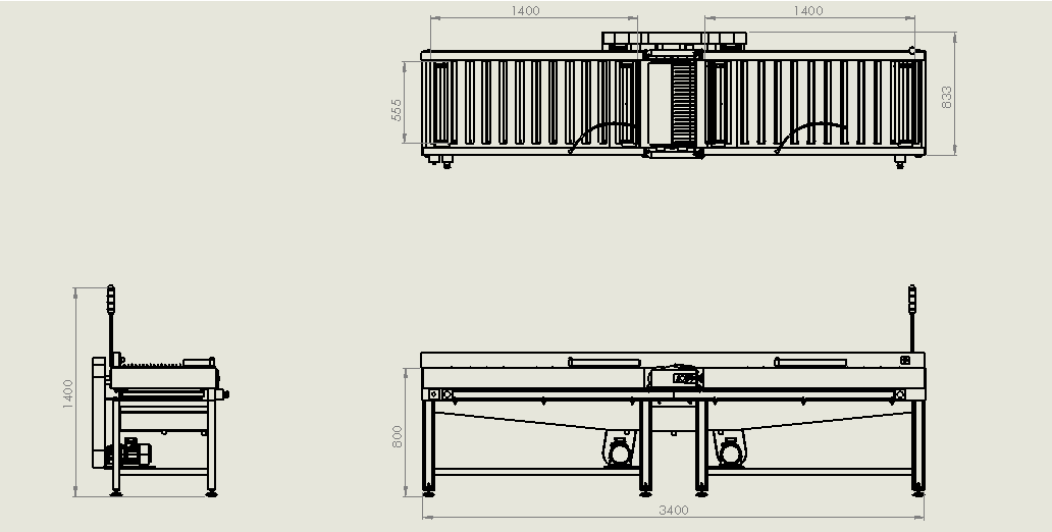
Gambar 4-1 Hasil Perancangan

Keterangan :

1. *Roll* pengeleman berfungsi sebagai pengaduk lem supaya tidak menggumpal dan sebagai pengelem kabinet.
2. Sisir penerus kabinet berfungsi untuk mengarahkan kabinet ke *conveyor* dua.
3. *Conveyor* berfungsi melewatkan dan menerima kabinet hasil pengeleman.
4. Tombol *power* berfungsi untuk menghidupkan mesin *auto gluing conveyor composer*.
5. Motor berfungsi meggerakan *conveyor* dan *roll* pengeleman
6. Penyangga kabinet berfungsi sebagai penahan supaya kabinet tidak terjatuh saat proses pengeleman.
7. Penampungan lem berfungsi untuk menampung lem yang terjatuh pada saat proses pengeleman.
8. Tombol *emergency* berfungsi sebagai mematikan mesin pada saat kondisi tidak normal.
9. Sensor berfungsi sebagai pembaca ketika kabinet sudah di *conveyor* dua dan memberhentikan mesin
10. Panel tempat rangkaian elektrikal mesin
11. *Sign tower* berfungsi sebagai pemberitahu mesin hidup atau mati.

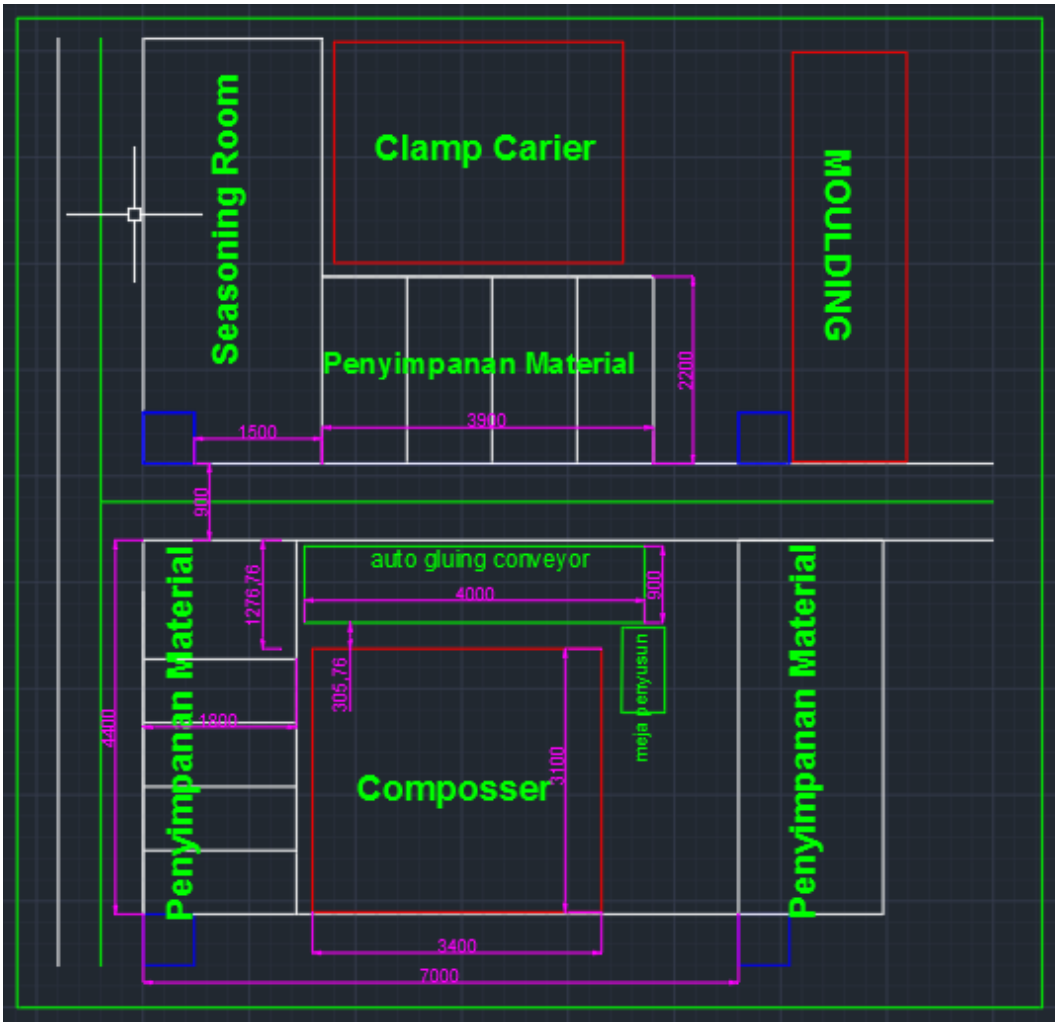
Pada kondisi saat ini proses pengeleman di bagian kelompok kerja mesin *leg* masih menggunakan mesin *glue spreader* dan menggunakan *roll* pengeleman yang membutuhkan 2-3 orang operator. Dengan adanya mesin *auto gluing conveyor composer* akan mengurangi jumlah operator pada saat proses pengeleman. fungsi *conveyor* pada mesin *auto gluing conveyor composer* akan menggantikan dua orang operator yang biasanya bertugas memasukan kabinet dan menerima kabinet dari mesin *glue spreader* atau menggunakan *roll*. Proses kerja perancangan mesin *auto gluing conveyor composer* akan menggunakan satu orang operator, tugas seorang operator nantinya menyimpan kabinet di *conveyor* sebelah kiri setelah kabinet melalui *roll* pengeleman, kabinet menyentuh sensor di *conveyor* dua di sebelah kanan lalu *conveyor* dua akan berhenti.

Dimensi mesin *auto gluing conveyor composer* yang sudah di setujui oleh pihak direksi seperti pada Gambar 4-2 *Mesin Auto Gluing Conveyor Composer*



Gambar 4-2 Gambar 2D Mesin *Auto Gluing Conveyor Composer*

Dimensi tersebut mengacu pada *layout* yang tersedia di lapangan karena dari pihak direksi meminta agar memanfaatkan area yang ada di bagian proses pengeleman. Pihak direksi juga meminta agar penempatan mesin tidak boleh memberatkan operator yang bekerja, lalu didapatlah penempatan yang ideal seperti Gambar 4-3 Rencana Penempatan Mesin



Gambar 4-3 Rencana Penempatan Mesin

Penempatan mesin *auto gluing conveyor composer* berada di depan mesin *composer*, penempatan ini atas pertimbangan sebelah kiri adalah tempat penyimpanan kabinet yang akan di lem dan juga operator tidak terlalu jauh memindahkan hasil pengeleman ke mesin *composer*.

