

**ANALISIS PERBANDINGAN PENGUKURAN BEBAN KERJA OPERATOR
DENGAN METODE *FULL TIME EQUIVALENT* DAN METODE
PERSENTASE CVL PADA BAGIAN KELOMPOK KERJA *COLD PRESS***

(Studi Kasus : PT. Yamaha Indonesia)

TUGAS AKHIR

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata-1
Pada Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri**



Nama : Tresna Candra Ginanjar

NIM : 13 522 119

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2017**

PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam tugas akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu perguruan tinggi. Kecuali yang secara tertulis diacu dalam tugas akhir ini dan disebutkan dalam referensi. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa pernyataan ini tidak benar maka saya sanggup menerima hukuman atau sanksi apapun sesuai peraturan yang berlaku.

Jakarta, Agustus 2017


KETERANGAN
TEMPER
521DBAFF483714406
6000
ENAM RIBU RUPIAH
Tresna Candra Ginanjar



PT. YAMAHA INDONESIA

Jl. Rawagelam I/5, Kawasan Industri Pulogadung

Jakarta 13930 Indonesia, P.O. Box. 1190/JAT

Telp. : (62 - 21) 4619171 (Hunting) Fax. : 4602864, 4607077

SURAT KETERANGAN

No. : 293/YI/ PKL./VIII/2017

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

Nama : TRESNA CANDRA GINANJAR .
 Nomor Induk Mahasiswa : 13522119
 Jurusan : TEKNIK INDUSTRI
 Fakultas : TEKNOLOGI INDUSTRI
 Alamat : UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA -YOGYAKARTA

Telah melakukan program Internship melalui penelitian dan pengamatan dalam rangka penyusunan Tugas Akhir dengan Judul "*Analisis Perbandingan Pengukuran Beban Kerja Operator Dengan Metode Full Time Equivalent dan Metode Presentase Cardio Vascular Load Kelompok Kerja Cold Press*".

Program ini dilaksanakan mulai Tanggal 01 Maret sampai dengan Tanggal 5 Agustus 2017 Kami mengucapkan terima kasih atas usaha dan partisipasi yang telah diberikan.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 02 Agustus 2017

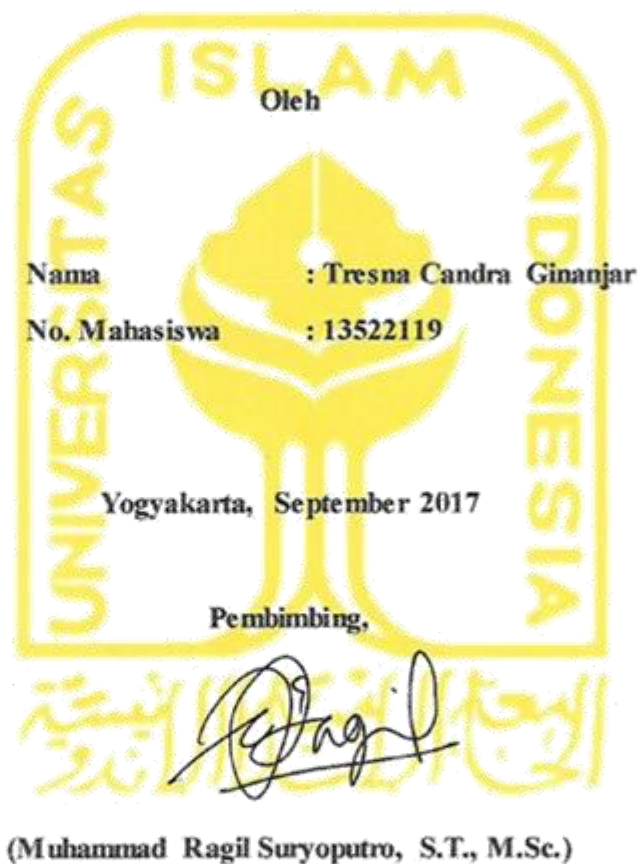
HRD Department
 PT. YAMAHA INDONESIA


 Kalkausar Chahid
 Manager

CC: - Arsip

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

**ANALISIS PERBANDINGAN PENGUKURAN BEBAN KERJA OPERATOR
DENGAN METODE *FULL TIME EQUIVALENT* DAN METODE
PERSENTASE CVL PADA BAGIAN KELOMPOK KERJA *COLD PRESS*
(Studi Kasus : PT. Yamaha Indonesia)**

TUGAS AKHIR

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

**ANALISIS PERBANDINGAN PENGUKURAN BEBAN KERJA OPERATOR
DENGAN METODE *FULL TIME EQUIVALENT* DAN METODE PERSENTASE
CVL PADA BAGIAN KELOMPOK KERJA *COLD PRESS*
(Studi Kasus : PT. Yamaha Indonesia)**

TUGAS AKHIR

Oleh
Nama : Tresna Candra Ginanjar
No. Mahasiswa : 13522119

Telah dipertahankan di depan sidang penguji sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata-1 Teknik Industri
Yogyakarta, 2017

Tim Penguji

Muhammad Ragil Suryoputro, S.T., M.Sc.
Ketua

Dr. Taufik Immawan .S.T., M.M
Anggota I

Samsudin DS
Anggota II

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Industri
Universitas Islam Indonesia



Yuli Agusti Rochman, S.T., M.Eng.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Untuk Ibu dan Bapak saya tersayang

Untuk Kakak dan Adekku. Alm. Rizky, Eka dan Puspa

Dosen Pembimbing Tugas Akhir, Muhammad Ragil Suryoputro , S.T., M.Sc.

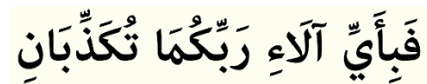
Teknik Industri 2013

Terima Kasih untuk kasih sayang, ilmu, waktu dan pengalaman yang sangat luar biasa.

MOTTO



Karena sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan, sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan (QS: Al-Insyirah : 5-6)



Then which of the favors of your Lord will you deny ? (QS: Ar Rahman)

“Man Jadda Wajada”

Barangsiapa yang bersungguh-sungguh maka ia akan berhasil

Dan jika kamu menghitung-hitung nikmat Allah, niscaya kamu tak dapat menghitung jumlahnya (QS. An Nahl:18)

KATA PENGANTAR



Assalamualaikum Wr.Wb

Alhamdulillah, teriring rasa syukur yang sangat dalam atas kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan hidayah, nikmat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir di PT. Yamaha Indonesia. Dengan judul penelitian “**Analisis Perbandingan Pengukuran Beban Kerja Operator Dengan Metode Full Time Equivalent Dan Metode Persentase Cardiovascular Load Pada Bagian Kelompok Kerja Cold Press**”.

Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk menyelesaikan studi Strata-1 pada jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia. Akhirnya dengan segala kerendahan hati izinkalah peneliti untuk menyampaikan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada semua pihak yang telah berjasa memberikan motivasi dalam rangka menyelesaikan laporan ini. Untuk ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Drs. Imam Djati Widodo, M.Eng.Sc. selaku dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
2. Yuli Agusti Rochman , S.T., M.Eng. Selaku ketua prodi Teknik Industri Universitas Islam Indonesia
3. Muhammad Ragil Suryoputro, S.T., M.Sc. Selaku pembimbing laporan Tugas Akhir yang telah memberi bimbingan kepada peneliti.
4. Keluarga tercinta yang menjadi penyemangat utama dalam terselesaikannya laporan ini
5. PT. Yamaha Indonesia yang telah memberikan kesempatan dan fasilitas yang telah memudahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
6. Teman Magang Yamaha Batch 4 Jurusan Teknik Industri Akabar Agus, Bagus, Azhar, Wiji, Jufri, Desfian, Risky, Rani, Nisa, Ila, Sarah dan Wirdha terima kasih telah menjadi teman yang solid, saling mengingatkan dan membantu dalam proses magang hingga pembuatan laporan tugas akhir.
7. Aditya Cahya Ramdani dan Dian Arry Gandara sebagai teman kerja, sahabat, dan saudara terimakasih untuk pengalaman yang luar biasa.

Penulis menyadari bahwa penulisan Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, untuk itu penulis mohon kritik, saran dan masukan yang bersifat membangun demi kesempurnaan penulisan dimasa yang akan datang. Akhir kata semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat digunakan sebagai mana mestinya serta berguna bagi penulis khususnya dan bagi para pembaca yang berminat pada umumnya.

Yogyakarta, Agustus 2017

Tresna Candra Ginanjar

ABSTRAK

Produktifitas merupakan salah satu elemen menarik dalam suatu perusahaan sejak dimulainya industrialisasi, maka dari pada itu produktifitas sangat penting untuk meningkatkan daya saing perusahaan. Dalam rangka meningkatkan produktifitas produksi kelompok kerja Cold Press melakukan kontrol efesiensi tenaga kerja dengan cara mengurangi jumlah operator dari semula 6 operator menjadi 5 operaotor. Dalam penentuan jumlah tersebut dilakukan berdasarkan pengolahan data perusahaan. Dengan perubahan jumlah operator di kelompok kerja Cold Press, tentunya akan menngubah beban kerja yang diterima oleh setiap operator. Pada penelitian ini penulis akan melakukan penelitian mengenai pengukuran beban kerja dengan metode Full Time Equivalent dan Persentase CVL. Hasil yang didapatkan ada perbedaan hasil pengukuran beban kerja kedua metode. Berdasarkan metode FTE semua operator Cold Press mempunyai indeks beban kerja diatas 1,28 yang menunjukan dalam kondisi Overload. Berdasarkan metode CVL didapatkan persentase Cardiovascular Load dibawah 30% yang menunjukan beban kerja semua operator Cold Press berada dalam kategori tidak mengalami kelelahan.

Kata Kunci ; Beban Kerja, Full Time Equivalent, Cardiovascular Load

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN.....	Error! Bookmark not defined.
SURAT KETERANGAN PENELITIAN	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING.....	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	ii
MOTTO.....	vii
ABSTRAK.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II.....	7
KAJIAN LITELATUR	7
2.1 Kajian Deduktif	7
2.1.1 Produktifitas.....	7
2.1.2 Pengukuran Beban Kerja.....	7
2.1.3 Beban Kerja	9
2.1.4 Faktor yang mempengaruhi Beban Kerja.....	9
2.1.5 Beban Kerja Fisik.....	10
2.1.6 Pengukuran Beban Kerja Fisik	11
2.1.7 Pengukuran Waktu Kerja	13
2.1.8 Pengukuran Waktu Baku.....	14
2.1.9 Faktor Penyesuaian.....	15
2.1.10 Kelonggaran.....	18
2.1.11 Full Time Equivalent (FTE)	22
2.2 Kajian Induktif	23
BAB III.....	27

METODE PENELITIAN	27
3.1 Objek Penelitian	27
3.2 Populasi dan Sampel	27
3.3 Pengumpulan Data.....	28
3.3.1 Sumber dan Jenis Data.....	28
3.3.2 Alat dan Bahan.....	30
3.4 Alur Penelitian (flowchart)	31
BAB IV	36
PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....	36
4.1 Pengumpulan Data.....	36
4.1.1 Full Time Equivalent	36
4.1.2 Persentase CVL.....	43
4.2 Pengolahan Data.....	44
4.2.1 Full Time Equivalent	44
4.2.2 Persentase CVL.....	52
BAB V.....	56
PEMBAHASAN	56
5.1 Analisa Beban Kerja Metode FTE.....	56
5.2 Analisa Beban Kerja Metode Cardiovascular Load	59
5.3 Analisa Perbandingan Beban Kerja Metode FTE dan CVL.....	60
BAB VI.....	63
PENUTUP	63
6.1 Kesimpulan	63
6.2 Saran.....	64
DAFTAR PUSTAKA.....	65
LAMPIRAN	67
Lampiran 1	67
Lampiran 2	73
Lampiran 3	79
Lampiran 4.....	87
Lampiran 5.....	96
Lampiran 6.....	105
Lampiran 7	106

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Faktor Penyesuaian	15
Tabel 2. 2 Faktor Allowance	20
Tabel 4. 1 Allowance	37
Tabel 4. 2 Perhitungan Jam Efektif Kerja	37
Tabel 4. 3 Deskripsi pekerjaan masing-masing operator Cold Press	38
Tabel 4. 4 Rencana Rata – rata Produksi Juni 2017 – Agustus 2017	42
Tabel 4. 5 Hasil Pengukuran DNK dan DNI Operator Cold Press	44
Tabel 4. 6 Rekapitulasi Beban Kerja Juni 2017 – Agustus 2017	49
Tabel 4. 7 Rekapitulasi Beban Kerja September 2017 – November 2017	50
Tabel 4. 8 Rekapitulasi Beban Kerja September 2017 – November 2017	51
Tabel 4. 9 Rekap Denyut Nadi Operator (dalam denyut per menit)	52
Tabel 4. 10 Rekapitulasi perhitungan beban kerja Fisik metode % CVL	53
Tabel 5. 11 Rekapitulasi perhitungan beban kerja Fisik metode % CVL	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Siklus Denyut Jantung pada Kondisi Kerja	12
Gambar 3. 1 Alur Penelitian	31
Gambar 5. 1 Grafik Perhitungan Beban Kerja FTE Periode Juni 2017 – Juli 2017	56
Gambar 5. 2 Grafik Perhitungan Beban Kerja FTE Periode September 2017 – November 2017.....	58

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Produktifitas merupakan salah satu elemen menarik dalam suatu perusahaan sejak dimulainya industrialisasi, maka dari pada itu produktifitas sangat penting untuk meningkatkan daya saing perusahaan. Selain dari pada itu produktifitas merupakan asset terbesar dari sebuah perusahaan selain karyawan, kesehatan mental dan fisik, keberadaan dan semangat kerja (Setiawati, dalam Sedarmayanti 2001). Adapun menurut Sutrisno (2009) produktivitas secara umum diartikan sebagai hubungan antara keluaran (barang – barang atau jasa) dengan masukan (tenaga kerja, bahan, uang). Masukan sering dibatasi dengan tenaga kerja, sedangkan kuluaran diukur dalam kesatuan fisik, bentuk dan nilai. Sedarmayanti (2001) juga menyebutkan salah satu faktor produksi atau masukan produksi salah satunya adalah efesiensi tenaga kerja, sehingga efesiensi tenaga kerja dapat berpengaruh terhadap tingkat produktifitas suatu perusahaan.

PT. Yamaha Indonesia merupakan suatu perusahaan manufaktur yang bergerak pada pembuatan alat musik piano. Dalam aktifitas produksinya terbagi menjadi beberapa kelompok kerja yang mempunyai jenis produksi yang berbeda tergantung dari proses produksi, jenis piano, dan jenis kabinet yang di proses. Untuk setiap kelompok kerja di PT. Yamaha Indonesia memberikan suatu proyek VSM & IE, dimana setiap kelompok kerja ditargetkan melakukan peningkatan produktifitas kerja hingga 15% untuk kabinet atau produk *assembly* dan 30% untuk kabinet atau produk non *assembly* dengan ditunjang dengan penerapan Kaizen pada setiap kelompok kerja. Kelompok kerja *Cold Press* merupakan salah satu kelompok *non assembly* kerja di PT. Yamaha Indonesia yang telah menjalankan proyek VSM & IE. Dalam rangka meningkatkan produktifitas produksi kelompok kerja *Cold Press* melakukan kontrol efesiensi tenaga kerja dengan cara

mengurangi jumlah operator dari semula 6 operator menjadi 5 operator. Dalam penentuan jumlah tersebut didasarkan pada pengolahan data perusahaan.

