DESAIN MODIFIKASI MESIN *AUTO EDGE BUFF* PROSES *BUFFING* HALUS DAN *FINISHING* UNTUK MENINGKATKAN PRODUKSI PIANO

(Studi Kasus : PT.Yamaha Indonesia)

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Mesin

Disusun Oleh :

Nama	**: Benny Satria Herlambang**
No. Mahasiswa	**: 12525043**
NIRM	**: 2012050144**

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.

gyakarta,

enny Satria Herlambang

12525043

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING

DESAIN MODIFIKASI MESIN *AUTO EDGE BUFF* PROSES *BUFFING* HALUS DAN *FINISHING* UNTUK MENINGKATKAN PRODUKSI PIANO

(Studi Kasus : PT.Yamaha Indonesia)

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

Nama : Benny Satria Herlambang

No. Mahasiswa : 12525043

NIRM : 2012050144

Yogyakarta, 16 Maret 2018

Menyetujui,

Dosen Pembimbing Tugas Akhir

Dr. Ir. Paryana Puspaputra, M. Eng.

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

DESAIN MODIFIKASI MESIN *AUTO EDGE BUFF* PROSES *BUFFING* HALUS DAN *FINISHING* UNTUK MENINGKATKAN PRODUKSI PIANO

(Studi Kasus : PT.Yamaha Indonesia)

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

Nama : Benny Satria Herlambang

No. Mahasiswa : 12525043

NIRM : 2012050144

Tim Penguji

Dr. Ir. Paryana Puspaputra, M. Eng. — Ketua — Tanggal : 27/03/2018

Rahmat Riza, ST., M.Sc.ME — Anggota I — Tanggal : 26/03/2018

Syamsuddin D S — Anggota II — Tanggal : 28/03/2018

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Mesin

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

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini akan saya persembahkan kepada :

1. Bapak dan Ibu yang selalu memberikan kasih sayang dan perhatiannya, menguatkanku saat lemah serta telah mendidikku hingga tumbuh dewasa.
2. Keluarga tercinta, yang tak pernah surut memberikan semangat, dan motivasi.
3. Ruang 1.09 tempat para penggagas hal – hal inovatif
4. PT.Yamaha Indonesa tempat pengalaman kerja dan tempat menuangkan inovasi.
5. Teman-teman seangkatan Teknik Mesin Universitas Islam Indonesia dimana susah senang telah dilalui bersama, memberikan warna hidup, semangat, dan motivasinya.

HALAMAN MOTTO

"Man Jadda Wa Jadda"

"Tumbuhkan Ilmu Dalam Kalbu Dengan Tawadhu"

"Sebaik-baik Manusia Adalah Yang Paling Bermanfaat

Bagi Orang Lain"

[HR. Ahmad, ath-Thabrani, ad-Daruqutni]

KATA PENGANTAR ATAU UCAPAN TERIMA KASIH

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَٰنِ الرَّحِيمِ

Assalamualaikum wa rahmatullahi wa barakatuhu.

Alhamdulillahirobbil'alamin, segala puji hanya milik Allah SWT. Hanya dengan limpahan rahmat, nikmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir beserta Laporan Tugas Akhir dengan judul "Desain Mesin *Auto Edge Buff* Proses Buff Halus Dan *Finishing* Untuk Meningkatkan Produksi Piano" di PT. YAMAHA INDONESIA. Laporan ini disusun guna memenuhi salah satu syarat kelulusan untuk memperoleh gelar sarjana teknik mesin, Jurusan 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. Allah SWT yang selalu melimpahkan kesehatan dan rahmat-Nya selama penulis melaksanakan Tugas Akhir.
2. Nabi Muhammad SAW yang selalu memotivasi melalui peninggalan berupa Al-Hadist yang selalu penulis baca sehingga memicu semangat.
3. Bapak Dr. Imam Djati Widodo, M. Eng. SC selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
4. Bapak Dr. Eng. Risdiyono ST., M.Eng selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Universitas Islam Indonesia.
5. Bapak Dr. Ir. Paryana Puspaputra, M.Eng selaku Dosen Pembimbing yang telah memberi banyak bantuan saran kepada penulis agar dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir di PT. Yamaha Indonesia.
6. Bapak H. Syamsuddin Selaku Wakil Presiden Direktur PT. Yamaha Indonesia yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk dapat melaksanakan Tugas Akhir di PT. Yamaha Indonesia.

7. Bapak Slamet selaku Manager Departement Production Engineering PT. Yamaha Indonesia.
8. Bapak Muhammad Syafatahillah, Yusuf, Syaiful, Panji Viktory dan Zainurip selaku Pembimbing Lapangan di PT. Yamaha Indonesia, yang telah membimbing, memberikan informasi, ilmu pengetahuan dan pengalaman yang sangat berguna bagi penulis dalam melaksanakan Tugas Akhir.
9. Taufik, Satria, Rahmat Nafi'an, Heksan dan Nita selaku karyawan Production Engineering PT. Yamaha Indonesia yang telah memberi pengetahuan dilapangan.
10. Semua keluarga saya atas semua dorongan , dan semangat, serta do'a yang diberikan.
11. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan dukungan kepada penulis.

Penulis berharap Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca. Namun penulis menyadari ini bahwa Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, sehingga saran dan kritik yang bersifat membangun masih sangat penulis harapkan untuk kemajuan di kemudian hari.

Billahitaufiq walhidayah,
Wassalamu'alaikum wa rahmatullahi wa barakatuhu.

Yogyakarta, Februari 2018
Penulis,

Benny Satria Herlambang

ABSTRAK

DESAIN MESIN *AUTO EDGE BUFF* PROSES *BUFFING* HALUS DAN *FINISHING* UNTUK MENINGKATKAN PRODUKSI PIANO
(Studi Kasus : PT.Yamaha Indonesia)

Oleh
Benny Satria Herlambang
12525043

Perancangan modifikasi mesin Auto Edge Buff dilakukan di PT. Yamaha Indonesia, dimana perusahaan ini bergerak dibidang pembuatan produk piano dengan model Grand Piano dan Up right Piano. Tujuan perancangan mesin ini adalah salah satu bentuk improvisasi yang dilakukan oleh kelompok kerja Buffing Panel Up (Up Right) untuk meningkatkan produksi piano dan menurunkan standard time, dengan cara menggabungkan proses buffing kasar, buffing halus, serta buffing finishing agar dapat dikerjakan hanya dengan satu mesin. Mesin Auto Edge Buff memiliki fungsi untuk menghilangkan alur pada sisi samping kabinet sesudah melalui proses sanding agar kabinet tampak mengkilap, yang cara kerjanya secara otomatis. Pada kondisi Mesin Auto Edge Buff sebelum dimodifikasi hanya dapat mengerjakan proses buffing kasar, sedangkan proses buffing halus maupun finishing di kerjakan pada mesin ryoto, maka untuk meningkatkan produktivitas perlu diadakannya modifikasi mesin Auto edge Buff agar dapat melakukan ketiga proses buffing sekaligus. Dengan diadakannya modifikasi mesin Auto Edge Buff dapat meningkatkan produktifitas sebesar 11,5 % dan menurunkan standard time sebesar 29,5 %.

Kata kunci : *Auto Edge Buff, Improvisasi, produktifitas*

ABSTRACT

AUTO EDGE BUFF MODIFICATION MACHINE DESIGN FOR SMOOTH AND FINISHING BUFFING PROCESS TO INCREASE PIANOS PRODUCTION

(Case Study : PT.Yamaha Indonesia)

By

Benny Satria Herlambang

12525043

Auto Edge Buff modification machine design is done in PT. Yamaha Indonesia, where the company is engaged in the manufacture of piano products with models of Grand Piano and Up right Piano. The purpose of designing this machine is one of the improvements made by the Upper Working Buffing Panel group to improve piano production and lower standard time by combining rough buffing, fine buffing and finishing buffing to work with just one machine. Auto Edge Buff machine has a function to remove the grooves on the side of the cabinet after going through the sanding process so that the cabinet looks shiny, which works automatically. In Auto Edge Buff Engine condition before modified can only do rough buffing process, while fine buffing process and finishing at work on ryoto machine, so in order to increase productivity need to hold modification of Auto edge Buff machine in order to do all three buffing process at once. With the modification Auto Edge Buff engine can increase productivity by 11.5% and lower the standard time by 29.5%.

***Key words** : Auto Edge Buff, Improvisation, Productivity*

DAFTAR ISI

Halaman Judul i
Pernyataan Keaslian ii
Lembar Pengesahan Dosen Pembimbing iii
Lembar Pengesahan Dosen Penguji iv
Halaman Persembahan v
Halaman Motto vi
Kata Pengantar atau Ucapan Terima Kasih vii
Abstrak ix
ABSTRACT x
Daftar Isi xi
Daftar Tabel xiv
Daftar Gambar xv
Daftar Notasi xvi
Bab 1 Pendahuluan 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Identifikasi Masalah 2
1.3 Rumusan Masalah 2
1.4 Batasan Masalah 3
1.5 Tujuan Penelitian atau Perancangan 3
1.6 Manfaat Penelitian atau Perancangan 3
1.7 Sistematika Penulisan 4
Bab 2 Tinjauan Pustaka 5
2.1 Kajian Pustaka 5
2.2 Mesin *Auto Edge Buff* 5
2.3 Proses *Buffing* 6
2.4 *Line Balancing* 6
2.5 *Kaizen* 8
2.5.1 Konsep 3M (Muda, Mura, Muri) 8
2.5.2 Gerakan 5S (*Seiri,Seiton,Seiso,Seiketsu dan Shitsuke*) 9
2.5.3 Konsep PDCA (*Plan, Do, Check, Action*) 9

2.5.4 Konsep 5W+1H 10
2.6 Produktifitas 10
2.7 Rumus Mencari Potensi *Output* 11
2.8 Desain Produk 11
Bab 3 MetodE Penelitian 13
3.1 Alur Penelitian 13
3.2 Alur Proses *Buffing* Sebelum *Kaizen* 14
3.2.1 Proses *Buffing* Kasar 14
3.2.2 Proses *Buffing* Halus dan *Finishing* 16
3.2.3 *Layout* Proses Buffing Sebelum *Kaizen* 17
3.3 Kondisi Mesin *Auto Edge Buff* Sebelum Modifikasi 18
3.4 Kabinet/Part Piano yang diproses 19
3.5 Jumlah Rencana Produksi Piano 19
3.6 *Standard Time* dan *Line Balancing* Sebelum Kaizen 20
3.7 Menentukan Konsep Modifikasi Mesin *Auto Edge Buff* 22
3.8 Alat dan Bahan 23
3.8.1 Alat 23
3.8.2 Bahan 23
3.9 Konsep Desain Modifikasi 25
Bab 4 Hasil dan Pembahasan 26
4.1 Hasil Perancangan 26
4.1.1 Desain Mesin *Auto Edge Buff* Tampak Keseluruhan 26
4.1.2 Desain *Head Buff* Halus Diskusi Pertama 27
4.1.3 Desain *Head Buff* Halus Diskusi Kedua 28
4.1.4 Bagian – Bagian *Head Buff* Halus 29
4.1.5 Desain Penggerak Meja Kabinet 30
4.1.6 Stopper Pada Mesin *Auto Edge Buff* 31
4.2 Proses Kerja Mesin 32
4.2.1 Proses Kerja *Buffing* Kasar 32
4.2.2 Proses Kerja *Buffing* Halus dan *Finishing* 32
4.3 Analisis Perubahan *Standard Time* 33
4.4 *Layout* Proses *Buffing* Rencana *Kaizen* 35

Bab 5 Penutup 36
5.1 Kesimpulan 36
5.2 Saran atau Penelitian Selanjutnya 36
Daftar Pustaka 37

DAFTAR TABEL

Tabel 3-1 Pengoperasian mesin *auto edge buff* 14
Tabel 3-2 Pengoperasian mesin *ryoto* 16
Tabel 3-3 Jumlah rencana produksi kabinet piano 19
Tabel 3-4 Resume *standard time bufing panel* up sebelum kaizen 20
Tabel 3-5 Alat yang digunakan 23
Tabel 4-1 Analisis perubahan waktu proses dan produktifitas 33
Tabel 4-2 *Line balance* rencana *kaizen* 35

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2-1 Mesin *auto edge buff* di PT Yamaha Indonesia 6
Gambar 2-2 Konsep PDCA 10
Gambar 3-1 Diagram alir penelitian 13
Gambar 3-2 *Layout* proses *buffing* sebelum *kaizen* 18
Gambar 3-3 Kondisi mesin *auto edge buff* sebelum modifikasi 18
Gambar 3-4 Kabinet piano yang dikerjakan 19
Gambar 3-5 Unit Motor Listrik 23
Gambar 3-6 Kain *Buff* 24
Gambar 3-7 *Hand Wheel* 24
Gambar 3-8 *Pillow Block* 24
Gambar 3-9 *Pulley* dan *V-belt* 25
Gambar 3-10 Konsep desain modifikasi *auto edge buff* 25
Gambar 4-1 Hasil perancangan modifikasi mesin *auto edge buff* 26
Gambar 4-2 Konsep desain *head buff* halus pertama 27
Gambar 4-3 Konsep desain *head buff* halus kedua 28
Gambar 4-4 Bagian - bagian *head buff* halus 29
Gambar 4-5 Perubahan konstruksi penggerak meja 30
Gambar 4-6 *Stopper* pengunci kabinet 31
Gambar 4-7 *Stopper* pengatur posisi kabinet 31
Gambar 4-8 Arah gerak kabinet saat proses *buffing* kasar 32
Gambar 4-9 Arah gerak kabinet saat proses *buffing* halus dan *finishing* 32
Gambar 4-10 *Layout* proses *buffing* rencana *kaizen* 35

DAFTAR NOTASI

Ti	= *Standard Time*
N	= jumlah operator
PT	= Pitch Time

BAB 1
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

PT. Yamaha Indonesia merupakan salah satu perusahan industri yang bergerak dalam bidang pembuatan piano. Perusahaan ini merupakan salah satu perusahaan piano terbesar di dunia yang memproduksi dua tipe piano dan berbagai macam model tiap tipenya. Dalam proses produksi piano, material utama yang berupa kayu perlu diproses di beberapa kelompok bidang kerja sesuai modelnya hingga menjadi produk piano yang berkualitas.