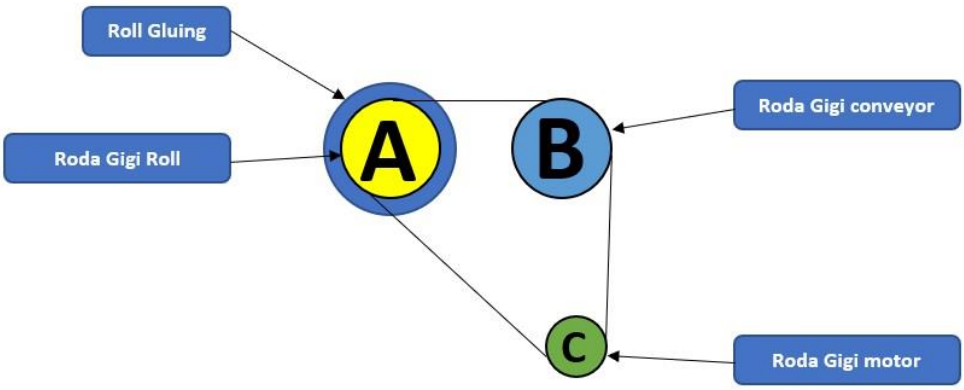
4.2 Analisis dan Pembahasan

Analisis pada mesin ini yaitu menghitung kecepatan motor yang diperlukan untuk mengoprerasikan mesin *auto gluing conveyor composer*, pemilihan bahan *conveyor*, menghitung waktu sekali proses pengeleman di mesin *auto gluing conveyor conveyor composer*, membandingkan waktu sebelum dan sesudah adanya mesin *auto gluing conveyor composer* dan perbandingan *line balancing* sebelum dan sesudah adanya mesin *auto gluing conveyor composer*.

4.2.1 Menghitung Kecepatan *Conveyor*

Menghitung kecepatan motor di *conveyor* bertujuan untuk bisa mencapai waktu yang sudah distandarkan oleh perusahaan yaitu merujuk pada kecepatan *roller glue spreader* sebelumnya yaitu 0.3 m/s, melalui data tersebut maka dapat ditentukan kecepatan motor yang dibutuhkan. Pemilihan roda gigi merujuk pada katalog yang disediakan oleh perusahaan. Untuk roda gigi besar mengunakan roda gigi *Thubaki* 80B16 dan roda gigi kecil pada motor/driver menggunakan *Thubaki* 80B9 sedangkan untuk rantainya menggunakan *Thubaki* RS80.

Dari data di atas bisa di hitung kecepatan motor yang diperlukan



Gambar 4-4 Mekanisme Mesin *Auto Conveyor Composer*

Kecepatan Roll *gluing* = 0.3 m/s (linier)

Diameter Roll *gluing* ($r_{\text{roll gluing}}$)= 160 mm

Diameter Roda gigi *roll* (r_A) = 130 mm

Diameter Roda gigi *conveyor* (r_B) = 130 mm

Diameter Roda gigi motor/ driver (r_C) = 74 mm

1. Menghitung kecepatan sudut *roll gluing* :

   $V_{roll\ gluing} = \omega_{roll\ gluing} . r_{roll\ gluing}$

   $300\ mm/s = \omega_{roll\ gluing} . 80\ mm$

   $\omega_{roll\ gluing} = 300\ mm/s \div 80\ mm$

   $\omega_{roll\ gluing} = 3.75\ rad/s$

didapatlah kecepatan sudut *roll gluing* sebesar 3.75 rad/s.

2. *Menghitung kecepatan di roda gigi roll (V_A)*

   ω *roll gluing* = ω_A

   $V_A = \omega_A . r_A$

   $V_A = 3.75\ rad/s\ .\ 65\ mm$

   $V_A = 243.75\ mm/s$

3. Menghitung rpm mesin yang diperlukan

   $V_A = V_B = V_C$

   $\omega_C = V_C \div r_C$

   $\omega_C = 243.75\ mm/s \div 37\ mm$

   $\omega_C = 6.59\ rad/s$

   $\omega_C \approx 6.6\ rad/s$

   $V = \omega_C . 60\ s \div 2\ \pi\ rad$

   $V = 6.6\ rad/s\ .\ 60\ s \div 2\ \pi\ rad$

   $V = 63\ rpm$

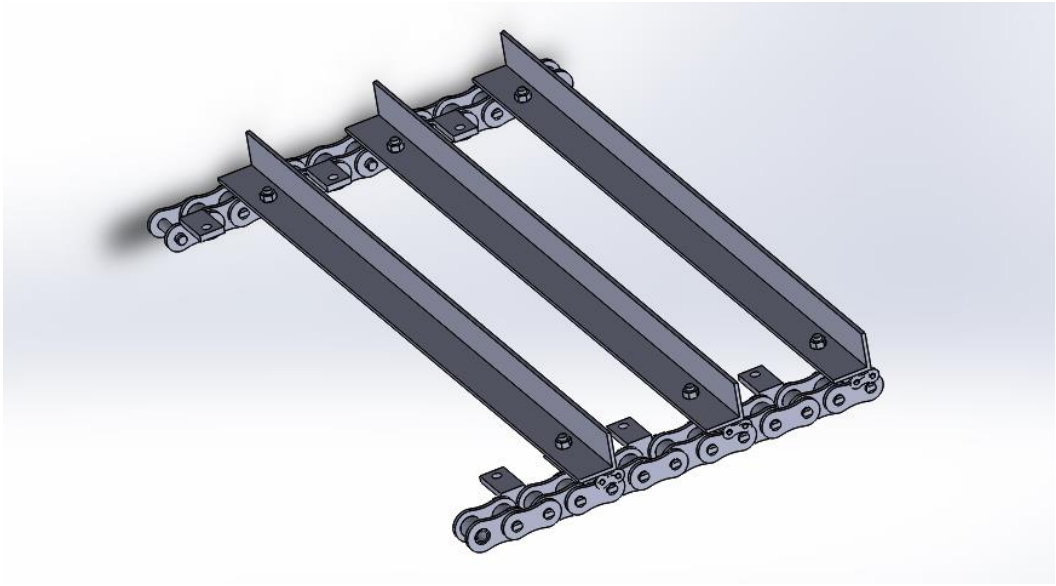
Didapat kecepatan yang dibutuhkan untuk menjalankan mesin *auto conveyor composer* sebesar 63 *rpm.* Motor yang ada di bagian *Production Enginering* adalah 1 HP dan kecepatan 1450 rpm dengan gear box 1 : 20 maka hasil yang di peroleh sebesar 72.5 *rpm,* untuk mencapai kecepatan yang diinginkan maka rpm mesin harus di turunkan kembali, untuk menurunkan kecepatan tersebut mesin *auto gluing conveyor composer* akan menggunakan *inverter variable speed drive*.