Setiap pekerja dalam suatu perusahaan tentunya mempunyai beban kerja. Beban kerja dapat didefinisikan sebagai harga atau nilai dari pencapaian suatu target kegiatan (Hart, 1990). Jika harga ini terlalu tinggi dari pelaksana maka tingkat kelelahan juga tinggi. Kelelahan akan menurunkan kinerja dan menambah tingkat kesalahan. Meningkatnya kesalahan kerja akan memberikan peluang yang lebih besar untuk terjadi kecelakaan kerja (Nurmianto, 2004).

Dengan perubahan jumlah operator di kelompok kerja *Cold Press*, tentunya akan mengubah beban kerja yang diterima oleh setiap operator. Pada penelitian ini penulis akan melakukan penelitian mengenai pengukuran beban kerja dengan metode *Full Time Equivalent* dan Persentase CVL yang nantinya akan dilakukan perbandingan dari hasil kedua metode tersebut. Penentuan kedua metode tersebut didasarkan karena adanya keterkaitan antara jenis pekerjaan dan waktu jenis pekerjaan yang dilakukan operator. Secara umum jenis pekerjaan yang paling banyak dilakukan oleh operator di kelompok kerja *Cold Press* adalah jenis beban kerja fisik seperti mengangkat kabinet, mendorong kabinet, sampai memotong beragam kabinet dengan jenis, ukuran dan berat yang berbeda. Selanjutnya setiap pekerjaan di kelompok kerja *Cold Press* setiap kabinet mempunyai waktu siklus, yaitu waktu waktu yang dibutuhkan untuk memproses satu buah kabinet. Hal ini menunjukkan adanya perbedaan jenis hasil pengukuran beban kerja berdasarkan metode *Full Time Equivalent (FTE)* dan metode Persentase CVL. Sehingga hasil akhir yang diharapkan akan diketahui beban kerja yang diterima setiap operator berdasarkan waktu dan dengan pendekatan fisiologis atau beban kerja fisik.

Beberapa penelitian mengenai beban kerja pernah dilakukan oleh beberapa peneliti seperti yang dilakukan oleh Adawiyah dan Sukmawati (2013) yang mengidentifikasi deskripsi pekerjaan Sumber Daya Manusia dalam memproduksi sayuran selada dan menganalisis kebutuhan jumlah pekerja ideal berdasarkan analisis beban kerja karyawan melalui metode *Full Time Equivalent*. Hasil penelitian menunjukkan waktu kerja SDM berdasarkan analisis beban kerja melalui perhitungan FTE pada CV Spirit Wira Utama masih belum optimal.

Tridoyo dan Sriyanto (2013) juga telah melakukan penelitian mengenai pengukuran beban kerja di Astra Motor (PT. Astra International Tbk-Honda Sales Operation region Semarang). Adanya inefisiensi kerja di perusahaan ini menjadi alasan adanya

pengukuran beban kerja sebagai dasar perhitungan kebutuhan pekerja yang optimal. Penelitian pengukuran beban kerja dilakukan dengan metode FTE dengan hasil penelitian menunjukkan bahwa beban kerja yang ditanggung karyawan pada level administrator sebagian besar masih memiliki beban kerja rendah atau *underload* dan jumlah dengan jumlah karyawan 38 karyawan masih melebihi batas optimal yang diharapkan yaitu 34 karyawan.

Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Diniaty dan Muliyadi (2016) telah melakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui klasifikasi beban kerja fisik dan mental pada lantai produksi di PT. Pesona Laut Kuning. Dari hasil penelitian kedua metode pengukuran beban kerja, yaitu CVL dan NASA-TLX mendapatkan hasil analisis yang berbeda karena elemen kerja yang diterima karyawan berbeda.

Pada penelitian ini perbedaan mendasar yaitu akan dilakukan pengukuran beban kerja menggunakan *Full Time Equivalent* dan ditambahkan metode pengukuran beban kerja dengan pendekatan berbeda. Metode pertama yaitu pengukuran beban kerja dengan metode *Full Time Equivalent* (FTE) yaitu pengukuran beban kerja dengan menggunakan pendekatan waktu kerja sebagai acuan. Metode kedua adalah dengan persentase CVL yaitu untuk mengukur tingkat beban kerja secara fisik yang membutuhkan energi fisik otot sebagai sumber energinya.

Berdasarkan paparan diatas penulis bertujuan untuk mengukur beban kerja fisik yang didapatkan dengan metode Persentase CVL yang nantinya akan dibandingkan dengan hasil pengukuran beban kerja dengan menggunakan metode *Full Time Equivalent*. Hal ini dilakukan sehingga dapat menjadi pertimbangan bagi perusahaan dalam rangka meningkatkan kinerja operator pada perusahaan PT. Yamaha Indonesia.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat dilakukan perumusan terhadap masalah yang dihadapi oleh perusahaan seperti berikut :

- a. Bagaimana tingkat beban kerja operator di kelompok kerja *Cold Press* di PT. Yamaha Indonesia berdasarkan metode FTE?
- b. Bagaimana tingkat beban kerja operator di kelompok kerja *Cold Press* di PT. Yamaha Indonesia berdasarkan metode Persentase CVL?

- c. Bagaimana usulan perbaikan beban kerja operator di kelompok kerja *Cold Press* di PT. Yamaha Indonesia berdasarkan hasil perhitungan metode FTE dan Persentase CVL?

1.3 Batasan Masalah

Untuk menjaga agar tetap fokus pada permasalahan yang dihadapi, maka perlu adanya pembatasan terhadap ruang lingkup penelitian. Pembatasan masalah tersebut adalah :

- a. Penelitian ini hanya meneliti beban kerja yang diterima oleh karyawan pada kelompok kerja *Cold Press*.
- b. Perhitungan Beban Kerja dilakukan pada bulan Juni 2017 – Agustus 2017.
- c. Hasil penelitian ini hanya sebagai referensi bagi perusahaan untuk melakukan perbaikan
- d. Metode yang digunakan dalam pengukuran beban kerja adalah Full Time Ekuivalent dan Persentase CVL.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah yang telah dikemukakan, maka dapat ditentukan tujuan penelitian sebagai berikut:

- a. Mengetahui klasifikasi beban kerja tiap karyawan di kelompok kerja *Cold Press* di PT. Yamaha Indonesia berdasarkan metode FTE.
- b. Mengetahui klasifikasi beban kerja tiap karyawan di kelompok kerja *Cold Press* di PT. Yamaha Indonesia berdasarkan metode Persentase CVL.
- c. Mendapatkan usulan perbaikan beban kerja tiap karyawan di kelompok kerja *Cold Press* di PT. Yamaha Indonesia.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat diantaranya :

- a. Mengetahui klasifikasi beban kerja tiap karyawan di kelompok kerja *Cold Press* di PT. Yamaha Indonesia berdasarkan metode FTE.
- b. Mengetahui klasifikasi beban kerja tiap karyawan di kelompok kerja *Cold Press* di PT. Yamaha Indonesia berdasarkan metode Persentase CVL.
- c. Mendapatkan usulan perbaikan beban kerja tiap karyawan di kelompok kerja *Cold Press* di PT. Yamaha Indonesia.

1.6 Sistematika Penulisan

Agar penyusunan tugas akhir ini lebih terstruktur, maka sistematika penulisannya adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Mendeskripsikan mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, dan manfaat penelitian.

BAB II KAJIAN LITERATUR

Terdiri dari kajian induktif dan kajian deduktif. Pada bagian kajian induktif berisi tentang studi pustaka dan landasan teori yang digunakan pada penelitian yang sedang dilakukan saat ini. Selanjutnya pada bagian kajian deduktif berisi tentang ringkasan mengenai penelitian sebelumnya yang bersangkutan dengan penelitian ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Menjelaskan mengenai objek penelitian, populasi dan sampel, alat dan bahan yang dibutuhkan dalam penelitian, jenis dan metode pengumpulan data, data yang dibutuhkan dalam pelaksanaan hingga alur penyusunan penelitian.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Berisi tentang data – data yang diperoleh dan proses pengolahan data. Pada bab ini data akan diolah berdasarkan metode yang telah ditentukan untuk mencapai tujuan dari penelitian.

BAB V PEMBAHASAN

Bab ini akan menjelaskan pembahasan serta analisis hasil dari pengolahan data yang telah dilakukan pada Bab IV.

BAB VI PENUTUP

Berisi tentang kesimpulan hasil penelitian dan saran untuk penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BAB II

KAJIAN LITELATUR

2.1 Kajian Deduktif

2.1.1 Produktifitas

Menurut Sutrisno (2009) produktivitas secara umum diartikan sebagai hubungan antara keluaran (barang – barang atau jasa) dengan masukan (tanaga kerja, bahan, uang). Masukan sering dibatasi dengan tenaga kerja, sedangkan kuluaran diukur dalam kesatuan fisik, bentuk dan nilai. Sedarmayanti (2001) juga menyebutkan salah satu faktor produksi atau masukan produksi salah satunya adalah efesiensi tenaga kerja, sehingga efesiensi tenaga kerja dapat berpengaruh terhadap tingkat produktifitas suatu perusahaan. Untuk di PT. Yamaha Indonesia perhitungan produktifitas didapatkan dengan persamaan antara Output per Input dimana input nya berupa *Man Power* atau jumlah pekerja dan output itu berupa jumlah unit part atau piano yang dihasilkan dalam kurun waktu tertentu.

2.1.2 Pengukuran Beban Kerja

PT. Yamaha Indonesia mempunyai persamaan tersendiri dalam pengukuran beban kerja. Pengukuran beban kerja di PT. Yamaha Indonesia disebut dengan *Line Balancing* yang merupakan metode pengukuran untuk pemerataan beban kerja yang bertujuan untuk menyeimbangkan beban kerja operator sehingga tercapai lini kerja yang maksimum. PT. Yamaha Indonesia menetapkan persentase nilai *Line Balance* yaitu 95% persetiap kelompok kerja. Output yang dihasilkan dari persamaan ini adalah persentase harga *Line Balancing* yang berdampak pada penentuan jumlah operator efektif yang di perlukan oleh

suatu kelompok kerja. Dalam persamaan perhitungan *Line Balancing* terdapat beberapa indikator yaitu :

1. *Standar Time*

Standard Time merupakan waktu yang dibutuhkan untuk membuat satu unit kabinet. Data *Standard Time* didapatkan dengan cara mengamati secara langsung dilakukan dengan merekam proses – proses yang dilewati setiap kabinet. Nilai *Standard Time* didapatkan dari kumulatif dari jumlah waktu dari setiap proses pembuatan satu unit kabinet.

2. Plan Per Hari Setiap Kabinet

Data plan perhari setiap kabinet didapatkan dari data jumlah plan permintaan setiap bulan dibagi dengan jumlah kerja efektif perusahaan memproduksi piano.

3. Margin Kerja

Margin kerja merupakan persentasi waktu yang dibutuhkan karyawan untuk melakukan aktifitas lain selain kerja utama. Jenis kegiatan ini berupaa pekerjaan tambahan dari kerja utama seperti setting mesin, dorong kabinet, ambil lem, membersihkan *glue spreader* dsb. Selain itu margin kerja juga dapat berupa kegiatan memenuhi kebutuhan pribadi, menghilangkan rasa lelah dan hambatan lain yang tidak dapat dihindarkan. Data kelonggaran akan diperhitungkan berdasarkan kondisi aktual yang ada pada kelompok kerja *Cold Press*. Data ini didapatkan dengan melakukan pengamatan langsung dilapangan.

4. Penugasan Pekerjaan

Penugasan pekerjaan merupakan pembagian jenis pekerjaan kepada setiap operator dalam melakukan kegiatan proses produksi. Pada setiap jenis pekerjaan dapat dilakukan lebih dari 2 operator. Pembagian jenis pekerjaan ini akan sangat berpengaruh terhadap persentase *Line Balancing* setiap kelompok kerja.

5. *Pitch Time dan Tack Time*

Untuk menentukan beban kerja tiap operator PT. Yamaha Indonesia dilakukan dengan pendekatan waktu. Setiap operator akan mendapatkan beban kerja berdasarkan akumulatif total ST perkabinet yang dikerjakan. Total *Standard Time* didapatkan dari hasil perkalian *Standard Time* perkabinet dengan plan perhari yang telah ditetapkan. *Pitch Time* merupakan beban kerja tertinggi dari beberapa operator. *Tack Time* merupakan waktu yang tersedia untuk memproduksi suatu

barang atau jasa dibagi dengan jumlah barang atau jasa yang diminta pelanggan dalam kurun waktu tersebut.

6. Waktu Yang Tersedia

Waktu Yang Tersedia merukan total waktu efektif yang tersedia dalam satu hari untuk melakukan proses produksi.

2.1.3 Beban Kerja

Beban kerja timbul dari interaksi antara kebutuhan tugas/pekerjaan, kondisi kerja, keterampilan, tingkah laku, dan persepsi operator. Sedangkan kapasitas adalah kemampuan manusia dalam melakukan suatu pekerjaan. Menurut Keputusan Menteri Pendayagunaan Aparatur Negara Nomor KEP/75/M.PAN/7/2004, beban kerja adalah sejumlah target pekerjaan atau target hasil yang harus dicapai dalam satu satuan waktu tertentu dalam keadaan normal. Sedangkan menurut Herrianto (2010) beban kerja adalah jumlah kegiatan yang harus diselesaikan oleh seseorang ataupun sekelompok orang selama periode waktu tertentu dalam keadaan normal.

Setiap beban kerja yang diterima oleh seseorang harus sesuai atau seimbang meliputi kecocokan pengalaman, keterampilan, motivasi (Suma'mur, 1987). Beban kerja yang terlalu berlebihan akan mengakibatkan stres kerja baik fisik maupun psikis dan reaksi-reaksi emosional, seperti sakit kepala, gangguan pencernaan dan mudah marah. Sedangkan pada beban kerja yang terlalu sedikit dimana pekerjaan yang dilakukan karena pengulangan gerak yang menimbulkan kebosanan. Kebosanan dalam kerja rutin sehari-hari karena tugas atau pekerjaan yang terlalu sedikit mengakibatkan kurangnya perhatian pada pekerjaan. sehingga secara potensial membahayakan pekerja (Manuaba, 2000).

2.1.4 Faktor yang mempengaruhi Beban Kerja

Menurut Tarwaka (2004), faktor-faktor yang mempengaruhi beban kerja antara lain :

- a. Faktor eksternal, yaitu beban yang berasal dari luar tubuh pekerja, seperti;
 1. Tugas-tugas yang bersifat fisik, seperti stasiun kerja, tata ruang, tempat kerja, alat dan sarana kerja, kondisi kerja, sikap kerja, dan tugas-tugas yang bersifat

psikologis, seperti kompleksitas pekerjaan, tingkat kesulitan, tanggung jawab pekerjaan.