Untuk menghasilkan piano yang berkualitas, bagian – bagian piano (kabinet) melalui beberapa tahapan proses pengerjaan, diantaranya yaitu proses *buffing* yang merupakan proses yang dilakukan untuk menghilangkan alur hasil *sanding* / pengamplasan sehingga permukaan piano tampak halus dan mengkilap, ada tiga tahapan proses *buffing,* proses pertama adalah *buffing* kasar, yaitu awal pemolesan kabinet piano dengan menggunakan *wax* dan kain buff tipe kasar yang dilakukan setelah kabinet piano melalui proses *sanding* / pengamplasan, dalam proses ini belum bisa menghilangkan alur hasil *sanding* dengan maksimal. Agar alur hasil *sanding* dapat hilang secara maksimal kabinet piano harus melalui tahapan selanjutnya, yaitu pada proses *buffing* halus dan finishing yang prosesnya menggunakan kain *buff* tipe halus. Untuk menerapkan improvisasi berkelanjutan, PT.Yamaha Indonesia ingin menggabungkan ketiga proses *buffing* tersebut yang semula pengerjaannya dilakukan pada mesin yang berbeda agar dapat dilalukan cukup dengan satu mesin, yang bertujuan untuk meningkatkan produktifitas dan mengurangi *standard time,* dengan cara memodifikasi mesin *Auto Edge Buff* yang sudah ada.

Mesin *Auto Edge Buff* proses buff kasar + halus dan finishing adalah salah satu bentuk improvisasi yang dilakukan oleh divisi *Painting* untuk meningkatkan produksi piano, dimana proyeknya berupa modifikasi mesin dengan cara penambahan *head buff* baru pada mesin yang sudah ada beserta melakukan perubahan konstruksi mesinnya agar dapat melakukan tiga proses *buffing*

sekaligus. Mesin *Auto Edge Buff* adalah mesin yang terdapat pada bagian kelompok kerja *Buffing panel* UP memiliki peran yang penting, dimana mesin ini berfungsi untuk menghilangkan alur pada kabinet setelah melui proses *Sanding*, agar permukaan kabinet tapak halus dan mengkilap. Mesin *auto edge buff* pada umumnya hanya dapat mengerjakan satu proses, yaitu proses *buffing* kasar, sedangkan untuk proses *buffing* halus dan finish diakukan pada mesin *ryoto*.

Melihat dari uraian masalah diatas, maka perlu dilakukan improvisasi untuk memodifikasi mesin agar dapat meningkatkan produksi piano. Penelitian dilakukan dengan membuat konsep desain mesin *Auto Edge Buff* agar dapat melakukan proses *buffing* halus dan finishing, sehingga kedepannya konsep perancangan desain mesin tersebut dapat dugunakan pada perusahaan PT.Yamaha Indonesia dan dapat berfungsi sesuai degan target yang diharapkan.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian dari latar belakang diatas maka identifikasi masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Proses *buff* kasar, dan *buff* halus, serta *buff finishing* dilakukan pada mesin yang berbeda, tidak ada masalah pada alur proses ini, karena *output* produksi piano sudah tercapai.
2. Mencoba untuk melakukan inprivisasi dengan cara memodifikasi mesin yang sudah ada agar dapat melakukan ketiga proses sekaligus, dengan harapan hasil produksi lebih meningkat.
3. Perlu dilakukan analisis potensi jumlah produksi kabinet piano pada bagian kelompok *buffing panel* UP (*Up Right*) rencana *kaizen* dibandingkan dengan sebelum *kaizen* untuk memastikan jumlah produksi benar – benar meningkat.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang diatas maka rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu :

1. Bagaimana desain mesin *Auto Edge Buff* untuk melakukan 3 proses *buffing* sekaligus agar dapat mengurangi pemborosan proses dalam pekerjaan.
2. Bagaimana dampak yang dihasilkan mesin *Auto Edge Buff* terhadap sistem kerja pada kelompok produksi *Buffing Panel UP*.

1.4 Batasan Masalah

Agar tujuan yang diinginkan dapat dicapai dengan maksimal, maka penulis membatasi masalah sebagai berikut :

a. Penelitian dilakukan pada bagian kelompok kerja *buffing panel* UP (*Up right*) PT. Yamaha Indonesia.
b. Desain menggunakan software *solidworks.*
c. Desain modifikasi mesin *Auto Edge Buff* untuk memproses kabinet *key bed* dan *side board*.
d. Menghitung potensi jumlah produksi kabinet piano pada bagian kelompok kerja *buffing panel* UP (*Up Right*) rencana kaizen.

1.5 Tujuan Penelitian atau Perancangan

1. Meningkatkan produksi kabinet piano.
2. Memperbaiki atau menurunkan *standard time*.
3. Mengurangi operator untuk meratakan beban kerja.

1.6 Manfaat Penelitian atau Perancangan

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dari perancangan mesin *Auto Edge Buff* ini adalah :

a. Sebagai konsep baru untuk PT. Yamaha Indonesia untuk proses *buffing* pada kelompok kerja *buffing panel* UP.
b. Dapat menggabungkan 3 proses yaitu *buffing* kasar, *buffing halus,* dan *buffing finishing* serta dapat memproses lebih dari 1 jenis kabinet / part piano.

1.7 Sistematika Penulisan

Penulisan tugas akhir ini diuraikan bab demi bab yang berurutan untuk mempermudah pembahasannya. Pokok-pokok permasalahan dalam penulisan ini dibagi menjadi lima bab. Bab I berisi latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan tugas akhir, manfaat tugas akhir dan sistematika penulisan. Bab II berisi penjelasan mengenai teori-teori yang digunakan sebagai dasar dalam pemecahan masalah. Langkah-langkah dan metode yang digunakan dalam tugas akhir ini terangkum dalam bab III. Bab IV merupakan data dan pembahasan dari penelitian yang telah dilakukan. Sedangkan kesimpulan dan saran setelah penelitian akan dijelaskan pada bab V.

BAB 2
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Pustaka

Mesin *Auto Edge Buff* proses *buff* halus dan finishing merupakan projek baru yang dikerjakan oleh divisi *Production Engineering* di PT. Yamaha Indonesia atas permintaan user dari divsi *Painting* atau bagian kelompok *Buffing Panel UP* dengan tujuan untuk meningkatkan produktifitas serta menurunkan *standard time*. Kondisi saat ini dalam memproses *buffing* kasar *buffing* halus, serta *finishing* dilakukkan pada mesin yang berbeda, untuk memproses Buffing kasar dilakukan pada mesin *Auto Edge Buff*, sedangkan untuk proses halus dan finishing dilakukan pada mesin *Ryoto*.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan di PT. Yamaha Indonesia, penulis melakukan perancangan modifikasi mesin *auto edge buff* agar dapat melakukan ketiga proses *buffing* sekaligus. Mesin yang dirancang akan menggunakan motor induksi 3 fasa untuk memutar kain buff yang digunakan dalam proses *buffing*, dan menggunakan *air cylinder* yang berfungsi sebagai stopper atau mengunci kabinet agar tidak bergerak pada saat proses *buffing*.

2.2 Mesin *Auto Edge Buff*

Mesin *Auto Edge Buff* merupakan mesin yang digunakan oleh PT.Yamaha Indonesia memiliki fungsi untuk untuk memoles bagian sisi samping kabinet piano yang cara kerjanya secara otomatis, dimana peran operator hanya sekedar menaruh kabinet pada meja kerja dan memberi *wax* pada kain buff. bagiannya terdiri dari *head buff* yang komponen penyusnnya terdiri dari kain *buff* yang diputar oleh motor listrik untuk menghilangkan alur hasil *sanding* pada kabinet. Bagian lain penyusun mesin *Auto Edge Buff* antara lain meja kerja yang digunakan untuk alas kabinet yang diposes, serta lintasan meja yang berfungsi sebagai lintasan meja kerja untuk melintasi *head buff* agar kabinet yang diproses bergesekan dengan kain *buff* agar alur hasil *sanding* dapat hilang.

Gambar 2-1 Mesin *auto edge buff* di PT Yamaha Indonesia

Sumber : Data pribadi atas persetujuan PT.Yamaha Indonesia

2.3 Proses *Buffing*

Proses *buffing* merupakan proses yang dilakukan untuk menghilangkan alur hasil *sanding* / pengamplasan sehingga permukaan piano tampak halus dan mengkilap, proses *buffing* bisa juga di sebut dengan proses pemolesan. Ada tiga urutan proses *buffing,* proses pertama adalah *buffing* kasar, yaitu awal pemolesan kabinet piano dengan menggunakan *wax* dan kain buff tipe kasar yang dilakukan setelah kabinet piano melalui proses *sanding* / pengamplasan, dalam proses ini belum bisa menghilangkan alur hasil *sanding* dengan maksimal. Agar alur hasil *sanding* dapat hilang secara maksimal kabinet piano harus melalui tahapan selanjutnya, yaitu pada proses *buffing* halus dan finishing yang prosesnya menggunakan kain buff tipe halus.

2.4 *Line Balancing*

Line Balancing adalah suatu analisis yang mencoba melakukan suatu perhitungan keseimbangan hasil produksi dengan membagi beban antar proses secara berimbang sehingga tidak ada proses yang idle akibat terlalu lama menunggu keluarnya peroduk dari proses yang sebelumnya. Adapun tujuan utama dalam menyusun Line Balancing adalah untuk membentuk dan menyeimbangkan beban kerja yang dialokasikan pada tiap-tiap stasiun kerja. Jika tidak dilakukan

keseimbangan seperti ini maka akan mengakibatkan ketidakefisienan kerja di beberapa stasiun kerja, dimana antara stasiun kerja yang satu dengan stasiun kerja yang lain memiliki beban kerja yang tidak seimbang. Dengan demikian, masalah keseimbangan lintasan perakitan (*Balancing Line*) adalah bagaimana agar suatu pekerjaan dapat diselesaikan dengan beban kerja yang sama pada setiap stasiun kerja, sehingga menghasilkan keluaran produk yang sama persatuan waktu. Tujuan pokok dari penyeimbangan lintasan adalah meminimumkan waktu menganggur (***idle time***) pada lintasan yang ditentukan oleh operasi yang paling lambat (Baroto, 2002).

Tujuan dasar daripada penyeimbang lintasanyaitu untuk membantu meningkatkan jumlah produksi yang dikeluarkan dengan fasilitas dan sumber daya yang dimiliki perusahaan. Megatasi permasalahan bottleneck yang terjadi pada tahapan proses agar proses produksi dapat berjalan efektif dan effisien. Umumnya merencanakan keseimbangan dalam sebuah lintasan meliputi usaha yang bertujuan untuk mencapai suatu kapasitas yang optimal, dimana tidak terjadi pemborosan fasilitas (waktu, tenaga dan material). Tujuan ini tercapai bila:

1. Lintasan bersifat seimbang, setiap stasiun kerja mendapatkan beban kerja yang sama nilainya diukur dengan waktu.
2. Jumlah waktu operator menunggu dari proses sebelumnya (idle) minimum di setiap stasiun kerja sepanjang lintasan proses.
3. Jumlah stasiun yang ada di lintasan memiliki waktu yang seimbang.