4.2.2 Pemilihan Bahan *Conveyor*

Pemilihan bahan *conveyor* bertujuan agar nantinya memudahkan pada saat penyediaan material. Untuk pemilihan plat penyangga kabinet, *conveyor* ini menggunakan plat siku yang tersedia di PT Yamaha Indonesia yaitu plat siku ukuran 30 x 30 mm seperti pada Gambar 4-5 Plat Penyangga Kabinet. Plat siku dipilih supaya meminimalisir sentuhan antara luas permukaan plat penyangga

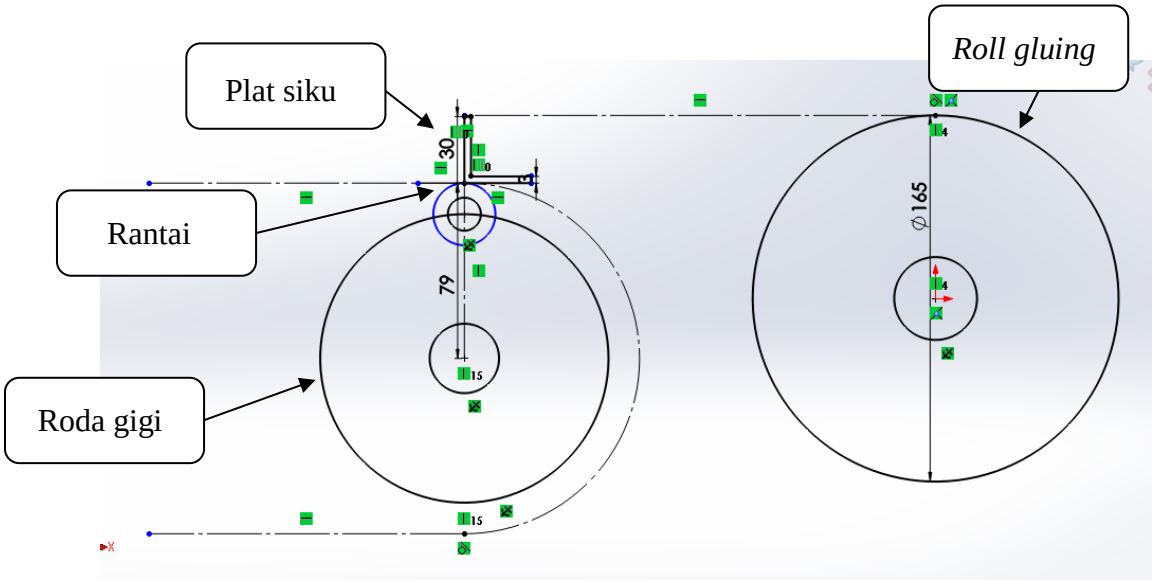
kabinet dengan kabinet yang sudah di lem, karena jika terlalu banyak lem yang menempel di plat penyangga kabinet akan berpengaruh kepada hasil pengeleman.

Untuk lem yang menempel pada *conveyor* karena sentuhan antara hasil lem dan *conveyor*, pengeleman harus sedikit ditambah dari biasanya karena untuk menutupi lem yang menempel di *conveyor*. penambahan dilakukan supaya tidak mempengaruhi hasil lem pada kabinet.



Gambar 4-5 Plat Penyangga Kabinet

Pemilihan roda gigi dan rantai *conveyor* mengacu pada tinggi *roll gluing* supaya permukaan atas *conveyor* sejajar dengan lem yang ada di *roll gluing* seperti pada gambar 4-6 Sketsa *Roll Gluing* dan *Conveyor*

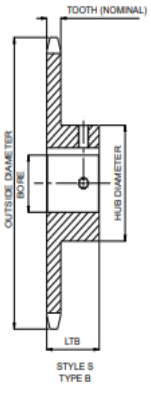


Gambar 4-6 Sketsa *Roll Gluing* dan *Conveyor*

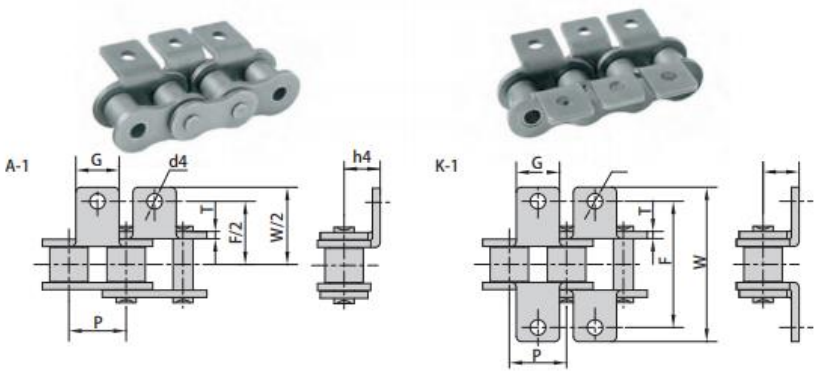
Untuk pemilihan roda gigi dan rantai mengacu pada nilai 79 mm dari poros conveyor sampai plat siku, pasangan roda gigi dan rantai yang mendekati angka 79 mm yaitu roda gigi H80B16F seperti pada gambar 4-7 Katalog Roda Gigi yang memiliki jari-jari pitch 65 mm sedangkan untuk rantainya menggunakan rantai khusus *conveyor* dengan tipe 80B16-A1 seperti pada Gambar 4-8 Gambar Katalog Rantai *Conveyor* yang mempunyai tinggi 15.9 mm dari *pitch* rantai. Jadi jumlah dari prosos *conveyor* yang menggunakan roda gigi H80B16F dan rantai 80B16-A1 adalah 80,9 mm.

All dimensions in inches unless otherwise stated.

No. Teeth	Catalogue Number	Style	Sprocket Diameters 1" Pitch Outside Dia.	Pitch Dia.	Caliper Dia.	Stock finished bores (including keyway and 2 set screws)
9	H80B9F	S	3.348	2.924	2.254	1 1⅛ 1⅜16 1¼
10	H80B10F	S	3.678	3.236	2.611	1 1⅛ 1⅜16 1¼
11	H80B11F	S	4.006	3.550	2.888	1 1⅛ 1⅜16 1¼ 1⅜ 1⅞16 1½ 1⅝•
12	H80B12F	S	4.332	3.864	3.239	1 1⅛ 1⅜16 1¼ 1⅜ 1⅞16 1½ 1⅝ 1¾
13	H80B13F	S	4.657	4.179	3.523	1 1⅛ 1⅜16 1¼ 1⅜ 1⅞16 1½ 1⅝ 1¾ 1 15⁄16•
14	H80B14F	S	4.981	4.494	3.869	1 1⅛ 1⅜16 1¼ 1⅜ 1⅞16 1½ 1⅝ 1¾ 1 15⁄16•
15	H80B15F	S	5.304	4.810	4.188	1 1¼ 1⅜ 1¼ 1⅜ 1⅞16 1½ 1⅝ 1¾ 1 15⁄16•
16	H80B16F	E	5.627	5.126	4.501	1 1⅛ 1⅜16 1¼ 1⅜ 1⅞16 1½ 1⅝ 1¾ 1 15⁄16 2 2⅜16
17	H80B17F	E	5.949	5.442	4.794	1 1⅛ 1⅜16 1¼ 1⅜ 1⅞16 1½ 1⅝ 1¾ 1 15⁄16 2 2⅜16
18	H80B18F	E	6.271	5.759	5.134	1 1⅛ 1⅜16 1¼ 1⅜ 1⅞16 1½ 1⅝ 1¾ 1 15⁄16 2 2⅜16
19	H80B19F	E	6.593	6.076	5.430	1 1⅛ 1⅜16 1¼ 1⅜ 1⅞16 1½ 1⅝ 1¾ 1 15⁄16 2 2⅜16
20	H80B20F	E	6.914	6.392	5.767	1 1⅛ 1⅜16 1¼ 1⅜ 1⅞16 1½ 1⅝ 1¾ 1 15⁄16 2 2⅜16 2⅞16 2 15⁄16
21	H80B21F	E	7.235	6.710	6.066	1 1⅛ 1⅜16 1¼ 1⅜ 1⅞16 1½ 1⅝ 1¾ 1 15⁄16 2 2⅜16 2⅞16 2 15⁄16
22	H80B22F	E	7.555	7.027	6.402	1 1⅛ 1⅜16 1¼ 1⅜ 1⅞16 1½ 1⅝ 1¾ 1 15⁄16 2 2⅜16 2⅞16 2 15⁄16
23	H80B23F	E	7.876	7.344	6.702	1 1⅛ 1⅜16 1¼ 1⅜ 1⅞16 1½ 1⅝ 1¾ 1 15⁄16 2 2⅜16 2⅞16 2 15⁄16
24	H80B24F	E	8.196	7.661	7.036	1 1⅛ 1⅜16 1¼ 1⅜ 1⅞16 1½ 1⅝ 1¾ 1 15⁄16 2 2⅜16 2⅞16 2 15⁄16
25	H80B25F	E	8.526	7.979	7.338	1 1⅛ 1⅜16 1¼ 1⅜ 1⅞16 1½ 1⅝ 1¾ 1 15⁄16 2 2⅜16 2⅞16 2 15⁄16