2. Organisasi kerja, seperti lamanya waktu bekerja, waktu istirahat, shift kerja, kerja malam, sistem pengupahan, model struktur organisasi, pelimpahan tugas dan wewenang.
3. Lingkungan kerja adalah lingkungan kerja fisik, lingkungan kimiawi, lingkungan kerja biologis dan lingkungan kerja psikologis.

b. Faktor Internal

Faktor internal adalah faktor yang berasal dari dalam tubuh itu sendiri akibat dari reaksi beban kerja eksternal. Faktor internal meliputi faktor somatis (jenis kelamin, umur, ukuran tubuh, status gizi, dan kondisi kesehatan) dan faktor psikis (motivasi, persepsi, kepercayaan, keinginan dan kepuasan).

2.1.5 Beban Kerja Fisik

Dalam melakukan kerja fisik memerlukan energi fisik otot manusia sebagai sumber tenaganya. Sehingga konsumsi energi merupakan faktor utama untuk menentukan berat ringannya suatu pekerjaan. akibat dari pekerjaan yang bersifat fisik ada beberapa perubahan fungsi pada alat tubuh, sehingga beban kerja fisik dapat diukur melalui perubahan fungsi pada alat tubuh. Berikut perubahan yang terjadi pada alat tubuh karena beban kerja fisik :

1. Konsumsi oksigen
2. Denyut jantung
3. Peredaran udara dalam paru-paru
4. Temperatur tubuh
5. Konsentrasi asam laktat dalam darah
6. Tingkat penguapan

Salah satu alat tubuh yang mengalami perubahan sesuai yang disebut diatas adalah denyut jantung. Denyut jantung berkaitan dengan kecepatan denyut nadi dan kecepatan denyut nadi itu sendiri dipengaruhi oleh beberapa fungsi tubuh seperti :

1. Tekanan darah
2. Alirah darah
3. Komposisi kimia dalam darah
4. Temperatur tubuh
5. Tingkat penguapan
6. Jumlah udara yang dikeluarkan paru-paru

2.1.6 Pengukuran Beban Kerja Fisik

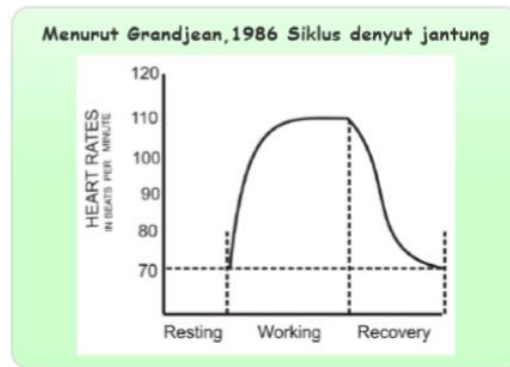
Kerja fisik akan mengakibatkan terjadiya perubahan pada beberapa fungsi faal tubuh. Pada bagian ini akan dilakukan pengukuran dengan metode pengukuran denyut nadi dan perhitungan untuk mengetahui waktu istirahat yang dibutuhkan ketika melakukan suatu aktivitas.

1. Denyut Nadi

Pengukuran denyut nadi selama bekerja merupakan suatu metode untuk menilai cardiovascular strain. Salah satu peralatan yang dapat digunakan untuk menghitung denyut nadi adalah telemetry dengan menggunakan rangsangan ElectroCardio Graph (ECG). Apabila peralatan tersebut tidak tersedia, maka dapat dicatat secara manual memakai stopwatch dengan metode 10 denyut (Kilbon, 1992). Dengan metode tersebut dapat dihitung denyut nadi kerja sebagai berikut:

$$\boxed{\text{Denyut Nadi (Denyut/Menit)} = \frac{10 \text{ Denyut}}{\text{Waktu Penghitungan}} \times 60} \dots\dots\dots (2.1)$$

Menurut Grandjean (1993) terdapat beberapa jenis denyut nadi diantaranya adalah denyut nadi istirahat yaitu denyut nadi sebelum bekerja, denyut nadi kerja yaitu denyut nadi selama bekerja dan Nadi Kerja yaitu selisih antara denyut nadi istirahat dan denyut nadi kerja. Selain itu denyut jantung juga memiliki berbagai macam kondisi kerja seperti pada gambar 2.1 berikut.



Gambar 2. 1 Siklus Denyut Jantung pada Kondisi Kerja

2. Cardiovascular Load (CVL)

Peningkatan denyut nadi mempunyai peran yang sangat penting dalam peningkatan cardiac output dari istirahat sampai kerja maksimum. Manuaba (2000) menentukan klasifikasi beban kerja berdasarkan peningkatan denyut nadi kerja yang dibandingkan dengan denyut nadi maksimum karena beban kardiovaskular (cardiovascular load = % CVL) yang dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\%CVL = \frac{100 \times (\text{denyut nadi kerja} - \text{denyut nadi istirahat})}{\text{denyut nadi maksimum} - \text{denyut nadi istirahat}} \dots\dots\dots (2.2)$$

Dimana menurut Tarwaka (2004) rumus denyut nadi Maksimum adalah :

- Laki-laki → Denyut Nadi Maksimum = 220 – umur
- Perempuan → Denyut Nadi Maksimum = 200 – umur

Dari hasil perhitungan % CVL tersebut kemudian dibandingkan dengan klasifikasi sebagai berikut:

- | | |
|----------------------|------------------------------------|
| $X \leq 30 \%$ | = tidak terjadi kelelahan |
| $30 < X \leq 60 \%$ | = diperlukan perbaikan |
| $60 < X \leq 80 \%$ | = kerja dalam waktu singkat |
| $80 < X \leq 100 \%$ | = diperlukan tindakan segera |
| $X > 100 \%$ | = tidak diperbolehkan beraktivitas |

2.1.7 Pengukuran Waktu Kerja

Wignjosoebroto (2006) menjelaskan bahwa Pengukuran Waktu Kerja adalah kegiatan untuk menentukan waktu yang diperlukan oleh seorang pekerja dalam melakukan suatu pekerjaan dan tujuan dari pengukuran waktu kerja itu sendiri adalah mendapatkan waktu baku. Langkah – langkah dalam pengukuran perhitungan waktu kerja dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut :

a. Pengukuran Pendahuluan

Pengukuran pendahuluan merupakan hal pertama yang dilakukan dalam pengukuran waktu kerja dalam penelitian ini. Tujuan dari tahap ini adalah untuk mengetahui banyaknya pengukuran yang harus dilakukan sehingga mencapai tingkat ketelitian dan keyakinan yang dibutuhkan.

b. Uji Kecukupan Data

Uji kecukupan data adalah untuk menguji apakah data – data yang telah didapatkan sebelumnya sudah memenuhi jumlah yang seharusnya diperlukan berdasarkan tingkat ketelitian yang ditentukan peneliti. Berikut rumus untuk mengukur kecukupan data (Barnes, 1980)

$$N' = \left(\frac{\frac{k}{s} \sqrt{N \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}}{\sum X_i} \right)^2 \dots\dots\dots (2.3)$$

Dimana : k = konstanta tingkat kepercayaan

S = tingkat ketelitian

N' = Jumlah pengamatan yang harus dilakukan untuk sampling kerja

N = Jumlah pengamatan yang telah dilakukan untuk sampling kerja

Untuk tingkat kepercayaan dapat disesuaikan dengan tingkat kepercayaan yang akan ditentukan yaitu :

1. Untuk Tingkat Kepercayaan 68 %, k = 1
2. Untuk Tingkat Kepercayaan 95 %, k = 2

3. Untuk Tingkat Kepercayaan 99 %, $k = 3$

Apabila $N' < N$ maka dikatakan data cukup. Dan apabila tidak cukup perlu dilakukan pengukuran ulang.

c. Uji Keseragaman Data

Uji Keseragaman Data dilakukan untuk mengetahui batas kontrol dari data – data yang telah didapatkan. Bila dalam penelitian ada data yang berada diluar batas kontrol maka data tersebut dapat dihilangkan dan diganti dengan data baru. Ada dua batas kontrol dengan formulasi sebagai berikut (Montgomery,2002) :

1. Batas Kontrol Atas (BKA)

$$BKA : X + k\sigma \dots\dots\dots (2.4)$$

2. Batas Kontrol Bawah (BKB)

$$BKB : X - k\sigma \dots\dots\dots (2.5)$$

Dengan rumus standar deviasi sebagai berikut :

$$\sigma : \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N-1}} \dots\dots\dots (2.6)$$

2.1.8 Pengukuran Waktu Baku

Waktu baku ini dapat digunakan untuk (Wignjosoebroto, 2000) :

- Perencanaan kebutuhan tenaga kerja (man power planning)
- Estimasi biaya-biaya untuk upah karyawan atau pekerja
- Penjadwalan produksi dan penganggaran
- Perencanaan sistem pemberian bonus dan insentif bagi karyawan atau pekerja berprestasi
- Indikasi keluaran (output) yang mampu dihasilkan oleh seorang pekerja.

Menurut Barnes (1980) waktu baku didapatkan dari hasil mengalikan waktu normal dengan *Allowance*. Dan untuk waktu normal didapatkan dengan mengalikan rata – rata waktu elemen kerja dikalikan dengan *rating factor*.

2.1.9 Faktor Penyesuaian

Metode *Westinghouse Electric Corporation* merupakan satu dari beberapa metode untuk menentukan *Performance Rating*. Menurut Niebel dan Freivalds (1999) sistem rating *Westinghouse* menguraikan enam kelas yang merepresentasikan kemahiran yang ada dalam evaluasi. Berikut tabel yang digunakan dalam penentuan faktor penyesuaian :

Tabel 2. 1 Faktor Penyesuaian

SKILL			EFFORT		
0,15	A1	Super	0,13	A1	Super
0,13	A2	Skill	0,12	A2	Skill
0,11	B1	Excellent	0,10	B1	Excellent
0,08	B2		0,08	B2	
0,06	C1	Good	0,05	C1	Good
0,03	C2		0,02	C2	
0,00	D	Average	0,00	D	Average
0,05	E1	Fair	0,04	E1	Fair
0,10	E2		0,08	E2	
0,16	F1	Poor	0,12	F1	Poor
0,22	F2		0,17	F2	
CONDITION			CONSISTENCY		
0,06	A	Ideal	0,04	A	Ideal
0,04	B	Excellent	0,03	B	Excellent
0,02	C	Good	0,01	C	Good
0,00	D	Average	0,00	D	Average
0,03	E	Fair	0,02	E	Fair
0,07	F	Poor	0,04	F	Poor

(Sumber: *Westinghouse* dalam Niebel, 1999).

Faktor penyesuaian keterampilan dibagi menjadi enam kelas dengan ciri – ciri :

1. *Skill* merupakan keterampilan yang dimiliki operator dalam menyelesaikan tugas-tugasnya. Faktor ini dipengaruhi oleh pengalaman.

a. *Super skill*:

1. Secara bawaan cocok sekali dengan pekerjaannya.
2. Bekerja dengan sempurna.
3. Tampak seperti telah terlatih dengan sangat baik.
4. Gerakan-gerakannya halus tetapi sangat cepat sehingga sulit untuk diikuti.
5. Kadang-kadang terkesan tidak berbeda dengan gerakan-gerakan mesin.

6. Perpindahan dari satu elemen pekerjaan ke elemen lainnya tidak terlampau terlihat karena lancarnya.
7. Tidak terkesan adanya gerakan-gerakan berpikir dan merencanakan tentang apa yang dikerjakan (sudah sangat otomatis).
8. Secara umum dapat dikatakan bahwa pekerjaan bersangkutan adalah pekerjaan yang baik

b. Excellent skill:

1. Percaya pada diri sendiri
2. Tampak cocok dengan pekerjaannya.
3. Terlihat telah terlatih baik.
4. Pekerjaannya teliti dengan tidak banyak melakukan pengukuran-pengukuran atau pemeriksaan-pemeriksaan.
5. Gerakan- gerakan kerja beserta urutan-urutannya dijalankan tanpa kesalahan.
6. Menggunakan peralatan dengan baik.
7. Pekerjaannya cepat tanpa mengorbankan mutu.
8. Pekerjaannya cepat tetapi halus.
9. Bekerja berirama dan terkoordinasi.

c. Good skill:

1. Kualitas hasil baik.
2. Bekerjanya tampak lebih baik dari pada kebanyakan pekerjaan pada umumnya.
3. Dapat memberikan petunjuk-petunjuk pada pekerja lain yang keterampilannya lebih rendah.
4. Tampak jelas sebagai kerja yang cakap.
5. Tidak memerlukan banyak pengawasan.
6. Tiada keragu-raguan.
7. Bekerjanya “stabil”. 8.
8. Gerakannya-gerakannya terkoordinasi dengan baik.
9. Gerakan-gerakannya cepat.

d. Average skill:

1. Tampak adanya kepercayaan pada diri sendiri.
2. Gerakannya cepat tetapi tidak lambat.
3. Terlihatnya ada pekerjaan-pekerjaan yang terencana.

4. Tampak sebagai pekerja yang cakap.
 5. Gerakan-gerakannya cukup menunjukkan tidak adanya keragu-raguan.
 6. Mengkoordinasikan tangan dan pikiran dengan cukup baik
 7. Tampak cukup terlatih dan karenanya mengetahui seluk beluk pekerjaannya.
 8. Bekerjanya cukup teliti.
 9. Secara keseluruhan cukup memuaskan
2. *Effort* merupakan usaha yang dimiliki operator dalam melakukan pekerjaannya. Bisa juga disebut dengan kesungguhan yang diperlihatkan operator dalam melakukan pekerjaannya.
- a. *Excessive effort*:
1. Kecepatan sangat berlebihan.
 2. Usahnya sangat bersungguh – sungguh tetapi dapat membahayakan kesehatannya.
 3. Kecepatan yang ditimbulkannya tidak dapat dipertahankan sepanjang hari kerja.
- b. *Excellent effort*:
1. Jelas terlihat kecepatan kerjanya yang tinggi.
 2. Gerakan – gerakan lebih “ekonomis” daripada operator – operator biasa.
 3. Penuh perhatian pada pekerjaannya.
 4. Banyak memberi saran - saran.
 5. Menerima saran – saran dan petunjuk dengan senang.
 6. Percaya pada kebaikan maksud pengukuran waktu.
 7. Tidak dapat bertahan lebih dari beberapa hari.
 8. Bangga atas kelebihannya.
 9. Gerakan – gerakan yang salah terjadi sangat jarang sekali.
 10. Bekerja sistematis.
 11. Karena lancarnya, perpindahan dari satu elemen ke elemen lainnya tidak terlihat.
- c. *Good effort*:
1. Bekerja berirama.
 2. Saat – saat menganggur sangat sedikit, bahkan kadang –kadang tidak ada.
 3. Penuh perhatian pada pekerjaan.
 4. Senang pada pekerjaannya.