Rumus untuk mencari *line balance* adalah sebagai berikut :

$$LB = \frac{\sum Ti}{N\ x\ PT} x100\ \%$$

Keterangan :

Ti : *standard time*

N : Jumlah operator

PT : Pitch Time

Sumber : Materi Siswa Latih PT. Yamaha Indonesia

2.5 *Kaizen*

Cane (1998) dalam Paramita (2012:4) menjelaskan dalam bahasa Jepang**,** *kaizen* berarti perbaikan yang berkesinambungan **(***continuous improvement***)**. Ciri kunci manajemen *kaizen* antara lain lebih memperhatikan proses dan bukan hasil, manajemen fungsional silang dan menggunakan lingkaran kualitas dan peralatan lain untuk mendukung peningkatan yang terus menerus.

Ada juga yang menyebutnya dengan istilah *Kaizen Teian* yang berarti: "*Kaizen*" berarti "perbaikan terus-menerus", sementara "*Teian*" artinya "sistem". Jadi, *Kaizen Teian* artinya adalah suatu sistem perusahaan yang komprehensif yang dilakukan dalam rangka perbaikan terus menerus untuk mencapai keadaan yang lebih baik dari sekarang, sehingga bisa membawa napas baru dalam perusahaan/organisasi. Tujuan utama dari *Kaizen* ialah menghilangkan pemborosan-pemborosan yang tidak memberikan nilai tambah produk atau jasa dari perspektif para konsumen. Pemborosan-pemborosan itu perlu diminimalkan karena menimbulkan biaya-biaya yang menyebabkan berkurangnya profit. Disamping itu konsumen tidak mau menanggung biaya-biaya yang tidak perlu tersebut. (cane, 1998).

2.5.1 Konsep 3M (Muda, Mura, Muri)

Kato dan Art Smalley (2011:34) menjelaskan Muda adalah segala kegiatan yang bernilai mubasir atau aktivitas pemborosan yang tidak menambahkan nilai pada produk atau jasa.

Kato dan Art Smalley (2011:34) menjelaskan bahwa Mura dapat diartikan sebagai suatu proses yang tidak merata atau tidak teratur dalam kegiatan proses produksi.

Kato dan Art Smalley (2011:34) menyatakan bahwa Muri dapat diartikan sebagai pembebanan yang berlebihan atau melampaui batas kemampuan para pekerja dalam melakukan pekerjaannya.

2.5.2 Gerakan 5S (*Seiri,Seiton,Seiso,Seiketsu dan Shitsuke*)

Ekoanindiyo (2013:8) menjelaskan bahwa *Seiri* (memisah misahkan). Seiri berarti memisahmisahkan berkas-berkas atau barang barang dalam beberapa kategori. Kategori tersebut terdiri dari barang - barang yang sering kita gunakan sehingga perlu diletakkan di tempat yang lebih dekat dari tempat kerja kita, barang-barang yang tidak sering kita gunakan sehingga dapat diletakkan di tempat yang jauh dari tempat kerja kita, dan barang-barang yang tidak pernah digunakan dapat disingkirkan atau dihapus.

Ekoanindiyo (2013:8) menjelaskan bahwa *Seiton* (penataan). Dengan seiton ini kita mengatur secara baik, perbekalan kantor, alat-alat, dokumen, suku cadang, buku dan lainlainnya untuk membuat pencariannya kembali menjadi efisien dan efektif.

Ekoanindiyo (2013:8) menjelaskan bahwa *Seiso* (pembersihan). Membersihkan disini tidak hanya berarti membersihkan gejala yang kotor saja, tetapi meliputi pula analisis sebab timbulnya gejala kotor. Pembersihan merupakan salah satu bentuk dari pemeriksaan. Disini diutamakan pembersihan sebagai pemeriksaan terhadap kebersihan dan menciptakan tempat kerja yang tidak memiliki cacat dan cela.

Ekoanindiyo (2013:9) menjelaskan bahwa *Seiketsu* (pemantapan). Pemantapan berarti terus menerus dan secara berulang-ulang memelihara pemeliharaan, penataan dan pembersihannya.

Ekoanindiyo (2013:9) menjelaskan bahwa *Shitshuke* (disiplin), istilah ini berarti menanamkan (atau membiasakan) melakukan sesuatu dengan cara yang benar. Dalam hal ini, penekanannya adalah untuk menciptakan tempat kerja dengan kebiasaan dan perilaku yang baik.

2.5.3 Konsep PDCA (*Plan, Do, Check, Action*)

Langkah pertama dari ***kaizen*** adalah menerapkan siklus PDCA **(***plan, do, check, action*) sebagian sarana yang menjamin terlaksananya kesinambungan dari *kaizen.* Hal ini berguna dalam mewujudkan kebijakan untuk memelihara dan memperbaiki atau meningkatkan standar. Siklus ini merupakan konsep yang terpenting dari proses *kaizen* (Imai, 2005: 4).

Rencana (*plan*) berkaitan dengan penetapan target untuk perbaikan, karena ***kaizen*** adalah cara hidup, maka harus selalu ada perbaikan untuk semua bidang, dan perumusan rencana guna mencapai target tersebut. Periksa **(***check***)** merujuk pada penetapan apakah penerapan tersebut berada pada jalur yang sesuai rencana dan memantau kemajuan perbaikan yang direncanakan. Tindak **(***action***)** berkaitan dengan standarisasi prosedur baru guna menghindari terjadinya kembali masalah yang sama atau menetapkan sasaran baru bagi perbaikan berikutnya (Imai, 2005: 5).

Gambar 2-2 Konsep PDCA

Sumber : *Kaizen The key to Japan's Competitive Success*, Masaaki Imai

2.5.4 Konsep 5W+1H

Paramitha (2012:11) menyatakan bahwa salah satu pola pikir untuk menjalankan roda PDCA dalam kegiatan kaizen adalah dengan teknik bertanya dengan pertanyaan dasar 5W + 1H (what, who, why, where, when dan how).

2.6 Produktifitas

Produktivitas adalah jumlah hasil yang dicapai oleh seseorang pekerja atau unit faktor lain dalam jangka waktu tertentu. Menurut Sinungan (2005 : 16) produktivitas adalah rumusan tradisional bagi keseluruhan Produktivitas tidak lain ialah ratio daripada apa yang dihasilkan (output) terhadap keseluruhan peralatan produksi yang dipergunakan (input). Produktivitas pada dasarnya adalah suatu

sikap mental yang selalu mempunyai pandangan bahwa mutu kehidupan hari ini lebih baik daripada hari kemarin, dan hari esok lebih baik dari ini.

Tenaga kerja dapat mengolah sumber daya alam yang yang terbatas dengan diiringi produktivitas tenaga kerja yang tinggi sehingga dapat tercapai pemenuhan ketentuan pembangunan dengan berbagai keahlian yang dimiliki. Setiap perusahaan tentu berharap memiliki produktivitas kerja yang tinggi, efisien, dan efektif.

Menurut Simanjuntak (1985 : 13), produktivitas kerja dipengaruhi oleh berbagai faktor baik yang berhubungan dengan lingkungan perusahaan maupun dengan kebijakan pemerintah secara keseluruhan seperti pendidikan, dan keterampilan, disiplin, sikap, dan etika kerja, motivasi, gizi dan kesehatan, tingkat penghasilan dan iklim kerja, hubungan industrial, teknologi, sarana produksi, manajemen, kesempatan berprestasi dan kebijakan pemerintah.

2.7 Rumus Mencari Potensi *Output*

Berikut adalah rumus yang digunakan untuk mengetahui jumlah potensi *output* produk yang dapat dihasilkan oleh perusahaan dalam sehari :

$$Potensi\ output = \frac{Jam\ kerja\ yang\ diberikan\ oleh\ perusahaan}{pitch\ time}$$

Sumber : Materi Siswa Latih PT.Yamaha Indonesia

2.8 Desain Produk

Desain produk merupakan skema dimana elemen-elemen fungsional dan produk disusun menjadi beberapa kumpulan komponen yang berbentuk fisik. Desain produk ditetepkan selama fase pengembangan konsep dan perancangan tingkatan sistem (Ulrich & Eppinger, 2001). Terdapat beragam perangkat lunak desain yang digunakan dalam industri manfuktur, adapun perangkat lunak yang digunakan untuk melakukan tahap desain dalam penelitian ini antaralain ialah *Solidworks* dan *AutoCAD.*

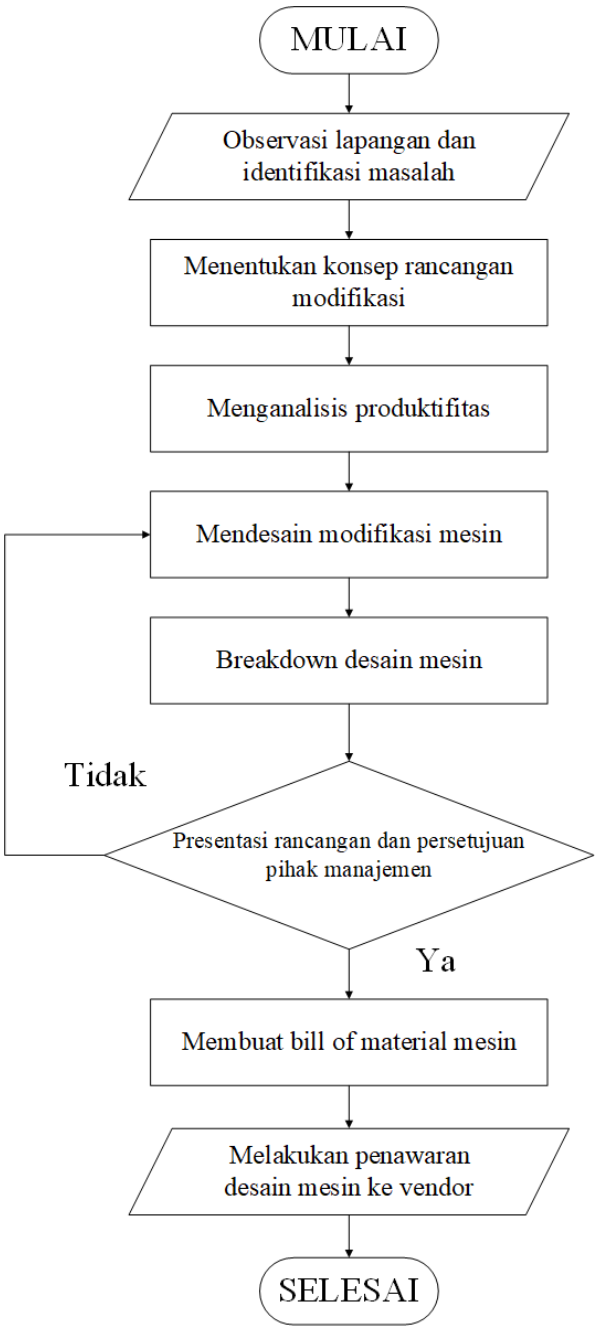
Solidworks adalah sebuah program *Computer Aided Design* (CAD) 3D yang mengunakan sistem operasi *Microsoft Windows*. Program ini dikembangkan oleh *solidworks Coporation*, yang merupakan anak perusahan dari *Dassault Systemes*, S.A. Selain digunakan untuk menggambar komponen 3D, *solidworks* juga bisa digunakan untuk mendapatkan gambar 2D dari komponen tersebut dan bisa dikonversi ke format (*.dwg) yang dapat dijalankan pada program *AutoCAD* (Uthami, 2010). Solidworks menyediakan *feature-based, parametric, solid modeling* dan bergerak pada pemodelan 3 dimensi. *Software* ini juga mampu menganalisis produk untuk mengetahui kekuatan produk seperti *force, torque, temperature, safety factor.*

AutoCAD merupakan perangkat lunak komputer *Computer Aided Design*(CAD) untuk menggambar 2 dimensi dan 3 dimensi yang dikembangkan oleh *Autodesk*. Keluarga produk *AutoCAD*, secara keseluruhan ialah *software* CAD yang paling banyak digunakan di dunia. *AutoCAD* digunakan oleh insinyur sipil, *land developers*, arsitek, insinyur mesin, desainer interior dan lain sebagainya.

BAB 3
METODE PENELITIAN

3.1 Alur Penelitian

Berikut ini diagram alir dari beberapa tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini dapat dilihat dalam bagan gambar 3.1.



Gambar 3-1 Diagram alir penelitian

3.2 Alur Proses *Buffing* Sebelum *Kaizen*

Dalam melaksanakan proses *buffing* ada tiga tahapan yang dilalui, yaitu yang pertama proses *buffing* kasar, kemudian dilanjut pada proses *buffing* halus, dan diakhiri pada proses *buffing* finishing agar hasilnya dapat maksimal. Penjelasan ketiga proses *buffing* tersebut adalah sebagai berikut :

3.2.1 Proses *Buffing* Kasar

Proses *buffing* kasar merupakan awal dari proses pemolesan yang dilakukan setelah kabinet piano selesai dari proses *sanding* / pengamplasan, tujuan dilakukan pemolesan yaitu untuk menghilangkan alur yang dihasilkan dari proses *sanding* agar mempermudah proses kerja *buffing* selanjutnya, tools yang digunakan yaitu berupa batu wax dan kain buff bertipe kasar yang dilakukan pada mesin *auto edge buff* yang memproses bagian sisi samping kabinet piano dan cara kerjanya secara automatic, dimana peran operator hanya sekedar menaruh kabinet pada meja kerja dan memberi wax pada mesin. Dalam proses ini belum dapat menghilangkan alur *sanding* secara maksimal sehingga harus dilanjutkan pada proses *buffing* halus dan *finishing.* Berikut ini langkah proses kerja pada tabel 3-1.