Gambar 4-7 Katalog Roda Gigi



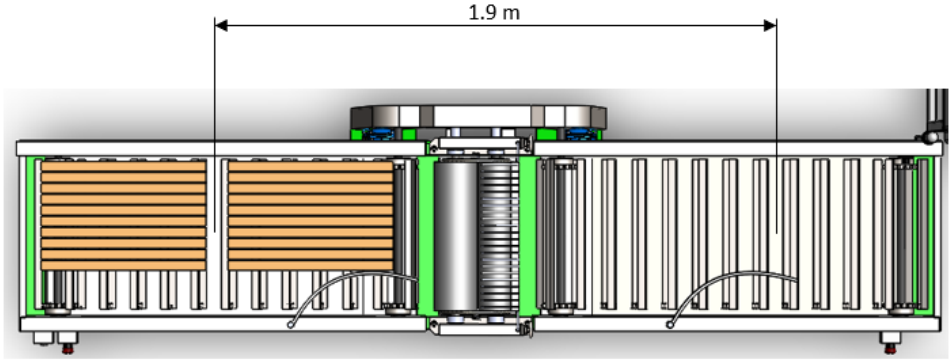
Donghua Chain No.	P	G	F	W	T	h4	d4
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
08ASS	12.700	9.5	25.40	35.2	1.50	7.90	3.4
10ASS	15.875	12.7	31.75	46.2	2.03	10.30	5.5
12ASS	19.050	15.9	38.10	55.6	2.42	11.90	5.5
16ASS	25.400	19.1	50.80	64.8	3.25	15.90	6.8
20ASS	31.750	25.4	63.50	89.8	4.00	19.80	9.2
08BSS	12.700	9.5	25.40	36.4	1.60	8.90	4.5
10BSS	15.875	14.3	31.75	44.6	1.70	10.31	5.3
12BSS	19.050	16.0	38.10	52.4	1.85	13.46	6.4
16BSS	25.400	19.1	50.80	72.6	3.10	15.88	6.4
20BSS	31.750	35.0	63.50	100.5	3.50	19.80	9.0

Gambar 4-8 Katalog Rantai *Conveyor*.

4.2.3 Menghitung Waktu Proses

Perhitungan ini bertujuan untuk mengetahui waktu dalam satu kali proses mesin *auto gluing conveyor composer* yang akan berhubungan dengan simulasi waktu dan rencana *line balancing* pada pembahasan berikutnya.

Mengacu pada kecepatan *roller gluing* yaitu 0.3 m/s selanjutnya jarak perpindahan diukur dari titik tengah *conveyor* satu ke titik tengah *conveyor* dua yaitu sekitar 1.9 meter. Jarak perpindahan bisa di lihat pada Gambar 4-9 Jarak Perpindahan Kabinet.



Gambar 4-9 Gambar Jarak Perpindahan Kabinet

Berdasarkan data diatas maka kecepatan dalam satu kali proses mesin *auto gluing conveyor composer* adalah

Kecepatan = jarak ÷ waktu tempuh

Waktu tempuh = jarak ÷ kecepatan

Waktu tempuh = 1.9 m ÷ 0.3 m/detik

Waktu tempuh = 6.3 detik

Waktu tempuh ≈ 6 detik

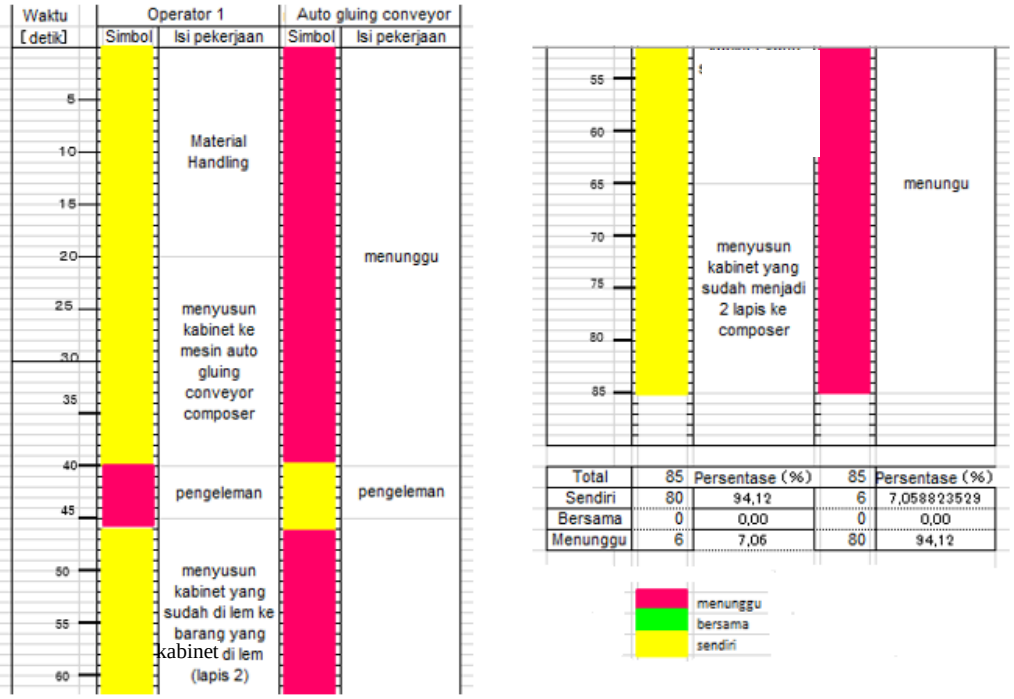
Jadi waktu sekali proses pengeleman selama 6 detik.

4.2.4 Perbandingan Waktu Proses dan *Line Balancing*

Simulsi waktu dan simulasi *line balancing* dilakukan untuk melihat perbedaan sebelum dan sesudah adanya mesin *auto gluing conveyor composer*.

4.2.4.1 Rencana Waktu Mesin *Auto Gluing Conveyor Composer*

simulasi ini bertujuan guna mengestimasikan waktu yang dibutuhkan untuk melakukan proses pengeleman. Data simulasi seperti *material handling*, menyusun kabinet ke mesin *auto gluing conveyor composer*, menyusun kabinet yang sudah di lem ke kabinet lainnya sehingga menjadi dua lapis, menyusun kabinet yang sudah menjadi 2 lapis ke *composer* didapat dari wawancara bersama operator dan juga simulasi di lapangan. Berikut hasil simulasi waktu proses mesin *auto gluing conveyor composer*



Gambar 4-10 Rencana Waktu Pengeleman Menggunakan Mesin *Auto Gluing Conveyor Composer*

Proses pengeleman menggunakan mesin auto *gluing conveyor composer* memerlukan waktu 1.25 menit per 20 kabinet atau 0.25 detik untuk satu kabinet dengan persentase operator bekerja sendiri 80 % dan menunggu 6 %. Selanjutnya untuk mengetahui waktu proses keseluruhan tujuh kabinet bisa dilihat pada Gambar 4-11 Rencana Waktu Proses.