5. Kecepatannya baik dan dapat dipertahankan sepanjang hari.
6. Percaya pada kebaikan maksud pengukuran waktu.
7. Menerima saran – saran dan petunjuk – petunjuk dengan senang.
8. Dapat memberikan saran – saran untuk perbaikan kerja.
9. Tempat kerjanya diatur dengan baik dan rapi.
10. Menggunakan alat – alat yang tepat dengan baik.
11. Memelihara dengan baik kondisi peralatan.

d. *Average effort:*

1. Tidak sebaik good, tetapi lebih baik dari poor.
2. Bekerja dengan stabil.
3. Menerima saran-saran tetapi tidak melaksanakannya.
4. Set up dilakukan dengan baik.
5. Melakukan kegiatan-kegiatan perencanaan.

e. *Fair effort:*

1. Saran – saran yang baik diterima dengan kesal.
2. Kadang – kadang perhatian tidak ditujukan pada pekerjaanya.
3. Kurang sungguh – sungguh.
4. Tidak mengeluarkan tenaga dengan secukupnya.
5. Terjadi sedikit penyimpangan dari cara kerja baku.
6. Alat-alat yang dipakainya tidak selalu yang terbaik.
7. Terlihat adanya kecenderungan kurang perhatian pada pekerjaanya.
8. Terlampau hati-hati.
9. Sistematis kerjanya sedang-sedang aja.
10. Gerakan-gerakan tidak terencana.

3. *Condition* merupakan keadaan lingkungan operator pada saat bekerja meliputi suhu, kelembaban, kebisingan, serta pencahayaan.
4. *Consistency* menunjukkan bahwa hasil pengukuran lama waktu kerja operator dalam melakukan pekerjaan menunjukkan hasil yang sama.

2.1.10 Kelonggaran

Kelonggaran menurut Barnes (1980) adalah waktu yang diberikan kepada pekerja untuk menyelesaikan pekerjaannya disamping waktu normal. Misalnya istirahat, kamar kecil, meminta bantuan dan sebagainya. Kelonggaran dibagi menjadi 3 bagian yaitu

kelonggaran untuk kebutuhan pribadi, untuk menghilangkan fatigue dan untuk hambatan-hambatan tak terhindarkan. Berikut penjelasan macam – macam penjelasan kelonggaran menurut sotalaksana et al. (2006) :

a. Kelonggaran untuk kebutuhan pribadi

Kelonggaran ini merupakan kegiatan dimana operator dapat menunda pekerjaan untuk memenuhi kebutuhan pribadi. Di kelompok kerja *Cold Press* yang termasuk kebutuhan pribadi operator seperti minum, pergi ke toilet, bersih-bersih badan dan *stretching*. Kelonggaran ini dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan pribadi dan menghilangkan kejenuhan dalam pekerjaan karena pada dasarnya setiap pekerja memerlukan kelonggaran waktu untuk memenuhi kebutuhan tersebut.

b. Kelonggaran untuk menghilangkan rasa lelah atau rasa *fatigue*

Rasa lelah atau *fatigue* bisa disebabkan oleh banyaknya pekerjaan yang bersifat mental atau fisik. Rasa lelah ini bisa mengakibatkan pada menurunnya hasil produksi baik secara kualitas maupun kuantitas. Kelonggaran untuk menghilangkan rasa lelah ini perlu ditambahkan untuk pekerja karena pada saat pekerja merasakan rasa lelah dan dituntut untuk tetap pada performansi normalnya, operator harus mengeluarkan usaha yang lebih besar dari kondisi normalnya dan keadaan itu menambah rasa lelah pada pekerja.

c. Kelonggaran untuk hambatan yang yang tidak terhindarkan

Hambatan dalam pekerjaan terbagi menjadi dua yaitu hambatan yang bisa dihindarkan dan hambatan yang tidak dapat dihindarkan. Contoh dari hambatan yang tidak bisa dihindarkan adalah mesin mati dikarenakan mati listrik, melakukan setting alat kerja, melakukan penyesuaian mesin seperti mengganti part mesin, mendapat panggilan dari atasan hingga hambatan-hambatan lain diluar kontrol karena kesalahan pemakaian.

Penentuan nilai kelonggaran dilakukan menggunakan nilai yang ditetapkan oleh *International Labor Organization (ILO)*. Berikut tabel Faktor nilai *Allowance* :

Tabel 2. 2 Faktor *Allowance*

Faktor	Contoh Pekerjaan		KELONGGARAN	
A. Tenaga yang dikeluarkan		Ekuivalen beban (Kg)	Pria	Wanita
1. Dapat diabaikan	Bekerja dimeja, duduk	tanpa beban	0,00 - 6,00	0,00 - 6,00
2. Sangat ringan	Bekerja dimeha, berdiri	0,00 - 2,25	6,00 - 7,5	6,00 - 7,5
3. Ringan	Menyekop, ringan	2,25 - 9,00	7,5 - 12,00	7,5 - 16,00
4. Sedang	Mencangkul	9,00 - 18,00	12,00 - 19,00	16,00 - 30,00
5. Berat	Mengayuh palu yang berat	19,00 - 27,00	19,00 - 30,00	
6. Sangat berat	Memanggul beban	27,00 - 50,00	30,00 - 50,00	
7. Luar biasa berat	Memanggul kurang berat	diatas 50		
B. Sikap Bekerja				
1. Duduk.	Bekerja duduk ringan		0,0 - 1,0	
2. Berdiri diatas dua kaki	Badan tegak, ditumpu dua kaki.		1,0 - 2,5	
3. Berdiri diatas satu kaki	Sat kaki mengerjakan alat kontrol		2,5 - 4,0	
4. Berbaring	Pada bagian sisi, belakang, atau depan badan		2,5 - 4,0	
5. Membungkuk	Badan dibungkukkan bertumpu pada dua kaki		4,0 - 10	
C. Gerakan kerja				
1. Normal	Ayunan bebas dari palu		0	
2. Agak terbatas	Ayunan terbatas dari palu		0 - 5,00	
3. Sulit	Membawa beban berat dengan satu tangan		0 - 5,00	
4. Pada anggota-anggota badan yang terbatas	Bekerja dengan tangan diatas kepala		5,00 - 10,00	
5. Seluruh anggota badan yang terbatas	Bekerja dilorong pertambangan yang sempit		10,00 - 15,00	

Faktor	Contoh Pekerjaan	KELONGGARAN	
D. Kelelahan mata *)		Pencahayaannya Baik	Buruk
1. Pandangan yang terputus-putus	Membawa alat ukur	0,0 - 6,0	0,0 - 6,0
2. Pandangan yang hampir terus-menerus	Pekerjaan yang teliti	6,0 - 7,5	6,0 - 7,5
3. Pandangan yang terus menerus dengan fokus berubah-ubah	Memeriksa cata pada kain	7,5 - 12,0	7,5 - 16,0
4. Pandangan yang terus menerus dengan fokus tetap	Pemeriksaan yang sangat teliti	12,0 - 19,0	16,0 - 30,0
E. Keadaan temperatur tempat kerja **)		Kelemahannya Normal	Berlebihan
1. Beku	dibawah 0	Diatas 10	Diatas 12
2. Rendah	0 - 13	10,0 - 0	12,0 - 5,0
3. Sedang	13 - 22	5,0 - 0	8,0 - 0
4. Normal	22 - 28	0 - 5,0	0 - 8,0
5. Tinggi	28 - 38	5,0 - 40,0	8,0 - 100,0
6. Sangat Tinggi	diatas 38	Diatas 40	Diatas 100
F. Keadaan Atmosfer ***)			
1. Baik	Ruang berventilasi baik, udara segar.	0	
2. Cukup	Ventilasi kurang baik, ada bau-bauan (tidak berbahaya)	0 - 5,0	
3. Kurang Baik	Ada debu-debu beracun, atau tidak beracun tapi banyak.	5,0 - 10,0	
4. Buruk	Adanya bau-bauan berbahaya yang mengharuskan menggunakan alat-alat pernafasan.	10,0 - 20,0	
G. Keadaan Lingkungan Yang Baik			
1. Bersih, Sehat, Cerah dengan kebisingan yang rendah		0	
2. Siklus kerja berulang antara 5 - 10 detik		0 - 1,0	
3. Siklus kerja berulang antara 0 - 5 detik		1,0 - 3,0	
4. Sangat bising		0 - 5,0	
5. Jika faktor-faktor yang berpengaruh dapat menurunkan kualitas		0 - 5,0	
6. Terasa adanya getaran lantai.		5,0 - 10,0	
7. Keadaan-keadaan yang luar biasa (bunyi, kebersihan, dll.)		5,0 - 15,0	

2.1.11 Full Time Equivalent (FTE)

Menurut Dewi dan Satya (2012) *Full Time Equivalent* merupakan metode untuk menganalisis beban kerja berdasarkan waktu dengan cara mengukur lama waktu pengerjaan pekerjaan kemudian waktu tersebut dikonversikan ke dalam indeks nilai *Full Time Equivalent*. *Full Time Equivalent* adalah jumlah jam kerja pegawai dalam periode waktu tertentu, seperti satu bulan atau satu tahun (Nursalam, 2011).

FTE menganalisis, mengambil keputusan dan mengimplementasikan proses yang menentukan jumlah pegawai yang dibutuhkan, menentukan keterampilan dan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan dengan keterampilan tersebut. Beberapa hal penting dalam menghitung kebutuhan pegawai dengan metode FTE adalah spesifikasi proses kinerja, standar dan beban kerja untuk suatu proses atau aktivitas, jumlah jam kerja pada suatu posisi pekerjaan.

Menurut Zimmerman (2002) FTE merupakan jumlah orang yang dibutuhkan untuk melakukan semua transaksi dari suatu proses pada periode waktu tertentu. Tujuan dari FTE itu sendiri adalah untuk menyederhanakan pengukuran kerja dengan mengubah jam beban kerja ke jumlah pekerja yang dibutuhkan untuk mengerjakan pekerjaan tersebut.

Implikasi dari nilai FTE terbagi menjadi 3 jenis yaitu Overload, Normal, dan Underload (Dewi dan Satriya, 2012). Badan Kepegawaian Negara mengeluarkan pedoman pada tahun 2010 mengenai nilai indeks dari implikasi FTE. Total nilai indeks FTE lebih dari 1,28 termasuk dalam kategori overload, jika nilai total indeks FTE ada diantara 1 sampai dengan 1,28 dianggap normal dan jika kurang dari 1 termasuk dalam kategori underload. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Dewi dan Satriya (2012) dalam melakukan analisis beban kerja dengan metode FTE (*Full Time Equivalent*) terdapat lima langkah yang perlu dilakukan yaitu :

1. Menetapkan unit kerja beserta kategori tenaganya.
2. Menetapkan waktu kerja yang tersedia selama satu tahun. Data yang dibutuhkan untuk menetapkan waktu kerja dalam setahun adalah :

- a. Hari kerja
 - b. Cuti kerja
 - c. Hari libur nasional
 - d. Ketidakhadiran kerja
 - e. Waktu kerja
3. Menyusun Standar Kelonggaran.

Tujuan dari menyusun data ini adalah untuk mengetahui faktor kelonggaran (allowance) karyawan yang meliputi jenis kegiatan dan kebutuhan waktu dalam menyelesaikan suatu kegiatan yang tidak terkait dengan kegiatan pokoknya. Kegiatan yang tidak terkait langsung contohnya adalah istirahat, sholat atau ke toilet dan beberapa kegiatan lainnya.

4. Menetapkan standar beban kerja.

Standar beban kerja merupakan volume beban kerja yang dirasakan oleh karyawan dalam menyelesaikan pekerjaannya (rata-rata waktu). 5. Menghitung kebutuhan tenaga per unit kerja Pada tahap ini peneliti berusaha memperoleh jumlah dan kategori karyawan kerja yang sesuai dengan beban kerja.

Untuk mendapatkan nilai FTE dari suatu proses kerja adalah sebagai berikut :

$$Total\ Jam\ Kerja\ Tersedia = \frac{Frekuensi \times Waktu \times Hari\ Kerja}{60} \dots\dots\dots (2.7)$$

$$Full\ time\ Ekuivalent = \frac{Total\ Jam\ Kerja\ Tersedia}{Total\ Jam\ Kerja\ Efektif} \dots\dots\dots (2.8)$$

2.2 Kajian Induktif

Kajian induktif merupakan kajian terhadap beberapa penelitian sebelumnya yang didapatkan dari jurnal, papaer hingga artikel terkait. Beberapa penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan pengukuran beban kerja yaitu penelitian yang dilakukan oleh Ajitia dan Prasetya (2017) dalam penelitiannya untuk menganalisis efektifitas *Manpower Planning* dengan pendekatan beban kerja yang berdasarkan acuan waktu yaitu metode *Full Time Equivalent*. *Full Time Equivalent* merupakan proses penghitungan yang

menggunakan waktu kerja sebagai dasar acuan dalam penentuan beban kerja. Waktu beban kerja yang ada di konversikan menjadi jumlah tenaga kerja yang di butuhkan untuk menyelesaikan sebuah pekerjaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa berdasarkan penghitungan *Full Time Equivalent* yang telah dilakukan di Departemen Pengembangan Karir, Organisasi, dan Kompetensi, jumlah yang seharusnya ada pada Departemen Bangrir OK terdiri dari satu Manajer, tiga Kabag (Kepala Bagian), keseluruhan karyawan pada Departemen Bangrir OK berjumlah delapan karyawan, enam karyawan organik dan dua karyawan outsource. Selain itu, juga ditemukan bahwa terdapat ketimpangan kompetensi pada setiap individu karyawan.

Tridoyo dan susanto (2013) juga telah melakukan penelitian mengenai pengukuran beban kerja di Astra Motor (PT. Astra International Tbk-Honda Sales Operation region Semarang). Adanya inefisiensi kerja diperusahaan ini menjadi alasan adanya pengukuran beban kerja sebagai dasar perhitungan kebutuhan pekerja yang optimal. Penelitian pengukuran beban kerja dilakukan dengan metode FTE dengan hasil penelitian menunjukan bahwa beban kerja yang ditanggung karyawan pada level administrator sebagian besar masih memiliki beban kerja rendah atau *underload* dan jumlah dengan jumlah karyawan 38 akaryawan masih melebihi batas optimal yang diharapkan yaitu 34 karyawan.

Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Adawiyah dan Sukmawati (2013) yang mengidentifikasi deskripsi pekerjaan Sumber Daya Manusia dalam memproduksi sayuran selada dan menganalisis kebutuhan jumlah pekerja ideal berdasarkan analisis beban kerja karyawan melalui metode *Full Time Equivalent*. Hasil penelitian menunjukkan waktu kerja SDM berdasarkan analisis beban kerja melalui perhitungan FTE pada CV Spirit Wira Utama masih belum optimal

Yustiawan dan Susilo (2015) telah mengkaji mengenai perhitungan tenaga keperawatan dengan metode *Full Time Equivalent* di rumah sakit Adi Husada Undaan Wetan Surabaya. Pada penelitian ini bertujuan untuk menghitung jumlah tenaga kerja keperawatan da juga untuk menganalisis kendala metode FTE bila diterapkan dalam menentukan jumlah perawat.

Sugiono dan Palit (2016) telah melakukan penelitian pengukuran beban kerja untuk mengurangi biaya karyawan dengan menentukan jumlah karyawan yang dibutuhkan dengan metode FTE di sebuah anak perusahaan asing yang bergerak di bidang kemasan plastik kosmetik departemen *Material Preparation and Colouring*. Hasil dari penelitian ada pengurangan karyawan menjadi 5 orang dari kondisi awal yaitu 6 orang.