Tabel 3-1 Pengoperasian mesin *auto edge buff*

Gambar		Keterangan
1		Operator menaruh kabinet yang diambil dari *rack* kabinet dan diletakkan pada meja kerja.

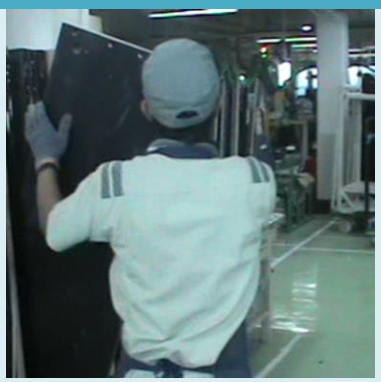
2		Operator menekan tuas *stopper* pengunci yang berfungsi untuk mengatur posisi dan mengunci kabinet agar tidak bergerak pada saat proses *buffing*.
3		Operator menekan tombol "ON" proses buffing sehingga ; - Kain buff berputar dengan normal - Meja kerja bergerak kearah *head buff* kasar 1 dan *head buff* kasar 2
4		Operator memberi wax pada kain *buff*, kemudian operator mengoperasikan mesin lain untuk mengisi kekosongan kerja.
5		Meja kerja melintasi *head buff* kasar 1 dan *head buff* kasar 2 bolak – balik sebanyak 2 kali.

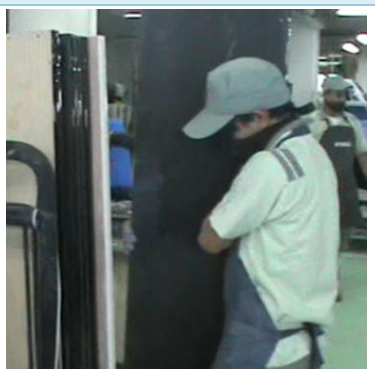
6		Proses *buffing* kasar selesai, operator mengambil kabinet dan meletakkan kembali ke rak kabinet.

3.2.2 Proses *Buffing* Halus dan *Finishing*

Proses *buffing* halus dan *finishing* merupakan lanjutan proses pemolesan yang dilakukan setelah kabinet selesai dari proses *buffing* kasar, tujuannya yaitu untuk menghilangkan alur yang dihasilkan dari proses *sanding* secara maksimal sehingga kabinet piano tampak halus dan mengkilap. Proses ini dilakukan pada mesin *Ryoto*, dimana operator berperan secara menyeluruh terhadap mesin maupun kabinet saat melakukan proses tersebut, tools yang digunakan yaitu berupa batu wax dan kain buff tipe halus. Berikut ini langkah proses kerja pada tabel 3-2.

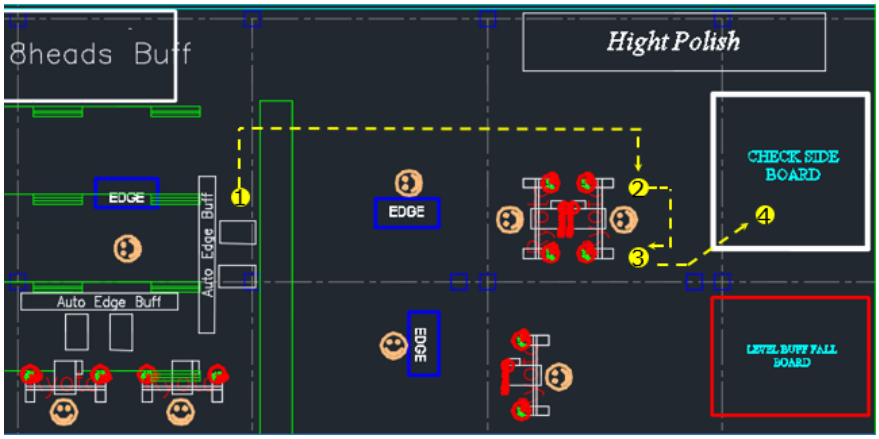
Tabel 3-2 Pengoperasian mesin *ryoto*

Gambar	Keterangan
1 	Operator mengambil kabinet dari rak cabinet

2		Operator menghaluskan sisi samping kabinet pada mesin *ryoto* halus. Point ; - Bagian samping kabinet piano menjadi lebih mengkilap dari proses sebelumnya - Hampir tidak ada alur sanding
3		Operator menghaluskan sisi samping kabinet pada mesin *ryoto* finish. Point ; - Bagian samping kabinet piano menjadi sangat mengkilap - Tidak ada alur *sanding*
4		Proses buffing selesai, operator kembali menaruh kabinet ke rak cabinet

3.2.3 *Layout* Proses Buffing Sebelum *Kaizen*

Berikut adalah gambar *Lay out* alur proses *buffing* kasar, *buffing* halus, dan *buffing* finishing kondisi sebelum kaizen pada gambar 3-2.



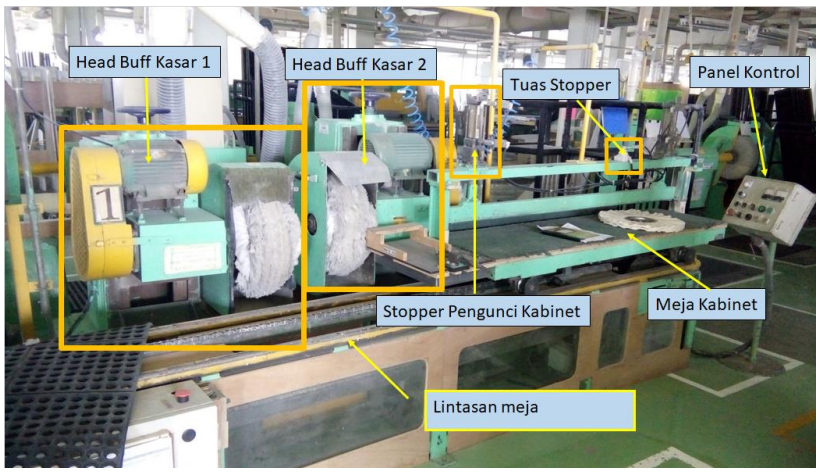
Gambar 3-2 *Layout* proses *buffing* sebelum *kaizen*

Sumber : Data diri atas persetujuan PT. Yamaha Indonesia

keterangan nomor :

1. Kabinet di proses pada mesin *Auto edge buff* untuk menjalani proses *buffing buffing* kasar, *tools* yang di gunakan berupa wax dan kain buff tipe kasar.
2. Kabinet di proses pada mesin *Ryoto* halus untuk menjalani proses *buffing buffing* halus, *tools* yang di gunakan berupa wax dan kain buff tipe halus.
3. Kabinet di proses pada mesin *Ryoto* finish untuk menjalani proses *buffing buffing* finish, *tools* yang di gunakan berupa wax dan kain buff tipe halus.
4. Kabinet masuk pada ruang *Quality Control*.

3.3 Kondisi Mesin *Auto Edge Buff* Sebelum Modifikasi



Gambar 3-3 Kondisi mesin *auto edge buff* sebelum modifikasi

Sumber : Data diri atas persetujuan PT. Yamaha Indonesia

Pada kondisi mesin *auto edge buff* sebelum dimodifikasi hanya memiliki 2 *head buff* yang menggunakan kain *buff* tipe kasar, *head* tersebut berfungsi untuk memoles bagian sisi samping piano saat meja kabinet bergerak menuju *head* tersebut. Pada kondisi sebelum di modifikasi mesin tersebut hanya bisa melakukan proses *buffing* kasar, dan memiliki panjang lintasan meja 4 meter dan penggerak meja kerja menggunakan *chain gear*.

3.4 Kabinet/Part Piano yang diproses

Sumber : Data pribadi atas persetujuan PT.Yamaha Indonesia

Gambar 3-4 Kabinet piano yang dikerjakan

Sumber : Data diri atas persetujuan PT.Yamaha Indonesia

Kabinet/part piano yang dikerjakan pada mesin auto edge buff ada dua part, yaitu key bed yang merupakan part piano yang berfungsi sebagai bantalan tuts dan side boar yang merupakan part piano yang terletak pada sisi samping piano.

3.5 Jumlah Rencana Produksi Piano

Berikut adalah tabel data seluruh kabinet yang dikerjakan pada bagian kelompok kerja *buffing panel* UP (*Up Right*) beserta jumlah rencana produksi yang dihasilkan dalam satu hari, dapat dilihat pada tabel 3-3

Tabel 3-3 Jumlah rencana produksi kabinet piano

No	RENCANA PRODUKSI		ST	Total Time	Prosentase	Shift 1	Shift 2
1	B1 PE & CARB	32.1	39.5	1267.9	**37%**	19	14
2	B1 PM & PW	1.4	45.6	62.9	**2%**	1	1
3	B1 PWH	4.6	45.6	208.4	**6%**	3	2

4	B2 PE & CARB	14.9	39.6	588.5	**17%**	9	6
5	B2 PM & PW	0.8	52.2	39.7	**1%**	0	0
6	B2 PWH	2.4	47.7	115.7	**3%**	1	1
7	B3 PE & CARB	16.1	42.1	679.5	**20%**	9	7
8	B3 PM	0.1	55.7	5.3	**0%**	0	0
9	B3 PWH	0.4	51.0	19.4	**1%**	0	0
10	U1J PE	10.0	36.4	366.1	**11%**	6	4
11	U1J PM	0.3	45.0	15.0	**0%**	0	0
12	U1J PWH	0.8	40.3	32.7	**1%**	0	0
13	P116,clat PE	0.1	43.9	4.2	**0%**	0	0
14	P116 PWH	0.1	51.9	4.9	**0%**	0	0
15	P121 PE	1.0	41.4	43.4	**1%**	1	0
16	P121 PWH	0.0	50.1	2.4	**0%**	0	0
17	CVTRE	0.3	17.3	5.0	**0%**	0	0
TOTAL		**85.5**	**745.3**	**3461.0**	**100.0%**	**49**	**36**

Pada tabel tersebut menunjukkan bahwa rencana produksi kabinet piano yang di proses pada bagian kelompok kerja *buffing panel* UP berjumlah 85 Unit dalam sehari.

3.6 *Standard Time* dan *Line Balancing* Sebelum Kaizen

Berikut adalah tabel data waktu yang dihasilkan seluruh operator yang mengoperasikan mesin pada bagian kelompok kerja *buffing panel* UP sebelum kaizen, data tersebut di dapat dari Laporan VSM (*Value Stream* Mapping) *Buffing Panel* UP yang salah satu isinya adalah perhitungan waktu seluruh operator saat memproduksi kabinet – kabinet pada bagian kelompok kerja *Buffing Panel* UP. Dari waktu yang dihasilkan dapat menunjukkan potensi jumlah *out put* kabinet piano dalam sehari beserta dapat menunjukkan beban kerja masing - masing operator pada bagian kelompok kerja *Buffing Panel* UP. Data tersebut dapat dilihat pada tabel 3-4.

Tabel 3-4 Resume *standard time bufing panel* up sebelum kaizen

RESUME ST MARGIN BUFFING PANEL SHIFT 1					
No	NAMA OPERATOR	PROSES	ST MARGIN	PITCH TIME	TAKT TIME
1	Paryono	8 head	3.00	5.28	9.30
2	Bayu Santosa	edge buff panel	4.15	5.28	9.30
3	Lutfian Wijanarto	High Polish Panel Case	2.28	5.28	9.30
4	Slamet Widodo	Ryoto panel PE dan Polysher	5.28	5.28	9.30
5	Hendro Susanto	Ryoto panel PE dan Polysher	5.28	5.28	9.30

6	Asep Setiadi	Ryoto panel PE dan Polysher	5.28	5.28	9.30
7	Tony Oktaviantoro	Ryoto panel PE dan Polysher	5.28	5.28	9.30
8	Ende Rusmana	Ryoto panel PM PWH dan Polysher	4.97	5.28	9.30
9	Mahfudin	Edge buff side board, High polish side board, Ryoto side board	4.21	5.28	9.30
10	Sigit Setiawan	Edge buff side board, High polish side board, Ryoto side board	4.21	5.28	9.30
11	Sandi Prayitno	Edge buff side board, High polish side board, Ryoto side board	4.21	5.28	9.30
	Total		**48.16**		
ST Net		**48.16**	**Menit**		
Pitch time		**5.28**	**Menit**		
Takt time		**9.30**	**Menit**		
Operator		**11**	**Orang**		
Potensial output		**87**	**Unit**		
Line balance		**83%**			

Dari tabel tersebut dapat diketahui bahwa terdapat 11 operator beserta mesin yang dioperasikan masing masing operator, dan dari data tersebut dapat diketahui total *standard time* yang dihasilkan operator untuk melakukan produksi adalah 48.16 menit, serta potensi *out put* kabinet yang dihasilkan berjumlah 87 unit dalam sehari, dari rencana awal produksi 85 unit dalam sehari. Kondisi *Line Balancing* / beban kerja operator pada bagian kelompok kerja *buffing panel* UP adalah sebesar 83%, yang beban pada masing – masing operator dapat dilihat pada Tabel 3-5.