NO	KABINET	DIMENSI	WAKTU SATU MEJA	PRODUKSI PERHARI/MEJA	WAKTU PERHARI
1	LEG POST	600 X 50 X 35 (3 layer)	4,15	3	12,45
		600 X 150 X 35 (1 layer)	5	3	15,00
2	LEG GIRDER	700 X 50 X 35 (3 layer)	4,15	3	12,45
		700 X 150 X 35 (1 layer)	5	2	10,00
3	TRIBLE BRIDGE	1500 X 140 X 30 (3 layer)	2,5	4	10,00
4	KEY BLOCK	920 X 120 X 43 (2 layer)	5	1	5,00
		450 X 120 X 43			
5	BASS BRIDGE PLATE	400 X 90 X 22 (4 layer)	1,5	10	15,00
6	FALL BOARD	1500 X 75 X 42 (2layer)	6,25	3	19,15
7	PEDAL BOX	600x45x30(4 layer)	5	1	5,00
	PEDAL BOX	600x90x30(1 layer)	5	1	5,00
Jumlah					109,05
Dikali 1 Orang					109,05

Gambar 4-11 Rencana Waktu Proses

4.2.4.2 Rencana *Line balancing*

Setelah adanya mesin *auto gluing conveyor composer* waktu kerja operator menjadi :

Perubahan waktu = Waktu sebelum-Waktu Sesudah

Perubahan Waktu = 281.19 - 109.05 (menit)

Perubahan Waktu = 172.14 menit

Untuk pendistribusian pengurangan beban kerja tersebut akan di bagi ke dua operator bantu yang hasilnya menjadi :

Perubahan waktu per orang =172.14 : 2

Perubahan waktu per orang = 86.07 menit

Waktu tersebut akan didistribusikan ke pekerja bantu

- Pekerja bantu 1 Abdul Hakim

  Perubahan Waktu = 434.24 - 86.07

  Perubahan Waktu = 348.17 menit

- Pekerja Bantu 2 Sunaryo

  Perubahan Waktu = 413.00 - 86.07

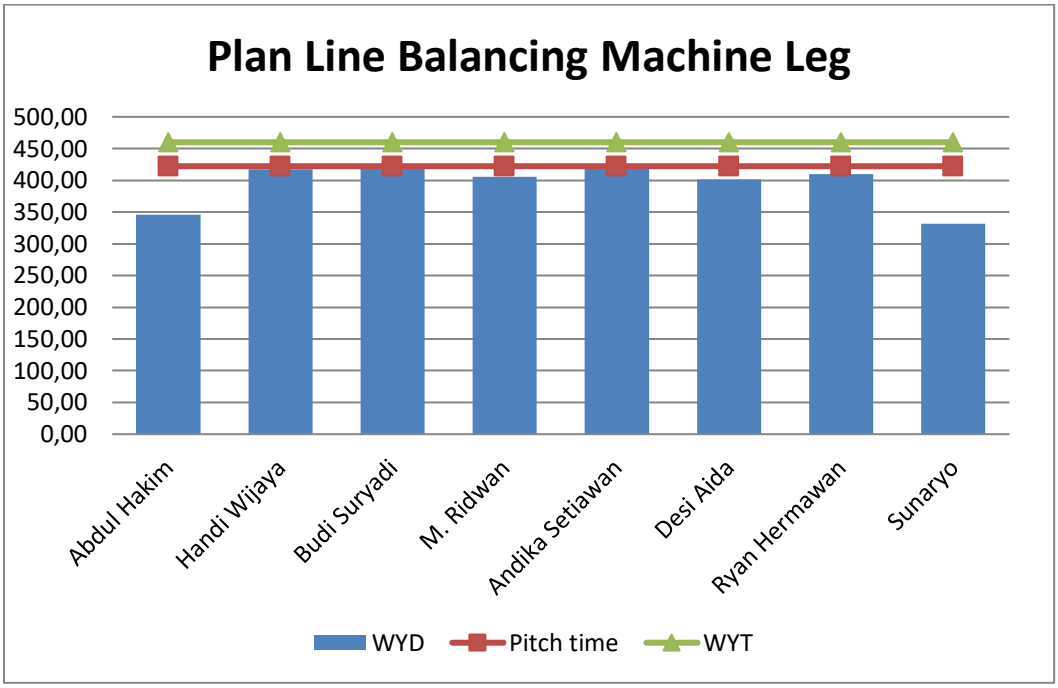
  Perubahan Waktu = 327.33 menit

Setelah menghitung perubahan waktu yang terjadi lalu dibuatlah rencana kerja operator seperti Tabel 4-1 Rencana Kerja Operator.

Tabel 4-1 Rencana Kerja Operator

NO	Nama	WYD (Menit)	Pitch Time (Menit)	WYT (Menit)
1	Abdul Hakim	348,17	422,18	460,00
2	Handi Wijaya	329.29	422,18	460,00
3	Budi Suryadi	422,18	422,18	460,00
4	M. Ridwan	405,77	422,18	460,00
5	Andika Setiawan	418,25	422,18	460,00
6	Desi Aida	401,40	422,18	460,00
7	Ryan Hermawan	409,62	422,18	460,00
8	Sunaryo	327,33	422,18	460,00
TOTAL		2746,44	422,18	460,00

Berikut jika nilai di atas dijadikan grafik line balancing :



Gambar 4-12 Grafik Rencana *Line Balancing*

Dari hasil rencana *line balancing* diatas terdapat adanya penurunan *pitch time* dan penurunan waktu yang dibutuhkan oleh operator Abdul hakim dan Sunaryo dalam bekerja. Perubahan *pitch time* terjadi karena waktu yang di butuhkan *operator* abdul hakim dikurangi waktu pengaruh adanya mesin *auto gluing conveyor composer*.

BAB 5
PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari deskripsi pada hasil dan pembahasan, dapat dambil kesimpulan bahwa:

1. Dengan adanya mesin *auto gluing conveyor composser* dapat mengurangi 2 orang operator bantu.
2. Dengan adanya mesin *auto gluing conveyor composer* dapat menurunkan waktu proses per kabinet yang semula 16 detik per kabinet menjadi 0,25 detik per kabinet dan juga menurunkan proses pengeleman dalam sehari yang semula 281.19 menit menjadi 109.05 menit.
3. Penggunaan *conveyor* dapat menggantikan peran operator bantu.

5.2 Saran

1. Perlu pengembangan pada mekanisme *roll* pengeleman supaya di dapat mekanisme yang terbaik.
2. Perlu adanya perhitungan *line balancing* kembali untuk melakukan keakuratan data di bagian mesin *leg* sekaligus perhitungan dampak dari adanya mesin *auto gluing conveyor composer*.
3. Perlunya pengembangan di bagian *conveyor* khusunya penggunaan bahan *conveyor*.

DAFTAR PUSTAKA

Al-Bahra bin Ladjamudin. (2005). Analisis dan Desain Sistem Informasi. Yogyakarta : Graha Ilmu.

Eratodi, I. G. L. B. (2010).Teknologi Bambu Laminasi Sebagai Material Ramah Lingkungan Tahan Gempa.Konferensi Teknik Sipil ke 4 (KoNTekS 4)

Baroto T. (2002), Perencanaan dan Pengendalian Produksi, Ghalia Indonesia, Jakarta

Besterfield, D., H. (2004). Quality Control : Seventh Editions, International Edition, Prentice Hall, New York.

Bwemelo & Gordian. (2014). Kaizen as a Strategy for Improving SSMEs' Performance: Assessing its Acceptability and Feasibility in Tanzania. European Journal of Business and Management, 6(35).

Djoko Prasetio. (2008). Rekayasa dan Analisa Dinamika Sistem Suplai Benda Kerja Pada Double Fender Station Festo Modular Automation Production System (MAPS) dengan Penambahan Unit Conveyor.

Hardjosoedarmo, S. (2001).Total Quality Management, Andi Offset, Yogyakarta.

Hines, P. (2004). Value Stream Mapping : Theory and Case. Cardiff University.

Huda, D. N. (2015). Pengujian Unjuk Kerja Variabel Speed Drive Vf-S9 3 Fasa 1 Hp the Testing of Performance Vf-S9 Variable Speed Drive With Induction Motor Three Fasa 1 Hp. *Skripsi*, *1*(1), 1–8.

Imai, M. (1986). *Kaizen : The key to Japan's competitive success.* New York, USA: McGraw Hill. Dipetik 12 7, 2016, dari www.michailolidis.gr/pdf/KAIZEN08.pdf.

Pramanto, A. C. B. (2013). Studi Kuat Tekan, Kuat Geser dan Kuat Lekat Campuran Serbuk Gergaji, Serbuk Ketam dan Serbuk Amplasan Kayu Jati Dengan Perekat Resin dan Hardener Sebagai Bahan Perbaikan Kayu. *Skripsi*, 63. jurusan Teknik Sipil Universitas Sebelas Maret, Surakarta.