Purnomo (2015) telah melakukan penelitian pengukuran beban kerja pada *Front Office* dan *Back Office* perusahaan perbankan. Metode yang digunakan masih berbasis waktu tapi tidak menggunakan metode FTE tetapi menggunakan Uji Petik Pekerjaan. Hasil perhitungan waktu baku bagian *Front Office* pada elemen kegiatan 1 sebesar 3,98 menit/lembar dan elemen kegiatan 2 sebesar 59,51 menit/unit. *Back office* bagian kliring untuk elemen kegiatan 1 sebesar 0,07 menit/lembar, elemen kegiatan 2 sebesar 2,43 menit/unit dan elemen kegiatan 3 sebesar 4,03 menit batch. Sedangkan *Back Office* bagian transfer untuk elemen kegiatan 1 sebesar 5,26 menit/lembar dan untuk elemen kegiatan 2 sebesar 0,86 menit/unit. Total waktu baku untuk bagian *Front Office* sebesar 457,54, *Back Office* bagian kiliring sebesar 188,61 dan *Back Office* bagian transfer sebesar 458,67 dengan perhitungan beban kerja masing-masing 1,09; 1,14 dan 1,09.

Penelitian selanjutnya adalah untuk mengukur beban kerja fisik dan mental. Diniaty dan Muliyadi (2016) telah melakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui klasifikasi beban kerja fisik dan mental pada rantai produksi di PT. Pesona Laut Kuning. Dari hasil penelitian kedua metode pengukuran beban kerja, yaitu CVL dan NASA-TLX mendapatkan hasil analisis yang berbeda karena elemen kerja yang diterima karyawan berbeda.

Purba et al., (2014) telah melakukan penelitian di salah satu perusahaan kerupuk yang tidak dipublikasikan namanya. Pada penelitian ini dilakukan untuk mengetahui konsumsi energi dan % CVL operator. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengukuran untuk operator wanita menunjukkan bahwa 80% konsumsi energi operator berada dalam kategori berat yaitu 351-379 KKal/jam sedangkan operator laki-laki hanya 20%. Berdasarkan %CVL operator operator wanita berada dalam kategori diperlukan perbaikan dan operator laki-laki hanya 60% yang berada dalam kategori diperlukan perbaikan selebihnya, berada dalam kategori tidak terjadi kelelahan.

Andriyanto dan Bariyah (2012) melakukan penelitian dengan tujuan untuk menentukan waktu istirahat pada operator utama maupun pembantu di PT. PAH yang bergerak dibidang pemotongan batu magma. Metode yang digunakan adalah dengan cara metode 10 denyut. Selanjutnya dilakukan implementasi waktu istirahat tersebut dan dilakukan pengukuran kembali untuk mengetahui penurunan denyut nadi kerja operator. Penerapan waktu istirahat tersebut membawa penurunan DNK operator masuk kategori ringan dan % CVL masuk kategori tidak terjadi kelelahan.

Mutia (2014) juga telah melakukan pengukuran beban kerja di PT. Mitra Kerinci. Pengukuran beban kerja fisiologis dilakukan dengan menghitung kebutuhan kalori, persentase CVL dan konsumsi masing-masing operator dengan melakukan pengukuran denyut nadi dan suhu operator sedangkan pengukuran beban kerja psikologis dilakukan dengan metode NASA-TLX. Hasil penelitian menunjukkan untuk beban kerja fisiologis pada pemetikan teh dan produksi teh hijau PT Mitra Kerinci tergolong kategori beban kerja ringan.

Ismaila (2013) telah mengkaji mengenai pengukuran beban kerja dengan metode persentase kardiovaskular dalam proses penggergajian dalam hal beban kerja fisik. Dan dari hasil menunjukkan bahwa berdasarkan dengan input detak jantung saja, pekerjaan di pabrik penggergajian tergolong sangat berat dan sangat berat yang berdampak mengakibatkan ketegangan fisiologis para pekerja. Sehingga dibutuhkan desain ulang konten kerja yang diterima untuk mencegah ketegangan dan meningkatkan produktifitas kerja

Berdasarkan kajian *literature* yang telah ada, peneliti akan mencoba melakukan penelitian pengukuran beban kerja operator dengan 2 metode berbeda. Metode pertama dengan metode *Full Time Equivalent (FTE)* yang nantinya akan diketahui beban kerja yang berbasiskan waktu. Metode kedua adalah metode Persentase CVL dengan menggunakan pendekatan fisiologis. Hal ini dilakukan untuk mengetahui klasifikasi beban kerja operator berdasarkan waktu dan fisik. Sehingga hasil akhir yang diharapkan akan diketahui beban kerja yang diterima setiap operator berbasiskan waktu dan dengan pendekatan fisiologis.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan di PT. Yamaha Indonesia departemen *Wood Working* dan difokuskan di kelompok kerja *Cold Press* PT. Yamaha Indonesia berlokasi di kawasan Jakarta Industrial Estate Pulogadung jalan Rawagelam I/5, Jakarta Timur 13930. Dalam penelitian ini akan dilakukan pengukuran beban kerja pada karyawan dengan 2 metode berbeda. Metode pertama dengan metode *Full Time Equivalent (FTE)* yang nantinya akan diketahui beban kerja yang berbasis waktu. Metode kedua adalah metode persentase CVL dimana dengan metode ini akan ditentukan klasifikasi beban kerja karyawan menggunakan pendekatan fisiologis.

3.2 Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh karyawan yang berada di kelompok kerja *Cold Press* di PT. Yamaha Indonesia. Sampel dalam penelitian ini adalah seluruh karyawan kelompok kerja *Cold Press* yang berjumlah 5 orang karyawan laki-laki dengan kriteria sampel sebagai berikut :

1. Sehat jasmani dan rohani
2. Mengetahui Proses Produksi
3. Teliti
4. Diutamakan Laki – laki
5. Memahami dan melaksanakan K3

3.3 Pengumpulan Data

3.3.1 Sumber dan Jenis Data

Jenis – jenis data yang dibutuhkan dalam penelitian ini terdiri atas data primer dan data sekunder.

1. Data Primer

Data primer yaitu yang didapatkan langsung dari objek yang akan diteliti di lapangan. Data ini bisa didapatkan dengan cara wawancara langsung dengan kepala kelompok kerja *Cold Press*. Wawancara dilakukan untuk mengetahui terkait dengan data – data yang dibutuhkan untuk mendukung penelitian kepada kepala kelompok kerja *Cold Press*. Selain itu data primer juga didapatkan dengan cara melakukan observasi langsung tempat kelompok kerja *Cold Press*. Dalam hal ini pengamatan dilakukan pada kelompok kerja *Cold Press* untuk mengetahui kondisi lingkungan kerja dan fasilitas kerja yang digunakan oleh pekerja saat melakukan pekerjaannya.

2. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data penelitian yang diperoleh tidak secara langsung atau melalui media perantara. Data sekunder ini juga dapat diperoleh dari berbagai macam sumber seperti studi kepustakaan, jurnal, buku hingga artikel ilmiah lainnya yang berkaitan. Selain dari pada itu data sekunder ini dapat diperoleh dari data yang dimiliki oleh perusahaan itu sendiri dalam kasus ini akan diambil data sekunder berupa data historis efisiensi bulanan dan data rencana produksi perbulan kelompok kerja *Cold Press* hingga data gaji pokok pegawai pada bagian operator. Selain itu data sekunder juga dapat berupa persamaan perhitungan baku yang telah ditetapkan oleh perusahaan.

Berikut merupakan data – data yang dibutuhkan dalam penelitian ini :

1. Metode *Full Time Equivalent (FTE)*

Berikut data yang dibutuhkan dalam penelitian menggunakan metode FTE :

- a. Data jumlah karyawan dan Pembagian Pekerjaan masing-masing pekerja
Merupakan data mengenai data jumlah karyawan yang ada di kelompok kerja *Cold Press* selain dari pada itu juga mencakup data – data mengenai *Job Description* masing-masing karyawan.
- b. Data waktu siklus masing-masing elemen kerja
Merupakan data mengenai waktu yang dibutuhkan untuk penyelesaian masing-masing elemen kerja pada kelompok kerja *Cold Press*.
- c. *Allowance*
Allowance merupakan waktu yang dibutuhkan karyawan untuk melakukan aktifitas yang dapat memenuhi kebutuhan pribadi, menghilangkan rasa lelah dan hambatan lain yang tidak dapat dihindarkan. Data kelonggaran akan diperhitungkan berdasarkan kondisi aktual yang ada pada kelompok kerja *Cold Press*. Data ini didapatkan dengan melakukan pengamatan langsung di lapangan.
- d. Faktor Penyesuaian
Merupakan data yang digunakan untuk menormalkan data pengamatan yang digunakan. Data ini diperoleh melalui pengamatan langsung ke lapangan serta mempertimbangkan ketetapan dari perusahaan. Terdapat 4 aspek penilaian dalam menentukan faktor penyesuaian yaitu keterampilan, effort, kondisi dan konsistensi.

2. Metode Persentase *Cardiovascular Load (% Load)*

- a. Denyut Nadi Operator
Merupakan data yang digunakan untuk mendapatkan ukuran dari index beban kerja fisik yang didapatkan oleh operator. Data ini didapatkan secara manual yaitu dengan menghitung langsung denyut nadi operator memakai *stopwatch* dengan metode 10 denyut.

3.3.2 Alat dan Bahan

Dalam penelitian ini, pengambilan data dilakukan peneliti dengan menggunakan beberapa alat bantu diantaranya :

1. Stopwatch

Alat ini digunakan untuk mengukur waktu masing-masing karyawan dalam menyelesaikan pekerjaannya sehingga didapatkan waktu siklus dari setiap elemen kerja pada kelompok kerja *Cold Press*. Selain itu alat ini juga digunakan untuk menghitung denyut nadi operator secara manual dengan metode 10 denyut.

2. *Smartphone*

Smartphone digunakan untuk mendokumentasikan kegiatan pada saat pengamatan.

3. *Microsoft Excel 2013*

Aplikasi ini digunakan untuk mengolah data dari 2 metode yang digunakan yaitu metode *Full Time Equivalent* seperti menghitung uji kecukupan data, uji keseragaman data, *rating factor*, *allowance*, waktu normal hingga output *full time equivalent*. Selain itu aplikasi ini digunakan untuk mengolah data metode persentase CVL.

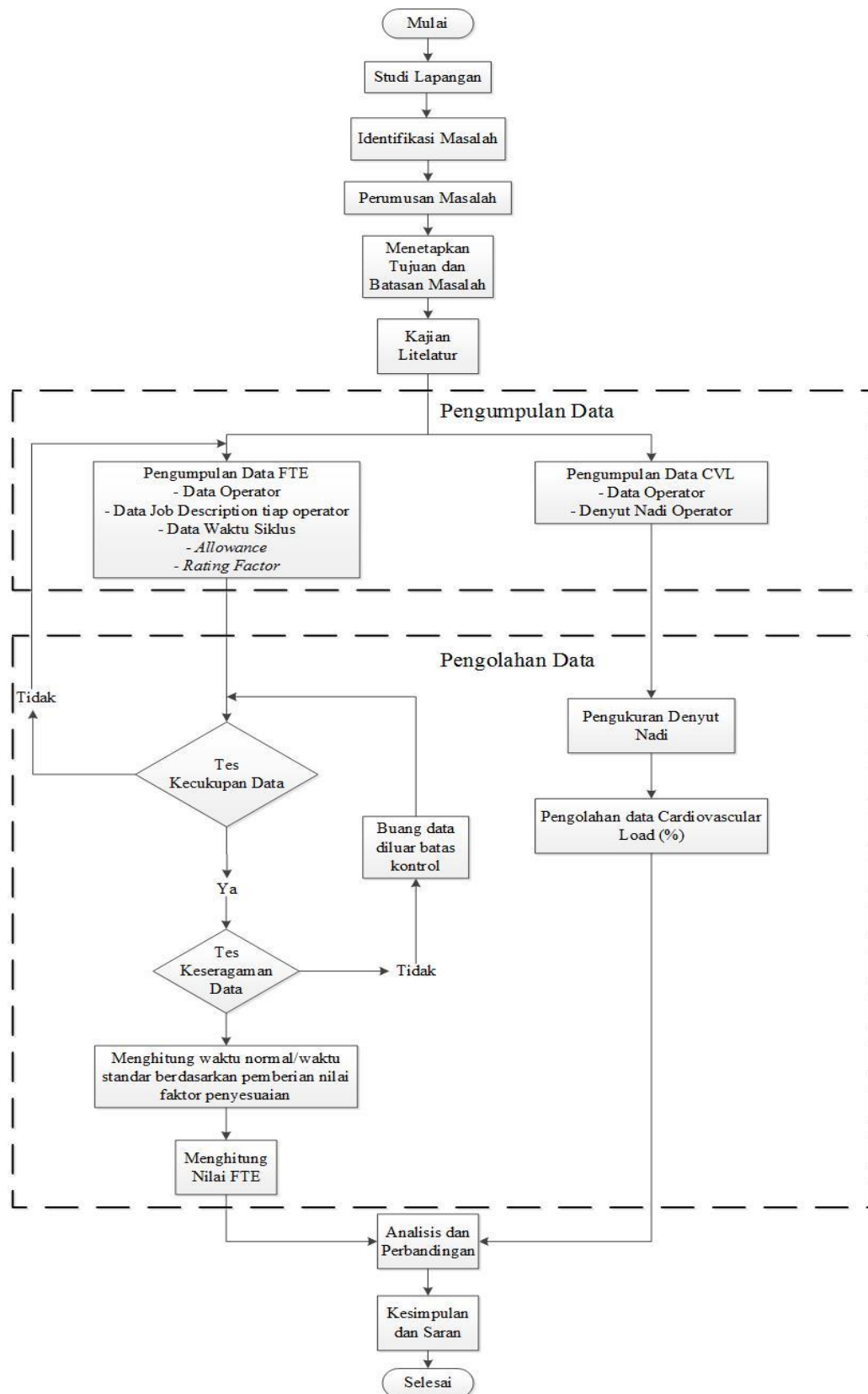
4. Alat tulis

Alat tulis digunakan untuk mencatat hasil wawancara dan observasi, hingga data pengamatan observasi selama pengambilan data dilakukan.

5. *Microsoft Word 2013*

Dalam pembuatan kuisisioner dan pembuatan laporan penelitian dibantu dengan aplikasi *Microsoft Word 2016*.

3.4 Alur Penelitian (*flowchart*)



Gambar 3. 1 Alur Penelitian

Sesuai dengan tahap alur penelitian di gambar 3.1 diatas, maka akan dijelaskan tata cara dan tahapan penelitian sebagai berikut :

1. Studi lapangan

Studi lapangan dilakukan untuk melihat dan memahami kondisi lingkungan yang akan dijadikan tempat penelitian dan mendapatkan informasi awal yang nantinya akan digunakan sebagai landasan dalam pengumpulan data. Informasi didapatkan dari mengunjungi perusahaan khususnya bagian kelompok kerja *Cold Press*. Studi lapangan ini juga akan menanyakan tentang apa saja yang berkaitan dengan penelitian kepada penanggung jawab kelompok kerja *Cold Press*.