Keterangan :

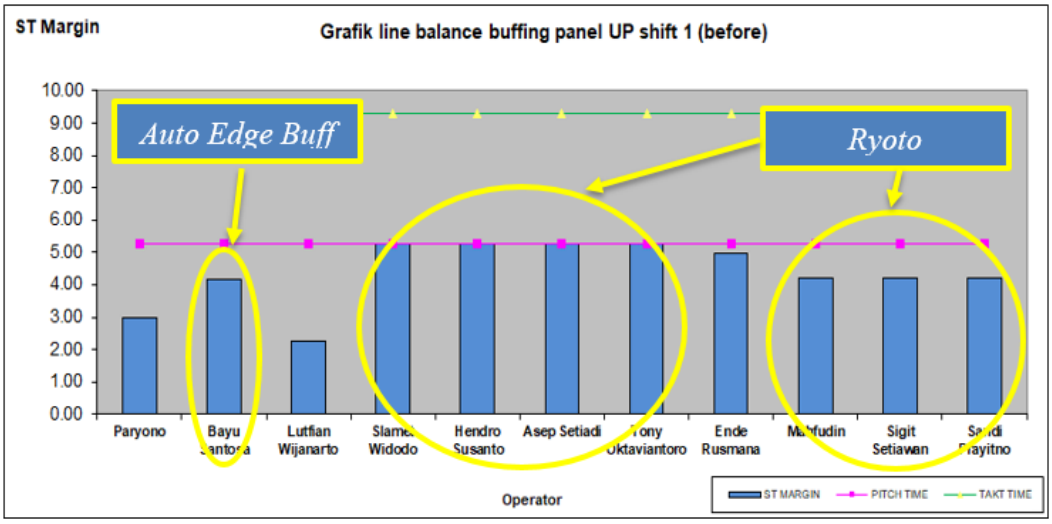
ST margin : Waktu kotor yang dihasilkan oleh operator dalam memproduksi piano.

ST Nett : Waktu bersih yang dihasilkan oleh operator dalam memproduksi piano.

Pitch Time : Waktu terlama yang dihasilkan operator dalam memproduksi piano

Takt Time : Waktu yang diberikan oleh perusahaan kepada operator untuk memprodusi piano.

Tabel 3-5 Grafik beban kerja sebelum kaizen



Dari grafik tersebut dapat dilihat bahwa operator yang mengoperasikan mesin *auto edge buff* dan *ryoto* (pada lingkaran kuning) memiliki beban kerja yang hampir sama.

3.7 Menentukan Konsep Modifikasi Mesin *Auto Edge Buff*

Langkah awal penelitian mengenai mesin Auto Edge Buff adalah menentukan konsep , dalam menentukan konsep terdapat 2 langkah yaitu sebagai berikut:

1. Identifikasi

   Langkah ini dilakukan untuk mendapatkan rumusan masalah sebagai acuan dalam perancangan modifikasi mesin. Identifikasi dilakukan dengan observasi lapangan terhadap mesin *Auto Edge Buff* dengan pengambilan data ukuran dimensi mesin, spesifikasi mesin, Standard time, beserta alur proses *buffing* kabinet yang berada di bagian *Buffing Panel* UP PT.Yamaha Indonesia.

2. Deskripsi

   Setelah mendapatkan hasil dari identifikasi, selanjutnya membuat deskripsi terkait perancangan mesin yang baru dengan memperhatikan kaidah-kaidah dalam perancangan mesin. Terkait dengan mesin yang akan dibuat ada beberapa kriteria, yaitu:

   a. Alat dapat melakukan tiga proses *buffing* sekaligus.
   b. Alat dapat menambah kapasitas kerja

c. Alat dapat beropersi dengan sistem otomatis.
d. Alat mudah dioperasikan oleh operator
e. Memperhatikan keamanan keselamatan kerja

3. Konsep pengembangan

Memodifikasi mesin *Auto Edge Buff* uang sudah ada agar dapat melakukan proses *buffing* kasar, *buffing* halus, dan *buffing finishing* sekaligus.

3.8 Alat dan Bahan

3.8.1 Alat

Alat yang digunakan selama penelitian dan fungsinya ditunjukkan pada tabel dibawah ini :

Tabel 3-5 Alat yang digunakan

No	Nama Alat	Fungsi Alat
1	Laptop	Sebagai media untuk merancang desain dengan menggunakan software solidworks.
2	Mistar dan meteran	Sebagai alat bantu untuk mengukur dimensi mesin, kabinet dan layout.
3	Kamera Digital	Sebagai media untuk dokumentasi pekerjaan mesin
4	Handycam	Untuk dokumentasi video saat proses kerja mesin

3.8.2 Bahan

Beberapa bahan sebagai komponen pendukung mesin *Auto edge Buff* adalah sebagai berikut :

1. Unit Motor

Motor 3 Hp memiliki fungsi untuk memutar kain *buff* saat proses *buffing* berlangsung, kecepatan motor yang dimiliki 1450 RPM.

Gambar 3-5 Unit Motor Listrik

2. Kain *Buff*

Kain *Buff* berbahan kain katun dan bertipe halus yang berfungsi untuk menghilangkan alur dari hasil *sanding.*

Gambar 3-6 Kain *Buff*

3. *Hand Wheel*

Hand Wheel digunakan untuk mengatur jarak antara kain *buff* dengan kabinet yang diproses sebelum proses *buffing* berlangsung.

Gambar 3-7 *Hand Wheel*

4. *Pillow Block*

Dalam perancangan mesin *Auto Edge Buff, Pillow Block* berfungsi sebagai tumpuan poros untuk kain *buff* agar mengurangi gesekan saat berputar.

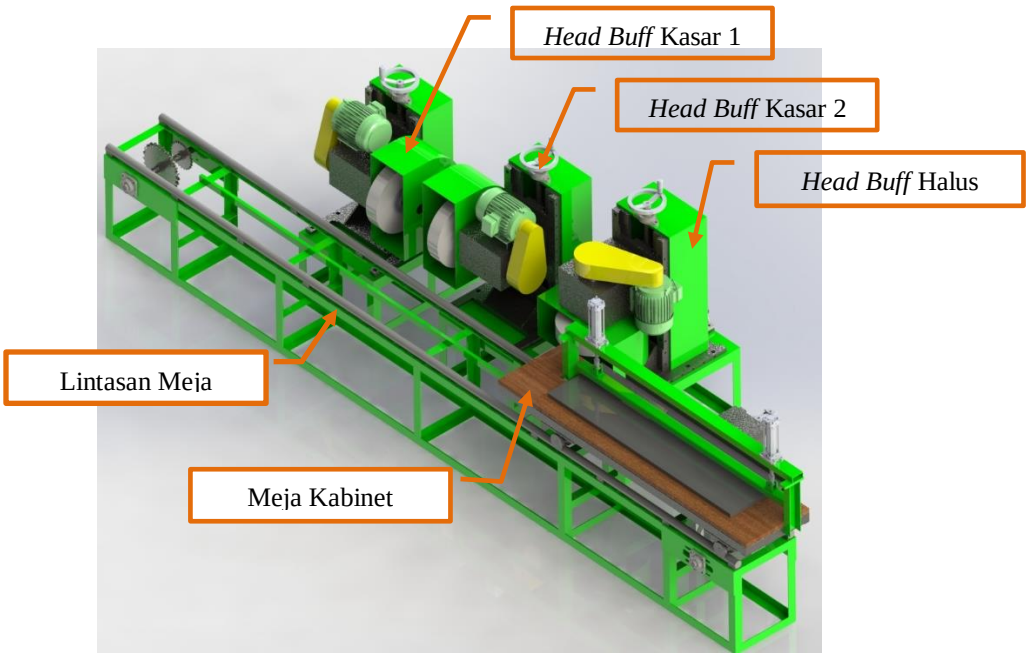
Gambar 3-8 *Pillow Block*

5. *Pulley* dan V-*belt*

Dalam perancangan mesin *Auto Edge Buff*, *Pullet* dan *V-belt* berfungsi sebagai penghubung antara motor listrik dengan poros kain *buff* agar motor listrik dapat memutar kain *buff* saat proses *buffing* berlangsung.

Gambar 3-9 *Pulley* dan *V-belt*

3.9 Konsep Desain Modifikasi



Gambar 3-10 Konsep desain modifikasi *auto edge buff*

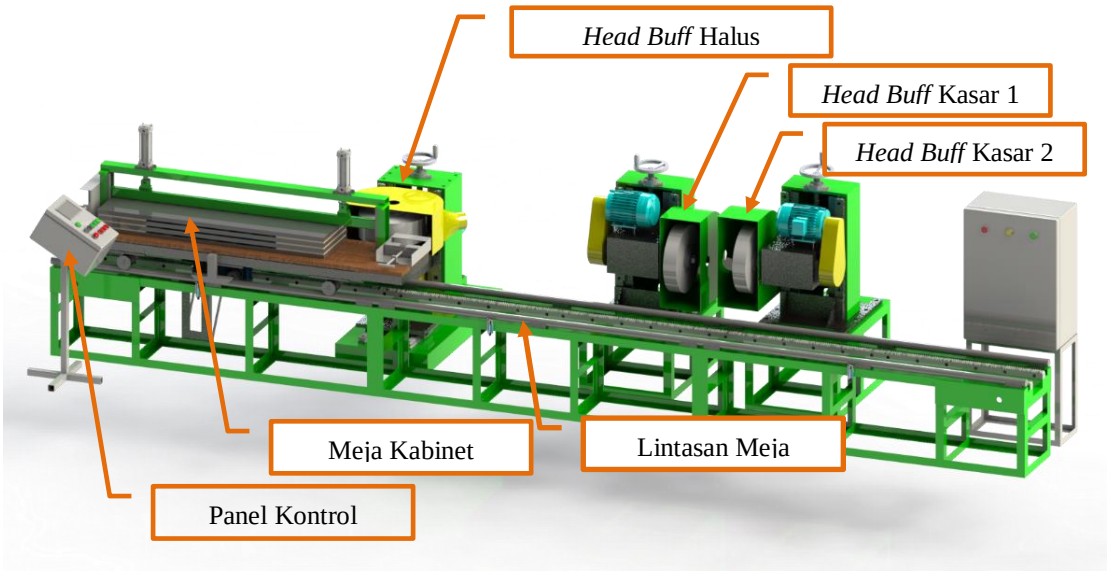
Pada kondisi sebelum dimodifikasi mesin *Auto Edge Buff* hanya terdiri dari 2 *head buff* kasar sehingga hanya dapat melakukan proses *buffing kasar*, kemudian mesin tersebut dilakukan modifikasi dengan adanya penambahan 1 *head buff* halus dengan menggunakan kain *buff* tipe halus agar dapat digunakan untuk melakukan proses *buffing* halus maupun *buffing finishing* sekaligus. Pada awal konsep hanya sekedar menambahkan *head buff* baru pada mesin yang sudah ada tanpa adanya perubahan dimensi lintasan meja sistim serta penggerak meja.

BAB 4
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Perancangan

4.1.1 Desain Mesin *Auto Edge Buff* Tampak Keseluruhan

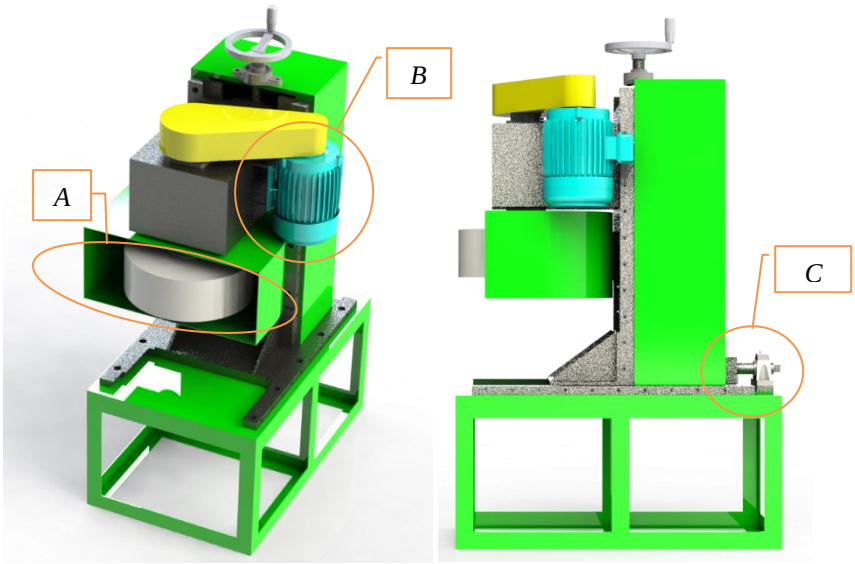
Berikut adalah gambar desain hasil keseluruhan perancangan modifikasi mesin *Auto Edge Buff*, pada gambar 4-1.