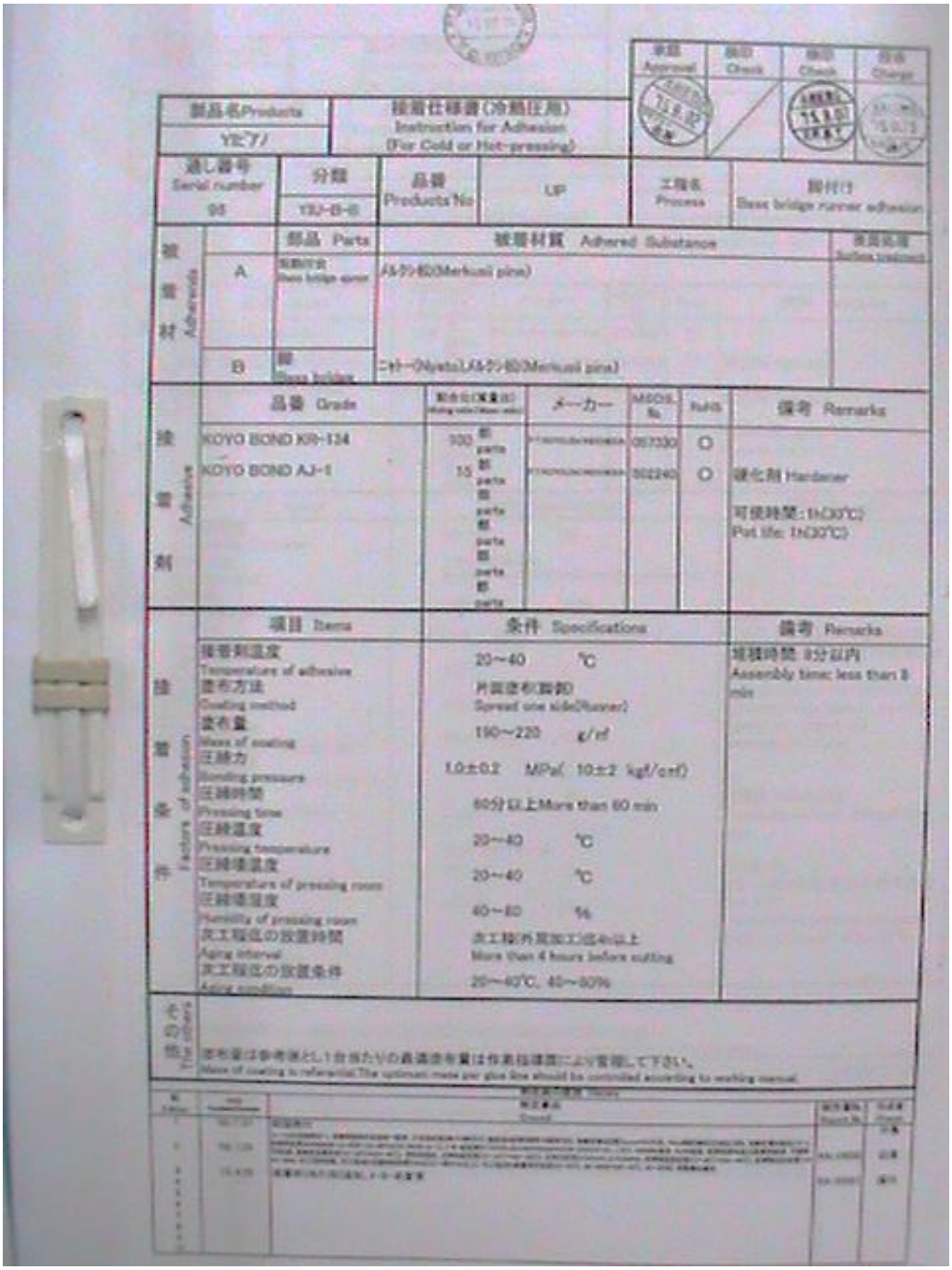
Pulat, Mustafa, B. (1992) Fundamentals of Industrial Ergonomic, Prentice Hall. New Jersy.

Purnomo Hari. (2004). "Pengantar Teknik Industri", Graha ilmu,Yogyakarta

Zanurip. (2015). Penerapan Value Stream Mapping Untuk Mengurangi Pemborosan Di Buffing Panel UP PT. Yamaha Indonesia. Skripsi pada Jurusan Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Jakarta, Jakarta.

LAMPIRAN 1

STANDAR LEM



部品名Products	接着仕様書(冷熱圧用) Instruction for Adhesion (For Cold or Hot-pressing)	承認 Approval	照合 Check	検図 Check	担当 Charge
YE了/					

通し番号 Serial number	分類	品番 Products No	UP	工程名 Process	脚付け Base bridge runner adhesion
93	YJJ-B-B				

被着材 Adherends		部品 Parts	被着材質 Adhered Substance	表面処理 Surface treatment
	A	脚脚付台 Base bridge runner	メルクン板(Merkusii pine)	
	B	脚 Base bridge	ニヤトー(Niyato)メルクン板(Merkusii pine)	

接着剤 Adhesive	品番 Grade	配合比(重量比) Mixing ratio (Mass ratio)	メーカー	MSDS No.	RoHS	備考 Remarks
	KOYO BOND KR-134	100 部 parts		057330	○	
	KOYO BOND AJ-1	15 部 parts		502240	○	硬化剤 Hardener
		部 parts				可使時間:1h(30℃) Pot life: 1h(30℃)
		部 parts				
		部 parts				
		部 parts				

接着条件 Factors of adhesion	項目 Items	条件 Specifications	備考 Remarks
	接着剤温度 Temperature of adhesive	20~40 ℃	被接時間 8分以内 Assembly time: less than 8 min
	塗布方法 Coating method	片面塗布(脚部) Spread one side(Runner)	
	塗布量 Mass of coating	150~220 g/㎡	
	圧締力 Bonding pressure	1.0±0.2 MPa(10±2 kgf/cm²)	
	圧締時間 Pressing time	60分以上More than 60 min	
	圧締温度 Pressing temperature	20~40 ℃	
	圧締場温度 Temperature of pressing room	20~40 ℃	
	圧締場湿度 Humidity of pressing room	40~60 %	
	次工程迄の放置時間 Aging interval	次工程(外観加工)迄4h以上 More than 4 hours before cutting	
	次工程迄の放置条件 Aging condition	20~40℃, 40~60%	

その他 The others	
	塗布量は参考迄に1台当たりの最適塗布量は作業指導書により管理して下さい。 Mass of coating is reference.The optimum mass per glue line should be controlled according to working manual.

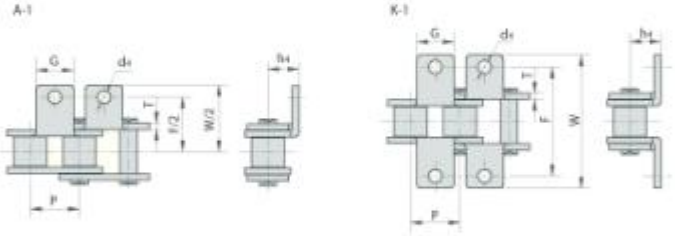
LAMPIRAN 2

KATALOG RANTAI *CONVEYOR*

DONGHUA®

Short pitch conveyor chain attachments





DIN/ISO Chain No.	ANSI Chain No.	P	G	F	W	T	h4	d1
		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
04C	25	6.350	5.6	13.80	23.2	0.80	4.30	3.4
06C	35	9.525	7.9	19.00	28.6	1.30	6.35	3.4
08A	40	12.700	9.5	25.40	35.2	1.50	7.90	3.4
08S	41	12.700	9.5	24.00	33.4	1.30	6.90	3.6
10A	50	15.875	12.7	31.75	46.2	2.03	10.30	5.5
12A	60	19.050	15.9	38.10	55.6	2.42	11.90	5.5
16A	80	25.400	19.1	50.80	64.8	3.25	15.90	6.8
20A	100	31.750	25.4	63.50	89.8	4.00	19.80	9.2
24A	120	38.100	28.6	76.20	108.5	4.80	23.00	9.8
28A	140	44.450	34.9	88.90	123.0	5.60	28.60	11.4
32A	160	50.800	38.1	101.60	142.8	6.40	31.75	13.1
40A	200	63.500	50.8	127.00	179.0	8.00	42.88	16.3