2. Identifikasi Masalah

Tahap identifikasi masalah tentang apa yang terjadi dilapangan dilakukan setelah dilakukan observasi yang didapatkan pada studi lapangan yang telah dilakukan sebelumnya. Penelitian ini akan difokuskan pada pengukuran beban kerja operator dengan menggunakan 2 metode yaitu *Full Time Equivalent* dan Persentase CVL.

3. Perumusan Masalah

Pada tahap ini akan ditentukan rumusan masalah apa saja yang akan menjadi tujuan dari penelitian yang dilakukan. Penelitian ini akan mengukur beban kerja opearator dengan 2 metode dengan pendekatan yang berbeda. Pada metode *Full Time Equivalent* akan dilakukan dengan pendekatan berbasis waktu. Sedangkan untuk metode Persentase CVL dengan menggunakan pendekatan fisiologis.

4. Penetapan Tujuan dan Batasan Masalah

Dalam tahap penentuan tujuan penelitian akan mengacu pada rumusan masalah yang telah dibuat sehingga masalah bisa terselesaikan. Agar penelitian dapat terfokus pada masalah yang sudah ditetapkan maka akan diberikan batasan masalah pada penelitian ini.

5. Kajian Litelatur

Pada tahap ini peneliti akan melakukan studi yang bertujuan untuk mencari referensi dan membandingkan antara penelitian yang sedang dilakukan dengan penelitian sebelumnya. Tahap ini terbagi menjadi 2 bagian yaitu kajian deduktif dan kajian induktif. Kajian Induktif adalah penelitian serupa yang pernah dilakukan sebelumnya. Untuk kajian deduktif merupakan kajian yang didapatkan dari informasi baku yang telah terbukti kebenaran keakuratannya dan juga dari

perusahaan yaitu berupa persamaan – persamaan perhitungan yang biasa dipakai untuk menghitung produktifitas dan line balancing.

6. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dibagi menjadi dua berdasarkan metode yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu data untuk metode *Full Time Equivalent* dan Persentase *Cardiovascular Load*. Data yang dibutuhkan untuk metode *Full Time Equivalent* adalah Data jumlah karyawan dan Pembagian Pekerjaan masing-masing pekerja, data waktu siklus, *Allowance*, dan *Rating Factor*. Selanjutnya data yang dibutuhkan untuk metode Persentase *Cardiovascular Load* adalah data nama operator dan denyut nadi. Data denyut nadi diambil secara langsung ke lapangan pada jam tertentu. Dalam pengambilan denyut nadi terbagi menjadi 2 yaitu denyut nadi kerja yang diambil ketika operator dalam keadaan kerja dan nadi istirahat yaitu denyut nadi yang diukur ketika operator selesai istirahat.

7. Pengolahan Data

Pengolahan data dibagi menjadi dua berdasarkan metode yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu data untuk metode *Full Time Equivalent* dan Persentase *Cardiovascular Load*. Pengolahan data bisa dilakukan dalam waktu yang bersamaan dikarenakan memiliki input yang berbeda dari kedua metode tersebut.

a. *Full Time Equivalent*

1. Uji Kecukupan Data

Uji kecukupan data diperlukan untuk memastikan bahwa data yang telah dikumpulkan dan disajikan dalam laporan penimbangan tersebut adalah cukup secara obyektif

2. Uji Keseragaman Data

Pada uji keseragaman data dilakukan untuk memastikan bahwa data yang terkumpul berasal dari sistem yang sama. Apabila terdapat data yang menyimpang dari batas kontrol atas maupun bawah pada saat perhitungan maka data tersebut harus dibuang dan diganti dengan data baru.

3. Menghitung *Rating Factor*

Metode yang digunakan dalam menghitung *Rating Factor* akan menggunakan metode *Westinghouse*. Tujuan dari *Rating Factor* itu sendiri

adalah untuk mengevaluasi kinerja karyawan. Faktor penyesuaian dinilai sesuai dengan pengamatan langsung yang dilakukan peneliti terhadap kinerja masing-masing karyawan dan pada setiap aktivitas kegiatan. Dalam penilaian rating faktor ada 4 aspek yang diamati diantaranya keterampilan, usaha, kondisi dan konsistensi dimana yang nantinya dari masing-masing aspek dijumlahkan akan didapatkan nilai rating faktor masing-masing pekerja.

4. Menghitung waktu normal berdasarkan *Rating Factor*

Waktu normal adalah waktu kerja yang telah mempertimbangkan *rating factor* atau faktor penyesuaian, yaitu waktu rata-rata dikalikan dengan faktor penyesuaian (*Rating Factor*)

5. Menghitung nilai *Full Time Equivalent* (FTE)

Dewi dan Satrya (2012) mengungkapkan implikasi dari nilai FTE terbagi menjadi 3 jenis yaitu overload, normal, dan underload. Berdasarkan pedoman analisis beban kerja yang dikeluarkan oleh Badan Kepegawaian Negara pada tahun 2010, total nilai indeks FTE yang berada di atas nilai 1,28 dianggap overload, berada diantara nilai 1 sampai dengan 1,28 dianggap normal sedangkan jika nilai indeks FTE berada diantara nilai 0 sampai dengan 0,99 dianggap underload atau beban kerjanya masih kurang

b. Persentase *Cardiovascular Load*

1. Menghitung denyut nadi istirahat dan denyut nadi kerja

Pada tahap perhitungan persentase *Cardiovascular Load* dilakukan dengan menghitung denyut nadi kerja dan denyut nadi istirahat tiap operator. Output dari nadi kerja dan nadi istirahat akan dijadikan input dalam perhitungan persentase *Cardiovascular Load*.

2. Menghitung *Cardiovascular Load* (%CVL) tiap operator.

Output perhitunngan kedua denyut nadi tersebut akan dijadikan input untuk mengetahui klasifikasi beban kerja tiap operator dengan perhitungan *Cardiovascular Load* (%CVL) tiap operator.

8. Analisis dan Perbandingan

Pada tahap ini akan dideskripsikan beban kerja tiap operator berdasarkan dua metode yang digunakan. Sehingga akan menggambarkan dan terlihat perbandingan beban kerja operator berdasarkan metode *Full Time Equivalent* dan Persentase CVL.

9. Kesimpulan dan Saran

Pada tahap ini akan menjelaskan berdasarkan rumusan masalah penelitian ini. Selain dari pada itu akan pada tahap ini akan menjelaskan mengenai rekomendasi dari peneliti berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan. Rekomendasi tersebut diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan kepada perusahaan dan dapat menjadi bahan pertimbangan bagi penelitian selanjutnya.

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data

4.1.1 Full Time Equivalent

A. Profil Kelompok Kerja *Cold Press*

Kelompok kerja *Cold Press* merupakan salah satu bagian dari area *Wood Working* di PT. Yamaha Indonesia. Terdapat 27 Kabinet dan 17 Model di kelompok kerja *Cold Press* yang nantinya akan di distribusikan ke kelompok kerja *Assy UP*, *Cutting Sizer*, *Wood Press*, dan *Macine Cabinet GP*. Secara umum proses yang ada pada kelompok kerja *Cold Press* adalah :

1. Potong Veener
2. Panel Saw
3. Chipping
4. Glue Spreader
5. Mesin Press
6. Bench Saw
7. Rakit Tulang Key Bed

B. *Allowance* dan Jumlah Hari Kerja Efektif

Total *Allowance* (kelonggaran) ditentukan berdasarkan standar menurut Sitalaksana, dkk (1979) dan tabel ILO (International Labour of Organization). Nilai *allowance* atau kelonggaran untuk operator kelompok kerja *Cold Press* ditunjukan pada tabel 4.1

Tabel 4. 1 Allowance

Faktor	Kategori	Persentase
Tenaga yang dikeluarkan	Ringan	7.50%
Sikap Kerja	Berdiri diatas dua kaki	1.50%
Gerakan Kerja	Ayunan terbatas dari palu	1.00%
Kelelahan Mata	Pandangan yang terputus-putus	1.00%
Keadaan Temperatur	Normal	5.00%
Keadaan Atmosfer	Cukup	2.00%
Keadaan Lingkungan	Siklus kerja berulang 5 -10 detik	2.00%
Kelonggaran untuk Kebutuhan pribadi	Pria	1.00%
Total		21.00%

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan langsung yang diberikan kepada pekerja adalah sebesar 21%. Sehingga dapat ditentukan faktor efesiensi rata-rata yaitu 79%.

Setiap operator di *Cold Press* yang diteliti memiliki aktivitas pekerjaan yang berbeda-beda dan ada juga yang memiliki aktifitas yang sama yang dilakukan secara bersamaan. Dalam pengamatan dilakukan satu hari penuh. Seluruh aktivitas nantinya akan digunakan untuk perhitungan beban kerja dalam enam bulan terakhir yaitu pada bulan Februari 2017 hingga Juli 2017 dengan perhitungan menggunakan Full Time Equivalent (FTE). Berikut adalah jumlah hari yang akan digunakan dalam perhitungan beban kerja karyawan ditunjukan pada Tabel 4.2

Tabel 4. 2 Perhitungan Jam Efektif Kerja

Perhitungan	Jumlah	Satuan
Hari Kerja	58	Hari
Minggu Kerja	11.6	Minggu
Bulan Kerja	2.9	Bulan
Total hari kerja dalam jam	464	Jam
Faktor Kelonggaran	21%	
Faktor efektivitas rata-rata	79%	
	366.56	Jam/3bulan
	128	Jam/bulan
Total jam efektif kerja	32	Jam/minggu
	6.4	Jam/hari
	384	Menit/hari

C. Deskripsi Pekerjaan Masing-masing Operator

Kelompok kerja *Cold Press* terdiri dari 5 operator dan 1 Kepala Kelompok. Dan berikut daftar deskripsi pekerjaan setiap operator :

Tabel 4. 3 Deskripsi pekerjaan masing-masing operator *Cold Press*

Nama	Proses	Model
A	Side Board potong (panel saw)	B1 all model
	Side Board potong (panel saw)	B2 all model
	Side Board potong (panel saw)	B3 all model
	Side Board potong (panel saw)	U1J all model
	Side Board potong (panel saw)	P22 all model
	Side Arm potong (panel saw)	B3 all model
	Side Arm potong (panel saw)	U1J all model
	Side Base potong (panel saw)	B2 all model
	Side Base potong (panel saw)	B3 all model
	Side Base potong (panel saw)	U1J all model
	Key Block potong (panel saw)	B1 all model
	Key Block potong (panel saw)	B2 all model
	Key Block potong (panel saw)	B3 all model
	Key Block potong (panel saw)	U1J all model
	Top Binder potong (panel saw)	B1 all model
	Top Binder potong (panel saw)	B2 all model
	Top Binder potong (panel saw)	B3 all model
	Key Bed potong (panel saw)	P22 all model
	Key Bed potong (panel saw)	U1J all model
	Key Bed potong (panel saw)	B1 Akustik
	Key Bed potong (panel saw)	B2 Akustik
	Key Bed potong (panel saw)	B1 Silent
	Key Bed potong (panel saw)	B2 Silent
	Key Bed potong (panel saw)	B3 Akustik
	Key Bed potong (panel saw)	B3 Silent
	Pin Block potong veener (panel saw)	B1 all model
	Pin Block potong veener (panel saw)	B2 all model
	Pin Block potong veener (panel saw)	B3 all model
	Pin Block potong veener (panel saw)	M3
	Pin Block potong (panel saw)	B1 all model
	Pin Block potong (panel saw)	B2 all model
	Pin Block potong (panel saw)	B3 all model
	Pin Block potong (panel saw)	M3
	Leg potong (panel saw)	B2 all model

Nama	Proses	Model
	Leg potong (panel saw)	B3 all model
	Leg potong (panel saw)	U1J all model
	Leg potong (panel saw)	P22 all model
	Back Rail Wood potong (panel saw)	U1J all model
	Back Rail Wood potong (panel saw)	B2 all model
	Bottom Board potong (panel saw)	all
	Leg Block Long potong (panel saw)	GB all model
	Leg Block Short potong (panel saw)	GB all model
A & D	Leg Block Long potong isi (panel saw)	GB all model
	Leg Block Short potong isi (panel saw)	GB all model
	Key Bed potong (panel saw)	GB all model
	Key Slip potong (panel saw)	GB all model
	Upper Beam potong (panel saw)	GB all model
B E C	Side Board glue spreader	B1 all model
	Side Board glue spreader	B2 all model
	Side Board glue spreader	B3 all model
	Side Board glue spreader	B1 satin all model
	Side Board glue spreader	B2 satin all model
	Side Board glue spreader	B3 satin all model
	Side Board glue spreader	U1J all model
	Side Board glue spreader	P22 all model
	Side Board glue spreader	M2 all model
	Side Board glue spreader	M3 all model
	Side Arm glue spreader	B1 all model
	Side Arm glue spreader	B2 all model
	Side Arm glue spreader	B3 all model
	Side Arm glue spreader	B1 satin all model
	Side Arm glue spreader	B2 satin all model
	Side Arm glue spreader	B3 satin all model
	Side Arm glue spreader	U1J all model
	Side Arm glue spreader	P22 all model
	Back Rail Wood potong (panel saw)	U1J all model
	Back Rail Wood potong (panel saw)	B2 all model
	Side Arm glue spreader	M3 all model
D B E	Pedal Rail glue spreader	all
	Side Base glue spreader	B2 all model
	Side Base glue spreader	B3 all model
	Side Base glue spreader	U1J all model
	Side Base glue spreader	UP Part
	Key Block glue spreader	B2 all model
	Key Block glue spreader	B3 all model

Nama	Proses	Model
	Key Block glue spreader	B1 satin all model
	Key Block glue spreader	B2 satin all model
	Key Block glue spreader	B3 satin all model
	Key Bed glue spreader	P22 all model
	Key Bed glue spreader	U1J all model
	Key Bed glue spreader 2	P22 all model
	Key Bed glue spreader 2	U1J all model
	Key Bed glue spreader	B1 Akustik
	Key Bed glue spreader	B2 Akustik
	Pin Block glue spreader	B1 all model
	Pin Block glue spreader	B2 all model
	Pin Block glue spreader	B3 all model
	Pin Block glue spreader	M3
	Leg glue spreader	B2 all model
	Leg glue spreader	B3 all model
	Leg glue spreader	U1J all model
	Leg glue spreader	B2 satin all model
	Leg glue spreader	B3 satin all model
	Leg glue spreader	P116
	Leg glue spreader	P22 all model
	Leg glue spreader	UP Part
	Leg Block Long glue spreader	GB all model
	Leg Block Short glue spreader	GB all model
	Key Bed glue spreader	GB all model
	Key Slip glue spreader	GB all model
D B C	Music Shelf glue spreader	GB all model
	Upper Beam glue spreader	GB all model
	Back Beam glue spreader	GB all model
	Leg FP glue spreader	GB all model
B E C	Side Board press	B1 all model
	Side Board press	B2 all model
	Side Board press	B3 all model
	Side Board press	B1 satin all model
	Side Board press	B2 satin all model
	Side Board press	B3 satin all model
	Side Board press	U1J all model
	Side Board press	P22 all model
	Side Board press	M2 all model
	Side Board press	M3 all model
	Side Arm press	B1 all model
	Side Arm press	B2 all model
	Side Arm press	B3 all model