Gambar 4-1 Hasil perancangan modifikasi mesin *auto edge buff*

Pada awal konsep desain modifikasi mesin *Auto Edge Buff* hanya sekedar adanya penambahan satu *Head Buff* halus dengan menggunakan kain *buff* bertipe halus tanpa adanya perubahan konstruksi lintasan meja maupun sistim penggerak meja, kemudian setelah melewati beberapa tahap *design review* dengan pihak manajemen PT. Yamaha Indonesia telah disepakati bahwa ada perubahan konstruksi lintasan meja dengan merubah panjang lintasan meja yang semula hanya 4 meter menjadi 6 meter, dengan pertimbangan untuk memberikan jarak aman pada kabinet agar tidak bersinggungan pada saat melakukan proses *buffing* kasar maupun proses *buffing* halus sehingga tidak mempengaruhi hasil *buffing*,

4.1.2 Desain *Head Buff* Halus Diskusi Pertama

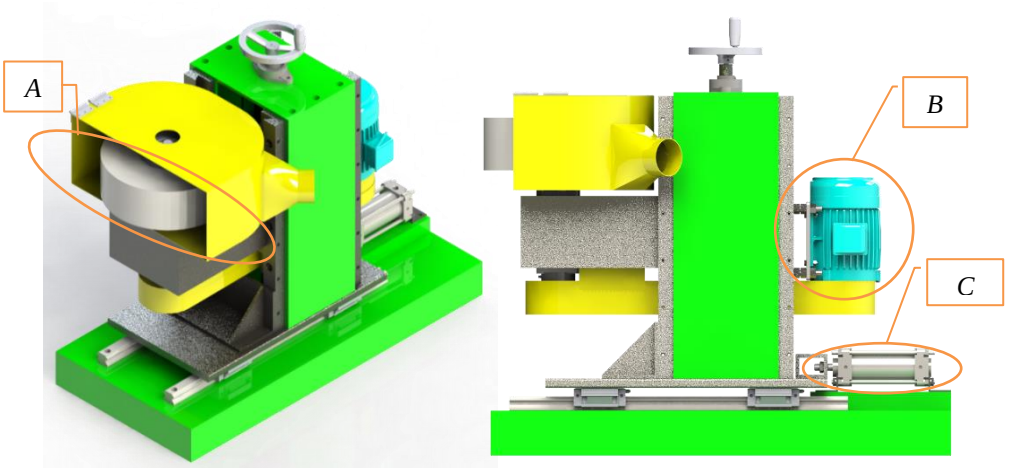


Gambar 4-2 Konsep desain *head buff* halus pertama

Berikut penulis menunjukkan desain *Head Buff* Halus yang pertama, dimana *Head Buff* tersebut merupakan bagian yang mempunyai fungsi untuk menghilangkan sisa alur hasil *sanding /* pengamplasan sisi kabinet pada saat proses *Buffing* Halus maupun *Buffing Finishing*. Pada diskusi yang dihadiri oleh Wakil Pimpinan Perusahaan, Kepala Departemen, Manajer dan *Foreman* didapat sebuah hasil dan masukkan sebagai berikut :

a. Posisi kain *buff* berada dibawah frame mesin sehingga dapat menyulitkan saat penggantian kain.
b. Posisi motor berada frame depan sehingga dikawatirkan beban terlalu menumpu pada bagian tersebut.
c. *Adjuster* jarak kain dengan kabinet menggunakan tuas, hal tersebut membuat posisi *kain buff* tidak dapat menjauhi kabinet saat proses *buffing* kasar sehingga hal tersebut dikhawatirkan dapat mempengaruhi hasil.

4.1.3 Desain *Head Buff* Halus Diskusi Kedua



Gambar 4-3 Konsep desain *head buff* halus kedua

Berikut adalah konsep desain *head buff* halus kedua yang merupakan hasil dari perbaikan konsep desain yang pertama, di dapat perbaikannya adalah sebagai berikut

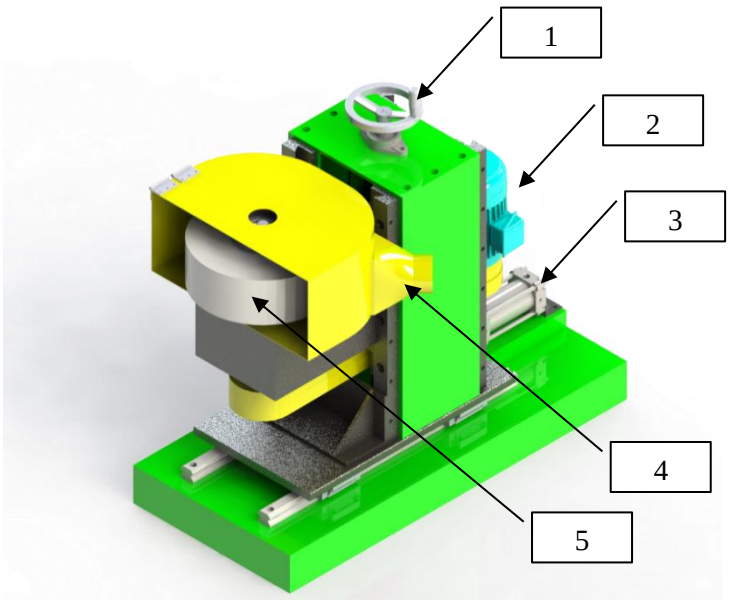
a. Merubah posisi kain *buff* yang semula berada di bawah *frame* mesin menjadi di atas *frame* mesin sehingga memudahkan operator pada saat mengganti kain.
b. Merubah posisi motor yang semula menumpu pada frame bagian depan, menjadi terletak pada bagian belakang mesin.
c. Merubah *adjuster* jarak kain dengan kabinet yang semula menggunakan tuas menjadi menggunakan *cylinder,* agar posisi kain *buff* dapat menjauhi kabinet pada saat proses *buffing* kasar dengan cara ditarik mundur dengan menggunakan *cylinder*, dan posisi kain buff dapat mendekat dan bergesekan kabinet pada saat proses *buffing* halus maupun *buffing finishing* dengan cara didorong oleh *cylinder.*

Konsep desain kedua merupakan konsep yang akan diterapkan pada modifikasi mesin *Auto Edge Buff* dengan pertimbangan untuk memepermudah bagian *maintenance* agar dapat dengan mudah mengganti kain *buff* maka posisi kain berada di atas *frame* sehingga *maintenance* tidak harus mengatur ketinggian kain untuk mendapatkan posisi tubuh yang nyaman saat menggantinya. Sedangka

pertimbangan kedua adalah untuk menghindari kegagalan proses buffing dengan cara membuat kain *buff* dapat menjauhi kabinet pada saat proses *buffing* kasar, dan dapat mendekan atau menggesek kabinet pada saat proses *buffing* halus maupun *finishing*.

4.1.4 Bagian – Bagian *Head Buff* Halus

Berikut adalah gambar desain *head buff* halus beserta bagian – bagiaanya.



Gambar 4-4 Bagian - bagian *head buff* halus

Keterangan :

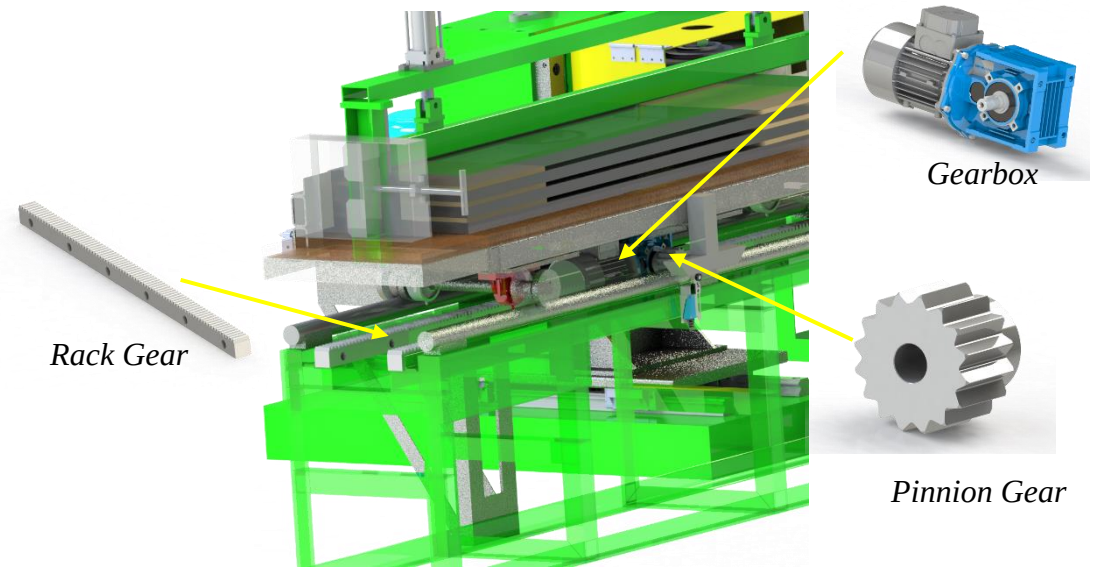
1. Tuas yang berfungsi untuk mengatur ketinggian antara kain *buff* dengan kabinet.
2. Induksi motor 3 fasa berfungsi untuk memutar kain *buff* yang dihubungkan dengan V-belt.
3. *Cylinder* yang berfungsi untuk mengatur jarak antara kain *buff* dengan kabinet.
4. Lubang Vakum yang berfungsi untuk menghisap debu.
5. Kain *buff* yang berfungsi untuk menghilangkan alur hasil *sanding* agar kabinet tampak mengkilap.

Yang menjadi perbedaan *head buff* kasar dengan *head buff* halus adalah tipe kain buff yang digunakan beserta posisi kain buff nya, dimana posisi kain pada

head buff halus adalah horizontal, hal tersebut didapat pada pengamatan saat operator memposisikan kabinet saat melakukan proses *buffing* halus di mesin *ryoto*. Tujuan posisi kain *head buff* halus di buat berbeda dengan *head buff* kasar adalah agar *head buff* benar – benar dapat menghilangkan alur *sanding*, jika posisi kain *buff* dibuat sama dengan *head buff* kasar di khawatirkan tidak dapat menghilangkan alur *sanding*, melainkan memperlebar alur.

4.1.5 Desain Penggerak Meja Kabinet

Berikut adalah gambar desain penggerak meja kabinet.



Gambar 4-5 Perubahan konstruksi penggerak meja

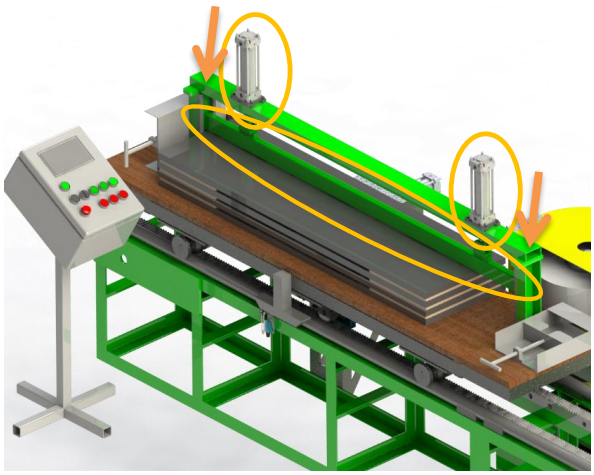
Pada desain modifikasi mesin juga terdapat perubahan konstruksi penggerak meja kabinet, yang semula meja kabinet digerakkan menggunakan *chain gear*, kemudian dimodifikasi dengan menggunakan *gearbox* yang dihubungkan dengan *pinnion gear* dan *rack gear*, dimana posisi *motor reducer* menempel pada meja kabinet, posisi *pinion gear* menyatu pada poros motor, dan posisi *rack gear* menyatu pada lintasan meja, sehingga jika *gearbox* berputar maka meja menjadi bergerak. Pertimbangan digantinya konstruksi penggerak meja adalah karena dimensi lintasan meja bertambah panjang sehingga dikhawatirkan *chain gear* dapat putus saat melakukan proses *buffing*.