LAMPIRAN 3

BILL OF MATERIAL

No.	Part Name	Amount		Material / Maker	Spec.
	Electical part				
1	MCCB 15A	1	pc	Fuji	three phase 5 Ampere 380 volt
2	Fuse 1A	3	pc	Hanyoung	5 Ampere with indicator holder
3	Trafo 200watt	1	pc	Matshuyoshi	step down 380 to 220 volt
4	MCB 2A	1	pc	Schneider	single phase 6 Ampere 220 volt
5	Pilot lamp	3	pc	Hanyoung	380 volt 5watt LED lamp (merah, kuning hijau)
6	Sign Tower 3 lamp	1	pc	Hanyoung	three colour 220 volt LED lamp
7	Push Button 20mm (hijau)	3	pc	Fuji	AR25
8	Push button 20mm (merah)	3	pc	Fuji	AR25
9	Push button 20mm (kuning)	1	pc	Fuji	AR25
10	emergency button 25mm	2	pc	Fuji	AR25
11	magnetic contactor	3	pc	Mitshubishi	ST-12
12	overload relay	3	pc	Mitshubishi	THT-12
13	Sensor Foto	2	pc	Autonics	BEN10
14	Terminal block	40	pc	general	TR10
15	Panel box control	1	pc	SAKA	60x40x20 T:2mm
16	Cable wiring motor	15	mtr	supreme	diameter 1,5mm
17	cable wiring control	3	roll	supreme	diameter 0,75mm (merah, biru, hitam)
18	skun power dan motor	1	pak	general	5-2,5Y
19	skun control	2	pak	general	3-1,25Y
20	lain Lain	1	lot	-	Cable numbering and finishing
	Mechanical part				
1	Motor Gearbox	3	pcs	Teco	1 HP 1450 rpm 380volt gearbox 1:20
2	Chain conveyor	2	lot	DID	RS50
3	Chain motor	3	lot	DID	RS40
4	Pillow Block	8	pcs	FYH	P204
5	Bearing	4	pcs	NTN	6304
6	lain Lain	1	lot	-	Bolt, Nut
	Machining part				
1	Conveyor frame	2	lot	ASTM40	UNP80 1600x650x600
2	Chain blade	54	pcs	SUS304	Angle 50x600

3	Idler Shaft	4	pcs	VCN150	diameter 30mm lenght 600
4	Sprocket Conveyor	4	pcs	S45C	14 teeth
5	Side Mounting Plate	4	lot	SS400	plate 8mm 1390mm
6	Base Motor	2	lot	SS400	Plate 10mm
7	side stopper	1	lot	SUS304	150x3000mm t:5mm
8	Glue Tank	1	lot	SUS304	Base on design
9	Base Glue roll	2	pcs	SS400	Base on design
10	side roller mounting	2	lot	SS400	Base on design
11	Adjuster Roll	2	lot	SS400	Base on design
12	Roll Ruber	1	lot	SS400	Base on design
13	Rol Stainless	1	lot	SUS304	Base on design
14	Roll Dressing	1	lot	SS400	Base on design
15	thickness glue blade	1	lot	SUS304	Base on design
16	Side stopper Glue	2	lot	Brass	Base on design
17	Adjuster steer	2	lot	Plastic	Base on design
18	Sprocket Motor and conveyor	6	lot	VCN150	Base on design
19	Lain Lain	1	lot	-	cover, Adjuster, painting finish