Nama	Proses	Model
	Side Arm press	B1 satin all model
	Side Arm press	B2 satin all model
	Side Arm press	B3 satin all model
	Side Arm press	U1J all model
	Side Arm press	P22 all model
	Side Arm press	M3 all model
	Back Rail Wood potong (panel saw)	U1J all model
	Back Rail Wood potong (panel saw)	B2 all model
D C E	Pedal Rail	all
	Side Base press	B2 all model
	Side Base press	B3 all model
	Side Base press	U1J all model
	Side Base press	UP Part
	Key Block press	B2 all model
	Key Block press	B3 all model
D C B	Key Block press	U1J all model
	Key Block press	B1 satin all model
	Key Block press	B2 satin all model
	Key Block press	B3 satin all model
	Key Bed press	B1 Akustik
	Key Bed press	B2 Akustik
	Key Bed press	P22 all model
	Key Bed press	U1J all model
	Key Bed press 2	P22 all model
	Key Bed press 2	U1J all model
D E B	Pin Block press	B1 all model
	Pin Block press	B2 all model
	Pin Block press	B3 all model
	Pin Block press	M3
D B C	Leg press	B2 all model
	Leg press	B3 all model
	Leg press	U1J all model
	Leg press	B2 satin all model
	Leg press	B3 satin all model
	Leg press	P116
	Leg press	P22 all model
	Leg press	UP Part
	Leg Block Long press	GB all model
	Leg Block Short press	GB all model
	Key Bed press	GB all model
	Key Slip press	GB all model

Nama	Proses	Model
A	Music Shelf press	GB all model
	Upper Beam press	GB all model
	Back Beam press	GB all model
	Leg FP press	GB all model
	Top Binder chipping	B1 all model
	Top Binder chipping	B2 all model
	Top Binder chipping	B3 all model
	Bottom Binder chipping	B1 all model
	Bottom Binder chipping	B2 all model
	Bottom Binder chipping	B3 all model
B	Key Bed (UP) Bench Saw	U1J all model
	Key Bed (UP) Bench Saw	P22 all model
	Rakit tulang key bed (UP)	U1J all model
	Rakit tulang key bed (UP)	P22 all model

D. Plan Produksi

Data jumlah produksi yang digunakan pada penelitian ini yaitu menggunakan rencana produksi rata rata pada bulan mulai dari Juni 2017 – Agustus 2017. Dimana dari total produksi pada 3 bulan terakhir dirata ratakan menjadi satu periode. Namun input yang diperlukan adalah rata - rata produksi perhari sehingga data periode itu dikonversikan menjadi rata – rata produksi perhari. Berikut rekapitulasi jumlah produksi yang ditunjukkan pada tabel 4.4

Tabel 4. 4 Rencana Rata – rata Produksi Juni 2017 – Agustus 2017

No	Model	Plan (month)	Plan (day)
1	B1	681	32
2	B1 akustik	463	22
3	B1 Silent	218	10
4	B2	336	16
5	B2 Akustik	281	13
6	B2 Silent	55	3
7	B3	313	15
8	B3 Akustik	225	11
9	B3 Silent	88	4
10	U1J	268	13

No	Model	Plan (month)	Plan (day)
11	P116	20	1
12	P121	66	3
13	K121	4	0
14	B1 Satin	8	0
15	B2 Satin	5	0
16	B3 Satin	3	0
17	M2	30	1
18	M3	11	1
19	P22	84	4
20	UP PART	283	13
21	GB	210	10
Total		3650	110

4.1.2 Persentase CVL

Data yang dibutuhkan dalam pengukuran beban kerja fisik adalah data denyut nadi kerja, denyut nadi istirahat, dan usia setiap operator. Untuk mendapatkan data denyut nadi kerja dan denyut nadi istirahat dilakukan dengan cara mengukur waktu 10 denyut nadi istirahat dan waktu 10 denyut nadi kerja diukur pada operator dengan menggunakan *stopwatch*. Pengukuran denyut nadi kerja dilakukan pada masing-masing operator sejumlah 7 kali selama 4 hari kerja, yaitu pada jam-jam berikut ini :

1. Pengukuran DNK ke-1 pada pukul 09.00 WIB
2. Pengukuran DNK ke-2 pada pukul 10.00 WIB
3. Pengukuran DNK ke-3 pada pukul 11.00 WIB
4. Pengukuran DNK ke-4 pada pukul 12.00 WIB
5. Pengukuran DNK ke-5 pada pukul 14.00 WIB
6. Pengukuran DNI ke-1 pada pukul 09.30 WIB
7. Pengukuran DNI ke-2 pada pukul 13.20 WIB

Tabel 4. 5 Hasil Pengukuran DNK dan DNI Operator *Cold Press*

Nama Operator	Umur (Tahun)	Hari Kerja	10 Denyut NI		10 Denyut NK				
			Istirahat 1	Istirahat 2	1	2	3	4	5
Ridwan	33	1	6.419	6.42	6.9	6.932	7.113	10.392	7.81
		2	9.759	5.9	5.74	5.543	7.11	7.379	7.43
		3	6.31	8.25	5.984	6.31	6.687	6.149	5.886
		4	5.814	6.419	6.581	5.586	6.343	6.243	6.214
Lilik	29	1	7.063	7.181	6.387	5.889	7.823	8.149	7.159
		2	8.807	6.183	7.529	6.994	6.967	6.317	6.46
		3	7.219	9.323	5.741	5.758	5.871	6.816	5.376
		4	7.188	8.255	6.633	6.042	5.946	7.044	6.348
Jajang	23	1	6.996	7.294	7.256	6.869	6.803	7.191	6.527
		2	9.448	6.46	7.256	6.648	7.587	8.555	10.56
		3	7.007	10.39	6.503	6.281	6.709	7.069	5.747
		4	6.837	7.128	5.313	6.996	6.334	6.928	5.858
Jerry	23	1	7.987	7.798	9.609	7.743	6.183	8.459	6.81
		2	12.786	6.59	6.363	6.498	6.693	6.809	7.53
		3	5.81	5.779	6.114	5.735	5.836	5.781	5.104
		4	6.521	6.079	5.843	5.609	6.438	6.302	5.241
Yogie	22	1	6.335	6.35	5.418	6.229	6.578	8.097	7.181
		2	9.392	8.31	6.816	6.695	8.249	6.847	7.34
		3	6.813	5.39	5.007	5.448	5.826	5.157	6.388
		4	9.012	8.236	5.328	6.876	7.226	6.836	6.804

4.2 Pengolahan Data

4.2.1 Full Time Equivalent

A. Uji Kecukupan dan Keseragaman Data

Uji kecukupan data diperlukan untuk memastikan bahwa yang telah dikumpulkan dan disajikan dalam laporan penimbangan tersebut adalah cukup secara obyektif. Idealnya pengukuran harus dilakukan dalam jumlah banyak, bahkan sampai jumlah yang tak terhingga agar data hasil pengukuran layak untuk digunakan. Namun pengukuran dalam

jumlah yang tak terhingga sulit dilakukan mengingat keterbatasan-keterbatasan yang ada seperti dari segi biaya, tenaga, waktu dan sebagainya. Dalam penelitian *Ms. Excel 2013*.

Selanjutnya uji keseragaman data dilakukan untuk memastikan apakah data yang dikumpulkan telah berada dalam batas kontrol. Jika terdapat data yang diluar kontrol, maka data tersebut tidak digunakan dalam perhitungan.

Pengujian ini dilakukan terhadap semua kabinet yang di proses yang ada di bagian kerja *Cold Press*. Jumlah banyaknya pengamatan dalam pengambilan data ini sebanyak 10 kali. Dalam pengamatan dengan tingkat kepercayaan 95% maka nilai tingkat kepercayaan adalah 2 dan tingkat ketelitian 10% dan menghasilkan hasil dari semua pengamatan dari semua proses menunjukan nilai N' atau jumlah pengamatan secara teoritis lebih kecil dari pada N atau jumlah pengamatan aktual sehingga dapat disimpulkan bahwa semua data yang digunakan adalah cukup.

Setelah dilakukan uji kecukupan data pada data hasil pengamatan maka selanjutnya dilakukan uji keseragaman data. Untuk pengolahan data juga dilakukan oleh *software Ms. Excel 2013*. Dari hasil pengujian keseragaman data didapat semua data pada masing proses di semua kabinet berada dalam kategori seragam. Hal itu didasarkan pada hasil pengujian dengan menggunakan *Ms. Excel 2013* dan semua data pengamatan pada tiap proses berada dalam batas kontrol tersebut. Data terdapat di LAMPIRAN 2

Berikut merupakan contoh perhitungan jenis kegiatan *Side Board* potong (panel saw). Berdasarkan Persamaan 2.3 apabila diketahui :

$$\text{Tingkat keyakinan (k) 95\%} = 2$$

$$\text{Derajat ketelitian (s) 10\%} = 0.1$$

$$\text{Jumlah data (N)} = 10$$

$$(\sum x_i^2) = 1.548$$

$$(\sum x_i)^2 = 15.45$$

$$\text{Jumlah nilai } x (\sum x_i) = 3.93$$

$$N' = \left(\frac{2/0.1\sqrt{10 \times 1.548 - 15.45}}{3.93} \right)$$

$$= 0.79$$

B. Penentuan Faktor Penyesuaian

Dalam penentuan faktor penyesuaian peneliti menggunakan metode *Westinghouse*. Penentuan faktor penyesuaian pada penelitian ini secara subyektif hal ini didasarkan dari hasil pengamatan secara langsung peneliti dan hasil wawancara dengan kepala kelompok kerja *Cold Press*. Selain dari pada itu penentuan faktor penyesuaian juga melihat dari skill yang dimiliki oleh para operator di bagian *Cold Press*. Untuk bagian kelompok kerja ini secara umum operator memiliki *skill* merata untuk proses *Glue Spreader* dan pengepressan. Namun untuk bagian panel saw dan bench saw hanya di pegang oleh 2 operator yang sudah memiliki *skill* di bidang panel saw itu sendiri. Berikut merupakan rekapitulasi perhitungan faktor penyesuaian yang ditunjukan pada lampiran 3

Berikut merupakan perhitungan faktor penyesuaian jenis kegiatan Panel Saw Side Board B1. Rating factor didapatkan dari tabel *Westinghouse* dengan menentukan nilai dari masing-masing factor seperti :

Keterampilan = Superskill (A2)	= 0.13
Usaha = Good (C1)	= 0.05
Kondisi = Fair (E)	= -0,03
Konsistensi = Good (C)	= 0.01
Jumlah	= 0.16
Jadi P	= 1+0.16
	=1.16

C. Perhitungan Waktu Normal dan Waktu Baku

Pada tahapan ini akan dilakukan perhitungan waktu normal dan waktu baku. Waktu normal didapatkan dari hasil pengkalian dari rating faktor yang telah ditetapkan dengan waktu siklus yang telah diuji dengan uji keseragaman data dan kecukupan data. Sedangkan waktu baku adalah pengkalkulasian antara *Allowance* dengan waktu normal. Berikut merupakan rekapitulasi hasil perhitungan waktu normal dan waktu baku yang di tunjukkan pada lampiran 3.

Contoh perhitungan jenis kegiatan Panel Saw *Side Board* B1. Menurut Barnes (1980) waktu baku didapatkan dari hasil mengkalikan waktu normal dengan *Allowance*. Dan untuk waktu normal didapatkan dengan mengalikan rata – rata waktu elemen kerja dikalikan dengan *rating factor*. Apabila diketahui =

$$\begin{aligned}
 \text{Waktu rata-rata} &= 0,39 \text{ Menit} \\
 \text{Rating Faktor} &= 1,16 \\
 \text{Waktu Normal} &= 0,39 \times 1,16 = 0,4524 \text{ Menit} \\
 \text{Allowance} &= 21 \% \\
 \text{Waktu Baku} &= 0,4524 \times \frac{100}{100 - 21} \\
 &= 0,58 \text{ Menit}
 \end{aligned}$$

Pada tahapan ini akan dilakukan perhitungan waktu baku dalam proses produksi. Sebelum menghitung waktu baku, akan dilakukan perhitungan waktu normal terlebih dahulu. Waktu Normal adalah waktu kerja yang telah mempertimbangkan faktor penyesuaian, yaitu waktu siklus rata – rata dikalikan dengan faktor penyesuaian.

Dalam perhitungan waktu normal ini menggunakan data waktu siklus per *Job Description* masing-masing operator yang didapatkan dengan melibatkan nilai *performance rating* per operator.

Kemudian setelah itu waktu normal akan dikalkulasikan dengan nilai *allowance* untuk mendapatkan nilai dari waktu baku. Waktu Baku merupakan waktu yang sebenarnya operator butuhkan dalam memproduksi satu unit kabinet piano atau waktu yang wajar dilakukan oleh operator untuk menyelesaikan suatu unit kabinet yang dikerjakan. Waktu baku didapat dari waktu normal yang di kalkulasikan dengan *Allowance* yang telah ditentukan.

Pada penelitian ini *Allowance* ditentukan sebesar 79%. Hal ini didasarkan pada hasil observasi lapangan. Untuk tenaga yang dikeluarkan diberi bobot 7.5% dikarenakan beban maksimal kabinet yang sering diangkat kurang lebih 9 kilogram. Meskipun ada beberapa kabinet yang melebihi dari 9 kilogram namun pada proses pengangkatan dilakukan oleh 2 operator selain itu semua operator di bagian ini adalah laki

– laki. Sikap kerja diberi bobot 1.5% karena operator melakukan dengan posisi kaki berdiri diatas dua kaki. Gerakan kerja dan kelelahan mata dengan bobot 1% karena pekerjaan yang agak terbatas seperti harus menurunkan kabinet dengan menggunakan alat bantu palu sehingga tidak bisa langsung membingkar kabinet yang telah di press. Dan untuk kelehan mata operator hanya perlu memisahkan bahan untuk membuat satu kabinet sehingga memerlukan ketelitian cukup dengan pemahaman setiap komposisi kabinet. Keadaan temperatur yang normal namun dengan adanya mesin – mesin press membuat suhu menjadi terkadang terasa panas sehingga diberi bobot 5% dan atmosfer cukup dengan keadaan ventilasi mencukupi namun tempat kerja trasa bau lem jenis *Kony Bond* dan jenis lem presto sehingga di beri bobot bobot 2%. Untuk kebutuhan pribadi dengan bobot 1% karena semua operator bagian *Cold Press* adalah laki laki. Sedangkan siklus kerja yang berulang 5 – 10 detik maka diberi bobot 2%.