4.1.6 Stopper Pada Mesin *Auto Edge Buff*

Pada mesin *auto edge buff* terdapat dua *stopper* yang masing – masing memiliki fungsi yang berbeda, *stoppernya* adalah sebagai berikut

1. *Stopper* pengunci kabinet

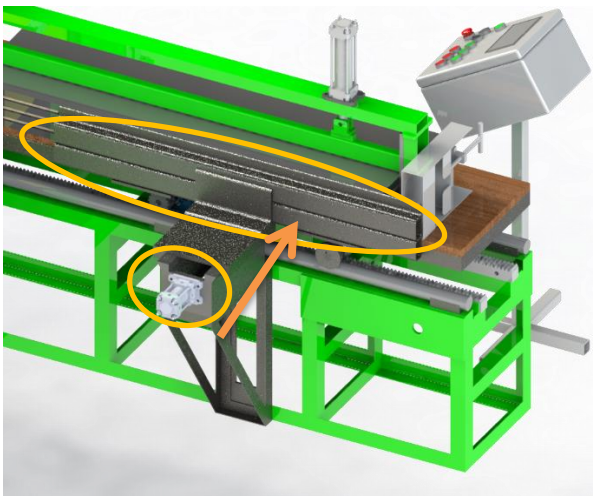
   Stopper ini berfungsi untuk mengunci kabinet agar tidak berubah posisinya pada saat bergesekan dengan kain *buff*.



Gambar 4-6 *Stopper* pengunci kabinet

2. *Stopper* pengatur posisi kabinet

   Stopper ini berfungsi untuk mengatur posisi kabinet agar berada pada posisi yang tepat sehingga tidak mempengaruhi hasil *buffing*.



Gambar 4-7 *Stopper* pengatur posisi kabinet

4.2 Proses Kerja Mesin

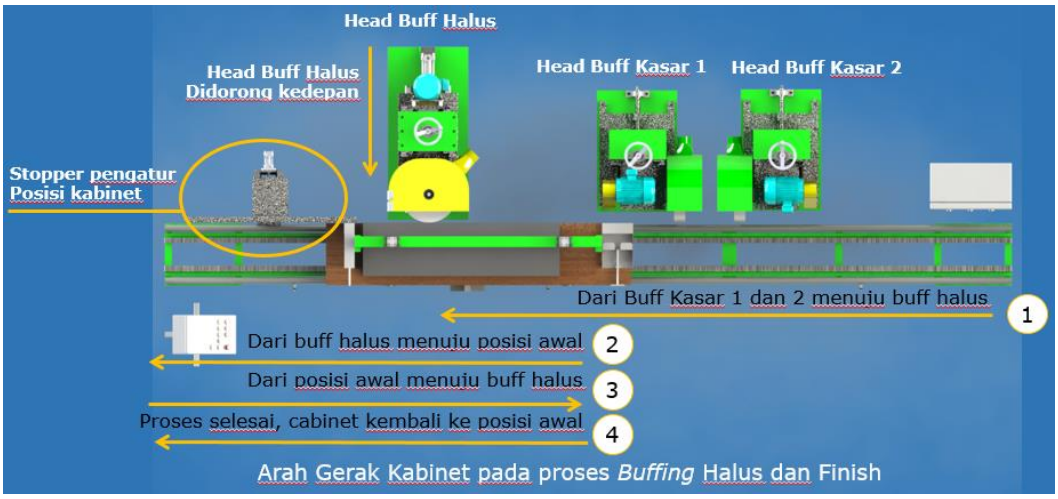
4.2.1 Proses Kerja *Buffing* Kasar

Berikut adalah gambar pandangan tampak atas mesin saat proses *buffing kasar*.

Gambar 4-8 Arah gerak kabinet saat proses *buffing* kasar

4.2.2 Proses Kerja *Buffing* Halus dan *Finishing*

Berikut adalah gambar pandangan tampak atas mesin saat proses *buffing* halus dan *buffing finishing*.



Gambar 4-9 Arah gerak kabinet saat proses *buffing* halus dan *finishing*

4.3 Analisis Perubahan *Standard Time*

Berikut adalah tabel perubahan *standard time, potensi output* kabinet yang dihasilkan, beserta perubahan *line balance* rencana kaizen pada kelompok kerja *buffing panel* UP. Hasil perubahan waktu didapat pada pengurangan *standard time* operator yang memproses kabinet *key bed* dan *side board* pada mesin *ryoto*, dikarenakan kabinet *key bed* dan *side board* sudah tidak diproses pada mesin *ryoto* saat proses *buffing* halus maupun *finishing* sehingga *standard time* yang di dapat menjadi lebih cepat. Analisis tersebut dapat dilihat pada tabel 4-1.

Tabel 4-1 Analisis perubahan waktu proses dan produktifitas

RESUME ST MARGIN BUFFING PANEL SHIFT 1					
No	NAMA OPERATOR	PROSES	ST MARGIN	PITCH TIME	TAKT TIME
1	Paryono	8 head	3.00	4.74	9.35
2	Bayu Santosa	edge buff panel	4.15	4.74	9.35
3	Lutfian Wijanarto	High Polish Panel Case	2.28	4.74	9.35
4	Slamet Widodo	Ryoto panel PE dan Polysher	4.74	4.74	9.35
5	Hendro Susanto	Ryoto panel PE dan Polysher	4.74	4.74	9.35
6	Asep Setiadi	Ryoto panel PE dan Polysher	4.61	4.74	9.35
7	Tony Oktaviantoro	Ryoto panel PE dan Polysher	4.61	4.74	9.35
8	Ende Rusmana	Ryoto panel PM PWH dan Polysher	3.32	4.74	9.35
9	Mahfudin	Edge buff side board, High polish side board, Ryoto side board	1.91	4.74	9.35
10	Sigit Setiawan	Edge buff side board, High polish side board, Ryoto side board	1.91	4.74	9.35
11	Sandi Prayitno	Edge buff side board, High polish side board, Ryoto side board	1.91	4.74	9.35
	Total		**37.18**		
ST Net		**37.18**	**Menit**		
Pitch time		**4.74**	**Menit**		
Takt time		**9.35**	**Menit**		
Operator		**11**	**Orang**		
Potensial output		**97**	**Unit**		
Line balance		**71%**			

Dari tabel diatas terdapat perubahan *standard time* yang dihasilkan oleh operator pada kolom yang berwarna kuning, waktu yang dihasilkan menjadi lebih cepat dikarenakan operator tersebut sudah tidak memproses kabinet *key bed* dan *side board* pada proses *buffing* halus maupun *buffing finishing*. Dan total *standard time* secara keseluruhan menjadi lebih cepat, yaitu 37.18 menit dari *standard time*

kondisi sebelum kaizen 48,16 menit. Dan berikut adalah perhitungan untuk mendapatkan jumlah potensi *output* kabinet beserta *line balance.*

1. Perhitungan untuk mendapatkan potensi *output*

$$Potensi\ output = \frac{Jam\ kerja\ yang\ diberikan\ oleh\ perusahaan}{pitch\ time}$$

$$Potensi\ output = \frac{460\ Menit}{4.74\ menit}$$

$$Potensi\ output = 97\ Unit/hari$$

Sumber Rumus : Materi siswa latih PT. Yamaha Indonesia

2. Perhitungan untuk mendapatkan *line balance*

$$LB = \frac{\sum Ti}{N\ x\ PT} x100\ \%$$

Keterangan :

Ti : *standard time*

N : Jumlah operator

PT : Pitch Time

$$LB = \frac{\sum Ti}{N\ x\ PT} x100\ \%$$

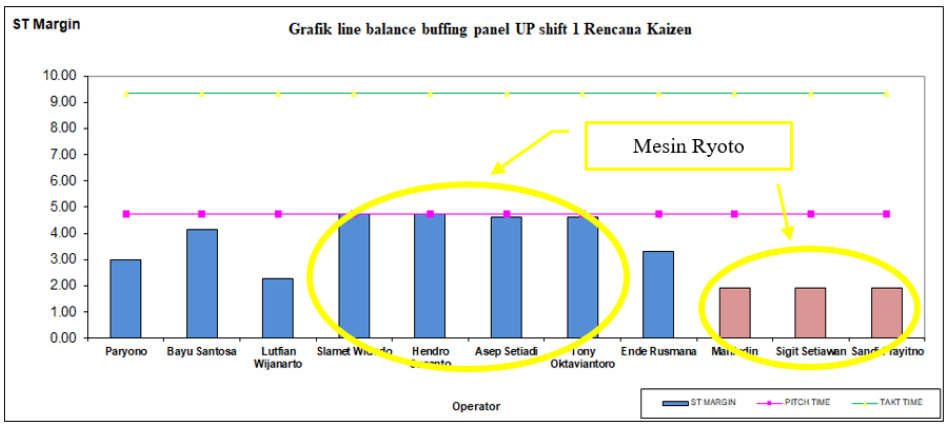
$$LB = \frac{37{,}18}{11\ x\ 4.74} x100\ \%$$

$$LB = 71\ \%$$

Sumber Rumus : Materi siswa latih PT. Yamaha Indonesia

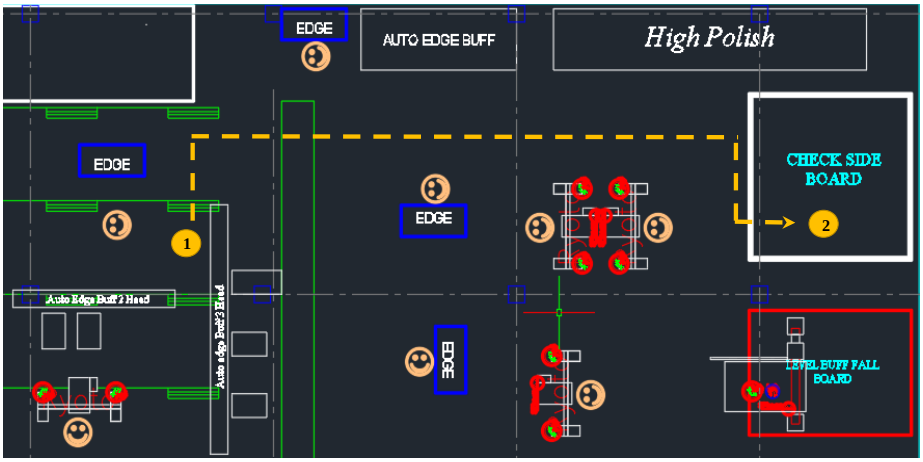
Dari perhitungan diatas dapat dilihat bahwa potensi *output* yang dihasilkan naik menjadi 97 unit dalam sehari, dari potensi *output* sebelum kaizen menghasilkan 87 unit dalam sehari. Sedangkan *line balance* turun menjadi 71 % dari *line balance* sebelum kaizen adalah 83 %, sehingga terjadi kurang meratanya beban operator pada kelompok kerja *buffing panel* UP jika diadakannya modifikasi mesin *auto edge buff.* berikut adalah grafik *line balance* rencana kaizen pada tabel 4-2.

Tabel 4-2 *Line balance* rencana *kaizen*



Dari grafik *line balance* diatas dapat dilihat bahwa beban kerja yang dialami operator menjadi tidak merata, yaitu terjadi pada operator yang mengoperasikan mesin *ryoto* (pada lingkaran berwarna kuning) beban kerja menjadi lebih ringan sehingga produktifitas bisa meningkat tetapi setara *equal* satu operator.

4.4 Layout Proses *Buffing* Rencana *Kaizen*



Gambar 4-10 *Layout* proses *buffing* rencana *kaizen*

keterangan gambar :

1. Kabinet melalui proses *buffing* kasar, *buffing* halus, dan *finishing* pada mesin *Auto Edge Buff* yang telah dimodifikasi.
2. Kabinet memasuki ruang *quality control.*

BAB 5
PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dengan diadakannya modifikasi mesin *Auto Edge Buff* dapat menurunkan *standard time,* dan dapat meningkatkan jumlah produksi serta berpotensi untuk melakukan pengurangan operator pada kelompok kerja *buffing panel* UP.

1. *Standard time* sebelum kaizen : 48,16 menit
   Standard time rencana kaizen : 37,18 menit
   Efektifitas waktu proses : 29,5 %
2. Potensi *output* sebelum kaizen : 87 unit dalam sehari
   Potensi *output* rencana kaizen : 97 unit dalam sehari
   Persentase kenaikan produktifitas : 11,5 %
3. Persentase *Line balancing* rencana kaizen berubah menjadi 71 % dari kondisi sebelum kaizen 83 %, hal ini mengakibatkan tidak meratanya beban kerja pada operator jika mengadakan modifikasi mesin, sehingga terjadinya potensi pengurangan satu atau dua operator untuk meratakan beban kerja.