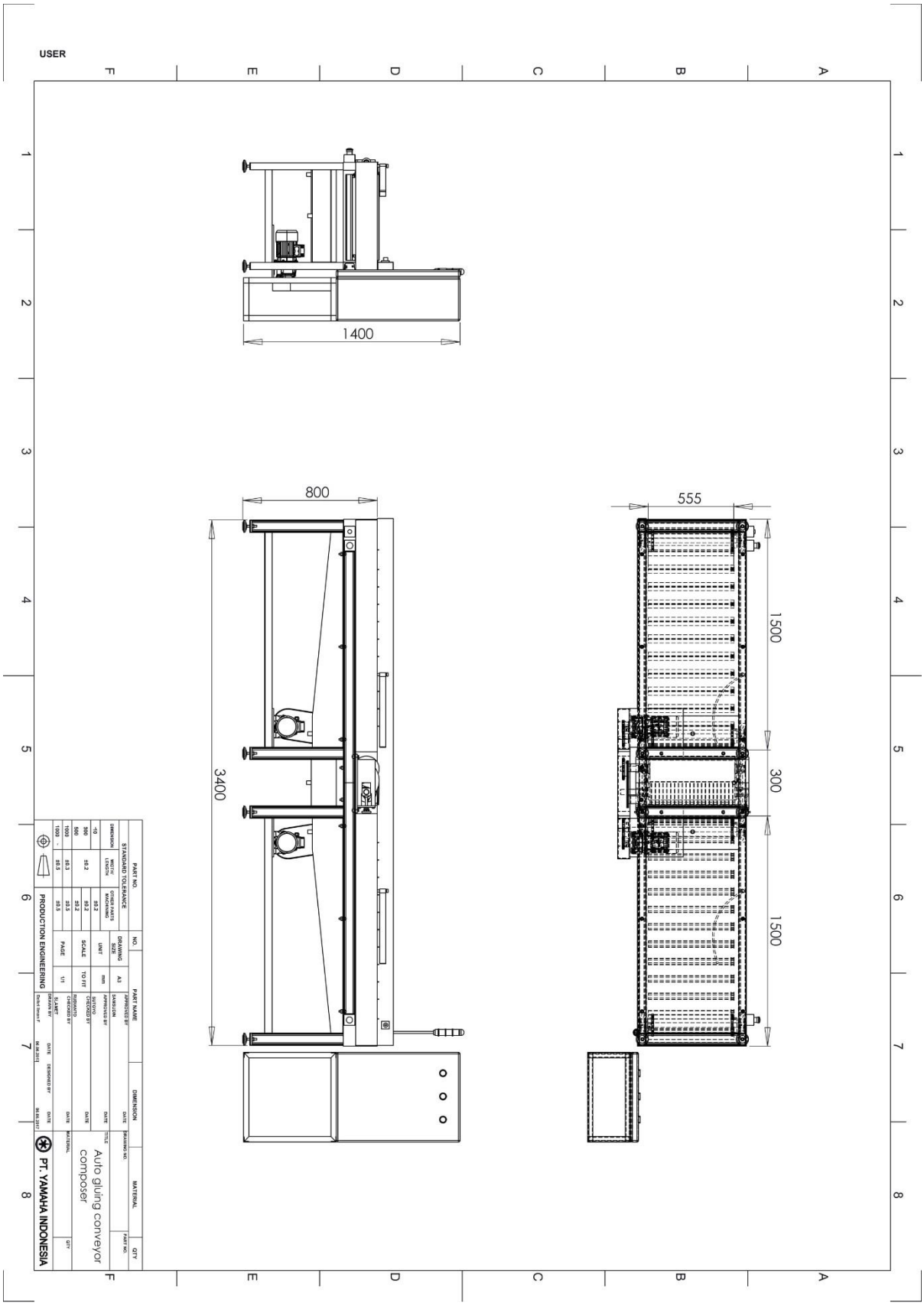
LAMPIRAN 4

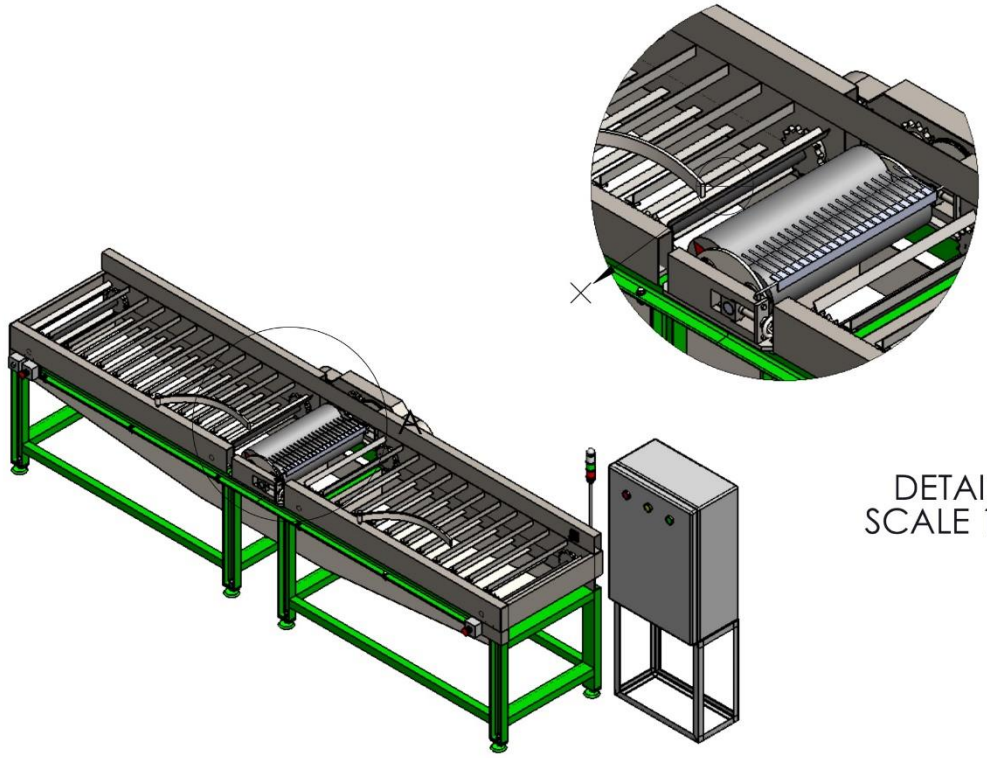
WAKTU PROSES

No	Kabinet	Dimensi	Waktu Sekali Proses	Jumlah Layer	Produksi Perhari (meja)	Keseluruhan Proses	waktu Perhari (menit)
1	Leg Post	600 X 50 X 35 (3 layer)	1,25	3	3	3x	4,15
	Leg Post II	600 X 150 X 35 (1 layer)	1,25	1	3	4x	5
2	Leg Girder	700 X 50 X 35 (3 layer)	1,25	3	3	3x	4,15
	Leg Girder II	700 X 150 X 35 (1 layer)	1,15	1	2	4x	5
3	Trible Bridge	1500 X 140 X 30 (3 layer)	1,25	4	4	2x	2,5
4	Key Block	920 X 120 X 43 (2 layer)	1,25	1	1	4x	5
		450 X 120 X 43					
5	Bass Bridge Plate	400 X 90 X 22 (4 layer)	1,25	4	10	4x	5
6	Fall Board	1500 X 75 X 42 (2layer)	1,25	2	3	5x	6,25
7	Pedal Box	600x45x30(4 layer)	1,25	4	1	4x	5
	Pedal Box II	600x90x30(1 layer)	1,25	1	1	4x	5

LAMPIRAN 5

DESAIN MESIN *AUTO GLUING CONVEYOR COMPOSER*


USER
1400
800
3400
555
1500
300
1500
PRODUCTION ENGINEERING
PT. YAMAHA INDONESIA
Auto gluing conveyor composer

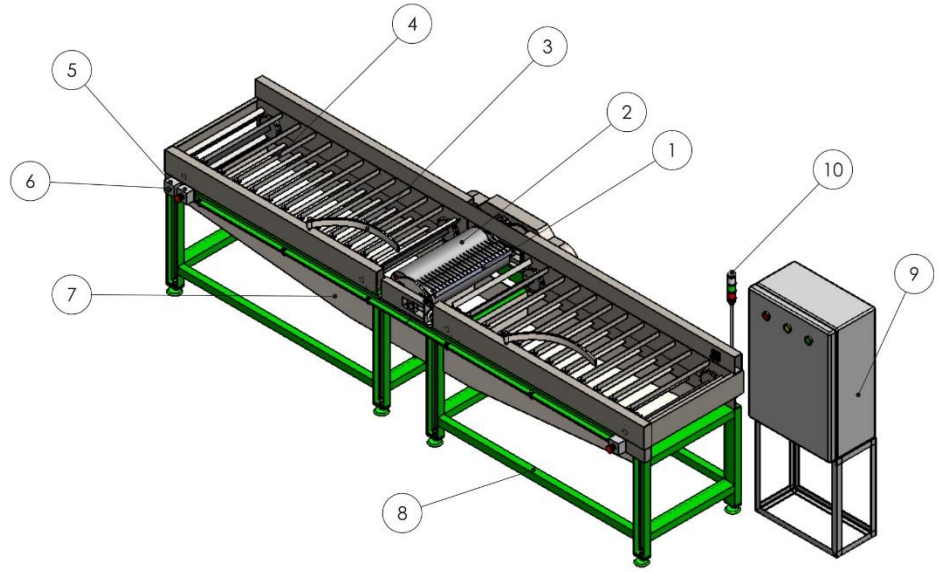


DETAIL A
SCALE 1 : 10

PART NO.			NO.	PART NAME	DIMENSION	MATERIAL	QTY
STANDARD TOLERANCE			DRAWING SIZE	A3	APPROVED BY	DATE	DRAWING NO. / PART NO.
DIMENSION	WIDTH/ LENGTH	OTHER PARTS MACHINING			SAMSUDIN		
			UNIT	mm	APPROVED BY	DATE	TITLE
-10	±0.2	±0.2			SUTOYO		Roll mesin auto gluing conveyor composer
300		±0.2	SCALE	TO FIT	CHECKED BY	DATE	
500		±0.2			RUDIANTO		
1000	±0.3	±0.5	PAGE	1/2	CHECKED BY	DATE	MATERIAL / QTY
1000 -	±0.5	±0.5			SLAMET		
PRODUCTION ENGINEERING					DRAWN BY / DATE / DESIGNED BY / DATE		PT. YAMAHA INDONESIA
					Daiki Ilman F / 06.06.2017		

USER

item no	Nama Part	QYT
1	Sisir penerus	1
2	Roll gluing	2
3	Penyangga kabinet	2
4	Conveyor	2
5	Tombol power	1
6	Tombol emergency	2
7	Penampungan lem	1
8	Rangka	1
9	Panel	1
10	Sign tower	1



PART NO.	NO.	PART NAME	DIMENSION	MATERIAL	QTY

STANDARD TOLERANCE

DIMENSION	WIDTH/ LENGTH	OTHER PARTS MACHINING
-10	±0.2	±0.2
300		±0.2
500		±0.2
1000	±0.3	±0.5
1000	±0.5	±0.5

DRAWING SIZE	A3	APPROVED BY SAMSUDIN	DATE	DRAWING NO. / PART NO.
UNIT	mm	APPROVED BY SUTOYO	DATE	TITLE: Auto gluing conveyor composer
SCALE	TO FIT	CHECKED BY RUDIANTO	DATE	
PAGE	1/3	CHECKED BY SLAMET	DATE	MATERIAL / QTY
PRODUCTION ENGINEERING		DRAWN BY Dzikri Iman F 06.06.2017	DESIGNED BY DATE 06.06.2017	PT. YAMAHA INDONESIA

USER

LAMPIRAN 6

REALISASI MESIN *AUTO GLUING CONVEYOR COMPOSER*



LAMPIRAN 7

SURAT KETERANGAN MAGANG

YAMAHA
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. : 119/YI/ PKL /II/2018

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

Nama	: DZIKRI ILMAN FADHILLAH
Nomor Induk Mahasiswa	: 14525043
Jurusan	: TEKNIK MESIN
Fakultas	: TEKNOLOGI INDUSTRI
Alamat	: UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA –YOGYAKARTA

Telah melakukan program Internship melalui penelitian dan pengamatan dalam rangka penyusunan Tugas Akhir dengan Judul *"Perancangan Mesin Auto Cluing Conveyor Compozer Pada Kelompok Kerja Mesin Leg"*.
Program ini dilaksanakan mulai Tanggal 02 September 2017 sampai dengan Tanggal 28 Februari 2018. Kami mengucapkan terima kasih atas usaha dan partisipasi yang telah diberikan.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 22 Februari 2018

HRD Department
PT. YAMAHA INDONESIA

PT. YAMAHA INDONESIA
MAIN OFFICE JAKARTA

Kalkausar Chand
Manager

CC: - Arsip