5.2 Saran atau Penelitian Selanjutnya

1. Mesin modifikasi *Auto edge Buff* tidak hanya digunakan untuk memproses kabinet *key bed* dan *side board* saja, misal : kabinet *top frame, top board, fall center* yang di proses pada mesin *ryoto* halus dapat dialihkan pada mesin *auto edge buff* yang sudah dimodifikasi.
2. Memproses 4 Pcs kabinet sekaligus dalam sekali proses di mesin *auto edge buff* agar prosuktifitas bisa lebih meningkat dari hasil analisis.
3. Pada penelitian berikutnya diharapkan agar menganalisis umur *Pinion gear* pada mesin *auto edge buff*.
4. Pada penelitian berikurnya diharapkan merancang *head buff* halus pada mesin *auto edge buff* agar saat proses berlangsung dapat bergerak secara osilasi, sehingga saat kain *buff* mulai aus tidak merusak bagian sudut cabinet.

DAFTAR PUSTAKA

Baroto, Teguh. (2002). Perencanaan Dan Pengendalian Produksi, Edisi 1. Indonesia. Ghalia.

Novianti, Nur Rochmah. 2006. Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Tingkat Produktivitas Kerja Karyawan. Malang : Fakultas Ekonomi dan bisnis Universitas brawijaya

Anton. (2012, September 6). *Teknik Mesin Manufaktur*. Retrieved from Computer Aided Design: http://teknik-manufaktur.blogspot.co.id/2012/09/cad-computer-aided-design.html

Cane, 1998. *Establishing Kaizen Culture*, Circuit Assemble, November, pp. 57-58.

Tazakigroup, 2000. Budaya Kaizen yang Unik, Jakarta : Gramedia www.tazakigroup.com

Masaaki Imai, 2005. Budaya Kaizen, Jakarta: Pustaka Utama Paramita PD. 2012. Penerapan Kaizen Dalam Perusahaan. Jurnal Manajemen, hal 1-11.

Ginting, R. (2010). *Perancangan Produk.* Yogyakarta: Graha Ilmu

LAMPIRAN I

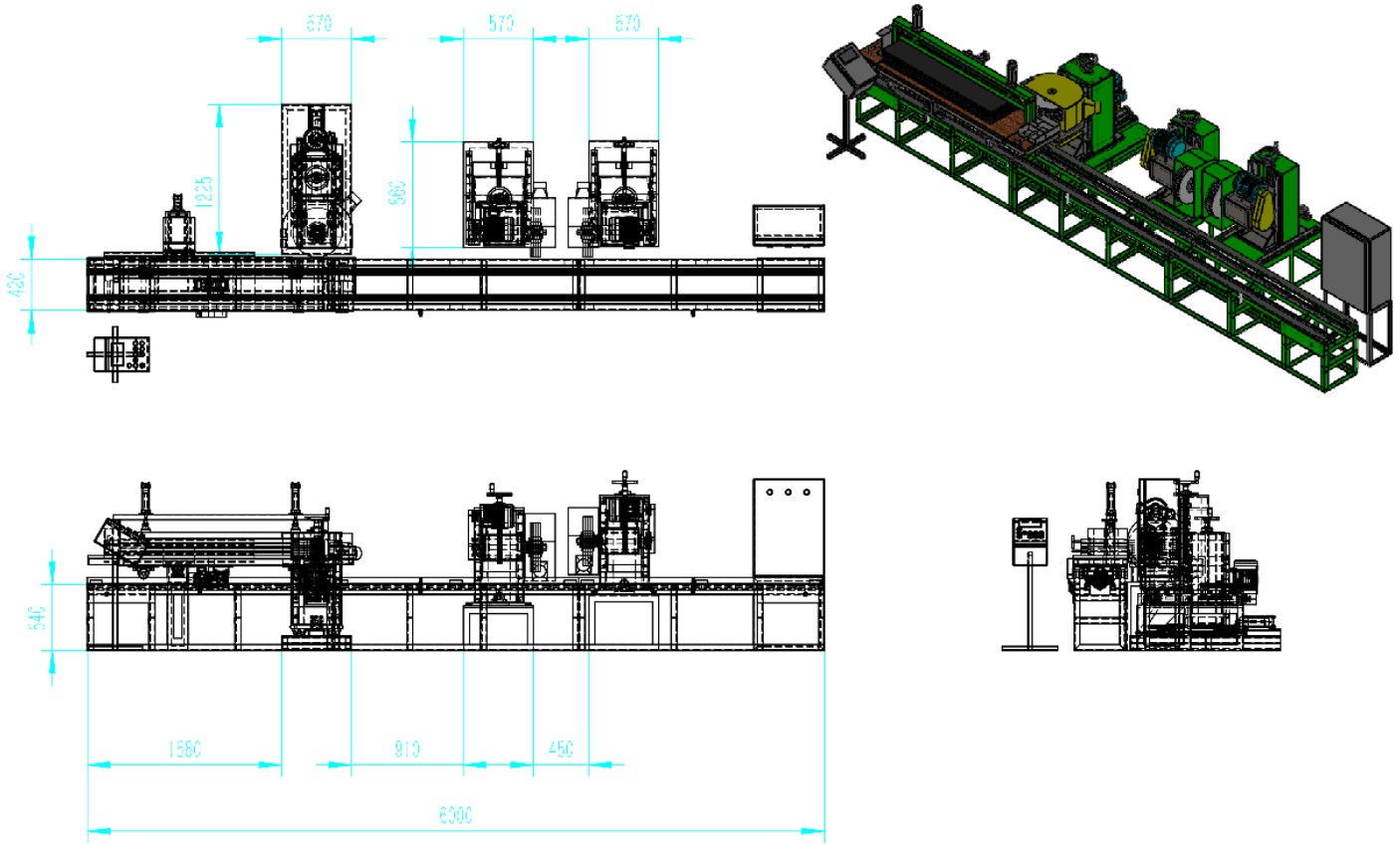
BILL OF MATERIAL MESIN AUTO EDGE BUFF

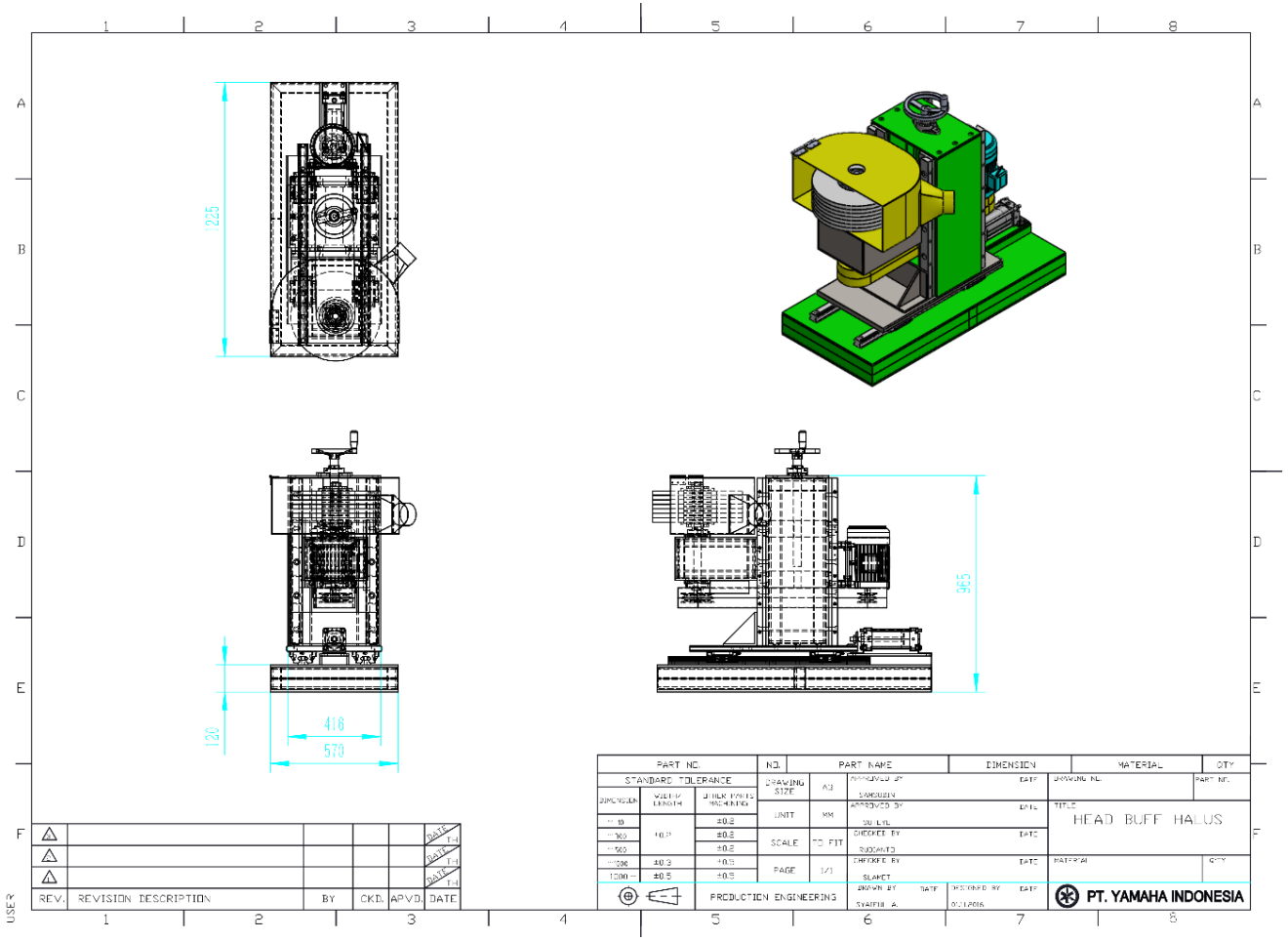
No	Part Name	Ammount		Material/Maker	Spesifikasi
	Electrical Part				
1	MCCB	1	PC	Fuji	three phase 40 Ampere 380 Volt
2	MCCB	3	PC	Fuji	three phase 10 Ampere 380 Volt
3	MCCB	1	PC	Fuji	three phase 5 Ampere 380 Volt
4	Fuse	3	PC	Hanyoung	1 Ampere with indicator holder
5	Trafo	1	pc	Matsshuyosi	step down 380 to 220 volt 500 W
6	MCB	1	pc	Schneider	single phase 2 Ampere 220 Volt
7	Pilot Lamp	3	pc	Fort	380 Volt 5 Watt LED Lamp
8	Sign Tower 3 Lamp	1	pc	Fort	three colour 220 volt LED lamp
9	Push Button (hijau)	4	pc	Fuji	AR25
10	Push button (merah)	3	pc	Fuji	AR25
11	Push button (kuning)	2	Pc	Fuji	AR25
12	Selector Switch	1	PC	Fuji	AR25
13	Emergency Button	2	PC	Fuji	AR25
14	Emergecy Contactor	5	PC	Mitsubishi	ST-12
15	Overload Rellay	4	PC	Mitsubishi	THT-12
16	Inverter Controler	1	PC	Fuji	Frenic 0,75 KW
17	power supply 24 DC	1	PC	Autonics	SPA-050-024
18	power supply 5 DC	1	pc	Autonics	SPA-030-05
19	Relay 24 VDC	16	pc	Omron	MY4N
20	PLC Controler	1	pc	Autonics	LPS070-T906-C5R
21	Controller Connector	2	pc	Autonics	AFS20
22	Terminal block	50	pc	TR10	
23	Pannel box control	1	pc	Traytec	T:2mm
24	Pannel box power	1	pc	Traytec	T:2mm
25	Cabble connector controller	2	pc	Autonics	CJ-HPHP-20VN (2Meter)

26	Cabble wirring motor	50	meter	Supreme	Diameter 2,5 mm
27	Cabble wirring control	2	roll	Supreme	Diameter 0,75 mm
28	Skun power dan motor	1	pak	general	5-2,5 Y
29	Solenoid Valve	2	pc	SMC	VF3250
30	Skun control	3	pak	general	3-1,25Y
31	Fan	2	pc	general	4 inch
No	Part Name	Ammount		Material/Maker	Spesifikasi
	Mechanical Part				
1	Motor Buff	3	pc	Teco	3HP 2,2Kw 380 Volt 1450 Rpm
2	Motor Meja	1	pc	Teco	1HP 075Kw 380 Volt 1450 Rpm
3	Gearbox meja	1	pc	Motovario/Bologna	NVRM type (ratio sesuaikan)
4	Linier Motion Guide	4	pc	Hiwin	EGW45
5	Linier Motion Rail	2	pc	Hiwin	EGR45
6	Pollow block	2	pc	FYH	UCFL207
7	Air Cylinder	1	pc	SMC	CA2LH80-125
8	Steering Wheel	1	pc	General	6 Inchi
9	Lain Lain	1	Lot	General	Baut, Ring, Dll

LAMPIRAN II

DIMENSI MESIN *AUTO EDGE BUFF*



LAMPIRAN II

DIMENSI *HEAD BUFF* HALUS