D. Perhitungan Beban Kerja Metode FTE

Berikut merupakan contoh hasil perhitungan beban kerja pada bulan Juni 2017 - Juli 2017 menggunakan *Full Time Ekuivalent* yang ditunjukkan pada Lampiran 4

Contoh perhitungan kegiatan Panel Saw Side Board B1 :

Berdasarkan persamaan 2.7 apabila diketahui :

Frekuensi kegiatan = 32

Waktu Proses kegiatan = 0,58 Menit/hari

Jumlah hari = 58 Hari

1 Jam = 60 menit

Maka :

$$\begin{aligned} \text{Total Waktu Kerja} &= \frac{32 \times 0.58 \times 58}{60} \\ &= 18.08 \text{ Jam/3 Bulan} \end{aligned}$$

Berdasarkan persamaan 2.8 Apabila diketahui :

Total Waktu Kerja = 18,08 Jam/3 Bulan

Waktu Efektif Kerja = 366,56 Jam/3 Bulan

$$\begin{aligned}\text{Full Time Equivalent} &= \frac{5,181}{366,56} \\ &= 0,0493\end{aligned}$$

Dalam penelitian ini dilakukan perhitungan *Full Time Equivalent* pada bulan Juni 2017 – Agustus 2017. Untuk input yang digunakan adalah waktu yang dibutuhkan operator dalam menyelesaikan pekerjaannya, total jam kerja, waktu libur, faktor penyesuaian yang nantinya akan menghasilkan total waktu efektif sampai kelonggaran yang dibutuhkan untuk karyawan dalam melakukan setiap pekerjaannya.

Implikasi dari nilai FTE terbagi menjadi 3 jenis yaitu nilai indeks FTE yang berada di atas nilai 1.28 dianggap *Overload*, berada di antara nilai 1 sampai dengan 1.28 dianggap normal sedangkan jika nilai indeks FTE berada di antara nilai 0 sampai dengan 0.99 dianggap *Underload* atau kerjanya masih kurang hal ini berdasarkan pedoman analisa beban kerja yang dikeluarkan oleh Badan Kepegawaian Negara tahun 2010 dalam penelitian Dewi dan Satrya (2012).

Berikut merupakan hasil klasifikasi hasil perhitungan beban kerja dengan metode *Full Time Ekuivalen* masing-masing operator pada bagian *Cold Press* bulan Juni 2017 – Agustus 2017 yang ditunjukkan pada tabel 4.10.

Tabel 4. 6 Rekapitulasi Beban Kerja Juni 2017 – Agustus 2017

Operator	Total FTE	Beban Kerja
A	1.371	<i>Overload</i>
B	1.357	<i>Overload</i>
C	1.462	<i>Overload</i>
D	1.430	<i>Overload</i>
E	1.444	<i>Overload</i>

Pada Operator A setelah dilakukan perhitungan beban kerja FTE didapatkan indeks nilai FTE sebesar 1.371 dengan fokus pekerjaan pemotongan kabinet berukuran kecil di panel saw dengan nilai FTE 1.193, memotong beberapa kabinet GB dengan bantuan operator D dengan indeks 0.054, proses chipping dan bench di semua kabinet top binder dan bottom binder dengan indeks 0.125

Pada operator B,C, dan E hanya berfokus pada proses pengeleman di mesin Glue Spreader dan Proses pengepressan ke setiap mesin press yang berjumlah 8 mesin press. Kedua proses tersebut dilakukan secara bersamaan oleh ketiga operator sehingga indeks beban kerja dibagi 3 sama rata ke setiap operator. Untuk operator C dengan indeks 1.462 dan Operator E dengan indeks 1.444. Sedangkan untuk operator B tidak mengikuti semua proses pengeleman dan pengepressan karena mempunyai pekerjaan lain yaitu untuk merakit kabinet key bed U1J dan P22 dengan total indeks FTE 1.357. Sehingga ada beberapa proses pengeleman dan pengepressan yang dilakukan hanya oleh operator C dan E. Untuk membantu proses pengeleman dan pengepresan yang dilakukan oleh operator C dan E, tugas tersebut diberikan kepada operator D dengan indeks FTE 1.430. Sehingga operator D merupakan operator yang berfokus pada 3 proses utama kegiatan di bagian *Cold Press* yaitu di proses Pemotongan di mesin panel, pengeleman dan pengepressan.

Berdasarkan tabel 4.10 tersebut dapat dilihat bahwa semua operator yang ada di bagian kerja *Cold Press* pada periode Juni 2017 – Agustus 2017 mendapatkan indeks FTE diatas 1,28 sehingga dapat disimpulkan bahwa semua operator termasuk dalam keadaan *Overload*. Hal ini mengindikasikan beban kerja pada semua operator bagian *Cold Press* *Overload* berlebih. Selanjutnya peneliti juga melakukan perhitungan beban kerja operator dengan metode FTE untuk periode September 2017 – November 2017 dengan hasil sebagai berikut :

Tabel 4. 7 Rekapitulasi Beban Kerja September 2017 – November 2017

Operator	Total FTE	Beban Kerja
A	1.520	Overload
B	1.483	Overload
C	1.601	Overload
D	1.556	Overload
E	1.594	Overload

Berdasarkan tabel 4.10 tersebut dapat dilihat bahwa semua operator yang ada di bagian kerja *Cold Press* pada periode September 2017 – November 2017 mendapatkan indeks FTE diatas 1,28 sehingga dapat disimpulkan bahwa semua operator termasuk dalam keadaan *Overload*. Hal ini mengindikasikan beban kerja pada semua operator bagian *Cold Press* *Overload* berlebih. Dengan keadaan tersebut peneliti membuat perhitungan beban kerja dengan tujuan menyeimbangkan beban kerja setiap operator perhitungan. Berikut rekapitulasi beban kerja operator *Cold Press* untuk bulan September 2017 – November 2017.

Tabel 4. 8 Rekapitulasi Beban Kerja September 2017 – November 2017

Operator	Total FTE	Beban Kerja
A	1.270	Normal
B	1.251	Normal
C	1.218	Normal
D	1.104	Normal
E	1.167	Normal
F	1.262	Normal

Dari tabel 4.12 diatas didapatkan ada penambahan operator yaitu sebanyak 1 operator. Hal itu dilakukan untuk menyeimbangkan beban kerja yang ada bagian *Cold Press*. Selain dari pada itu, dilakukan juga pembagian deskripsi kerja baru sehingga indeks beban kerja tetap dalam klasifikasi normal.

Untuk perhitungan beban kerja tiga bulan ke depan ini, disesuaikan dengan jumlah hari efektif dan rata – rata plan produksi pada bulan September 2017 – November 2017. Pada periode ini terjadi sedikit kenaikan rencana produksi yaitu total 114 unit untuk semua jenis piano. Untuk waktu kerja efektif pada periode ini adalah sebanyak 398.16 jam/3 bulan. Dengan berdasarkan data diatas dan setelah dilakukan perhitungan beban kerja didapatkan hasil akhir yaitu jumlah ideal operator untuk 3 bulan kedepan dimulai september adalah 6 operator. Sehingga peneliti mengusulkan kepada perusahaan bisa melakukan kebijakan penambahan operator. Perusahaan bisa melakukan penambahan tersebut dengan melakukan *Transfer In*. dengan adanya penambahan tersebut dilakukan dengan pertimbangan untuk menyeimbangkan beban kerja setiap operator berada dalam keadaan normal.

4.2.2 Persentase CVL

A. Perhitungan DNI dan DNK (denyut/menit)

Hasil dari data waktu 10 denyut nadi pekerja kemudian dimasukkan kedalam persamaan 10 Denyut (metode 10 denyut) sehingga diperoleh denyut nadi pekerja setiap denyut per menit (Denyut/Menit). Pada penelitian ini untuk menghitung Denyut Nadi Kerja (DNK) dan Denyut Nadi Istirahat (DNI) per menit setiap operator, input yang digunakan adalah rata – rata dari nilai waktu dalam 10 denyut istirahat dan rata –rata nilai waktu 10 denyut nadi kerja yang ada di tabel 4.11.

Tabel 4. 9 Rekap Denyut Nadi Operator (dalam denyut per menit)

Nama	Umur (Tahun)	Rata - rata 10 Denyut NI	Rata - rata 10 Denyut NK	DNI	DNK
A	33	6.911	6.659	86.813	90.102
B	29	7.652	6.562	78.407	91.429
C	23	7.695	6.950	77.972	86.337
D	23	7.419	6.535	80.876	91.813
E	22	7.480	6.517	80.216	92.062

Perhitungan Denyut Nadi Istirahat pada operator A dengan menggunakan metode 10 denyut adalah DNI (detik) = 6.911

$$\text{Denyut } \left(\frac{\text{Nadi}}{\text{Menit}} \right) = \frac{10 \text{ Denyut}}{6.911} \times 60 = 86.813$$

Perhitungan Denyut Nadi Kerja pada operator A dengan menggunakan metode 10 denyut adalah DNI (detik) = 6.659

$$\text{Denyut } \left(\frac{\text{Nadi}}{\text{Menit}} \right) = \frac{10 \text{ Denyut}}{6.659} \times 60 = 90.102$$

B. Perhitungan % CVL

Cardiovascular strain adalah suatu estimasi untuk menentukan klasifikasi beban kerja berdasarkan peningkatan denyut nadi kerja yang dibandingkan dengan denyut nadi maksimum. Berikut tabel rekapitulasi perhitungan beban kerja pada bagian *Cold Press*.

Tabel 4. 10 Rekapitulasi perhitungan beban kerja Fisik metode % CVL

Nama	Umur (Tahun)	DNI	DNK	DNK Maks	NK	%CVL	Keterangan
A	33	86.813	90.102	187	3.289	3.28	Tidak Terjadi Kelelahan
B	29	78.407	91.429	191	13.022	11.57	Tidak Terjadi Kelelahan
C	23	77.973	86.337	197	8.3644	7.03	Tidak Terjadi Kelelahan
D	23	80.876	91.813	197	10.937	9.42	Tidak Terjadi Kelelahan
E	22	80.217	92.063	198	11.846	10.06	Tidak Terjadi Kelelahan

Manuaba (1996) menentukan klasifikasi beban kerja berdasarkan peningkatan denyut nadi kerja yang dibandingkan dengan denyut nadi maksimum karena beban kardiovaskular (*cardiovascular load* = % CVL) dengan rumus :

$$\%CVL = \frac{100 \times (\text{denyut nadi kerja} - \text{denyut nadi istirahat})}{\text{denyut nadi maksimum} - \text{denyut nadi istirahat}}$$

Dimana menurut Tarwaka (2004) rumus denyut nadi Maksimum adalah :

- Laki-laki → Denyut Nadi Maksimum = 220 – umur
- Perempuan → Denyut Nadi Maksimum = 200 – umur

Dari hasil perhitungan CVL tersebut kemudian dibandingkan dengan klasifikasi yang telah ditetapkan sebagai berikut :

$X \leq 30 \%$	= tidak terjadi kelelahan
$30 < X \leq 60 \%$	= diperlukan perbaikan
$60 < X \leq 80 \%$	= kerja dalam waktu singkat
$80 < X \leq 100 \%$	= diperlukan tindakan segera
$X > 100 \%$	= tidak diperbolehkan beraktivitas

Berdasarkan tabel 4.12 contoh perhitungan % CVL operator A dapat diketahui DNK Maksimum yang didapatkan dari

$$\begin{aligned} \text{Denyut nadi Maks.} &= 220 - 33 \\ &= 187 \end{aligned}$$

$$\text{Denyut Nadi Kerja} = 90.102$$

$$\text{Denyut Nadi Istirahat} = 86.813$$

Maka

$$\begin{aligned} \% \text{ CVL} &= \frac{100 \times (90.102 - 86.813)}{187 - 86.813} \\ &= 3.28 \% \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan beban kerja untuk jenis pekerjaan operator A yang berumur 33 tahun dengan jenis pekerjaan pemotongan di mesin panel saw, memotong kabinet key bed P22 atau U1J di mesin bench saw, dan proses potong R di mesin chipping termasuk kategori dalam klasifikasi beban kerja tidak terjadi kelelahan. Hal ini disebabkan karena persentase CVL dari operator A adalah 3,28 (CVL < 30%).

Untuk operator C dengan umur 23 tahun dan operator E dengan umur 22 tahun dengan jenis pekerjaan hampir sama terfokus di bagian pengeleman dan pengepresan semua kabinet UP dan GP masing – masing mendapatkan nilai persentase CVL yaitu 7.03 % dan 10.06 % sehingga keduanya termasuk dalam kategori tidak terjadi kelelahan karena memiliki persentase CVL dibawah 30%.

Untuk operator B dengan umur 29 tahun mempunyai jenis pekerjaan pengeleman dan pengepressan di sebagian kabinet UP dan GP. Selain itu operator B juga mempunyai keahlian dalam merakit KeyBed untuk kabinet P22 dan U1J sehingga pekerjaan tersebut diberikan kepada operator B. Dengan jenis pekerjaan tersebut operator B termasuk dalam klasifikasi tidak terjadi kelelahan karena memiliki nilai persentase CVL yang kurang dari 30 % yaitu 11.57 %.

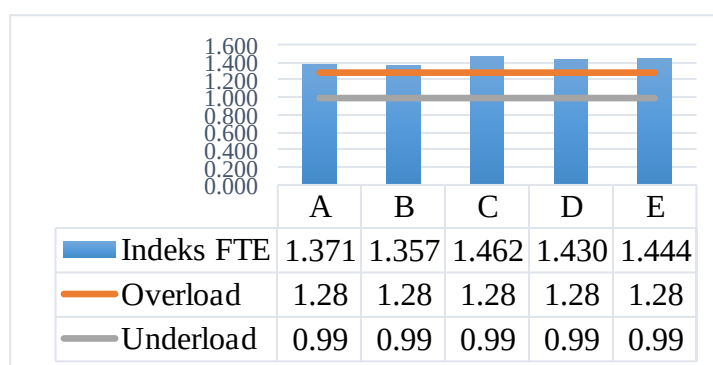
Untuk operator D dengan umur 23 mengeluarkan beban cardiovascular yaitu sebanyak 9.42 % sehingga cardiovascular operator D termasuk dalam klasifikasi tidak terjadi kelelahan. Jenis pekerjaan yang dilakukan operator D adalah membantu beberapa proses pemotongan di mesin panel saw untuk kabinet yang memiliki ukuran dan berat yang besar seperti kabinet Key Bed GP, Key Slip GP, Upper Beam, Leg Block Long dan Leg Block Short. Selain itu operator D juga mempunyai beberapa jenis pekerjaan pengepressan dan pengeleman yang dilakukan oleh operator B,C dan E.

BAB V

PEMBAHASAN

5.1 Analisa Beban Kerja Metode FTE

Berdasarkan analisa beban kerja yang dikeluarkan oleh Badan Kepegawaian Negara (BKN) dalam penelitian Dewi dan Satria (2012) implikasi dari nilai Full Time Equivalent terbagi menjadi 3 yaitu *Overload* jika indeks FTE diatas 1.28, normal apabila nilai FTE di antara 1 sampai 1.28 dan *Underload* apabila nilai FTE di antara 0 sampai 0.99.



Gambar 5. 1 Grafik Perhitungan Beban Kerja FTE Periode Juni 2017 – Juli 2017

Pada hasil perhitungan beban kerja dengan metode FTE untuk periode Juni 2017 – Juli 2017 didapatkan hasil bahwa semua operator di bagian *Cold Press* mempunyai beban kerja yang dengan indeks berbeda antar satu sama lainnya tetapi masih termasuk dalam klasifikasi *Overload*. Hal itu juga bisa dilihat Indeks beban kerja paling rendah diantara operator ke 5 operator yang *overload* adalah operator B dengan indeks 1.357. Ada beberapa faktor yang menyebabkan perbedaan indeks beban kerja operator yaitu salah satunya disebabkan oleh perbedaan jenis proses pekerjaan dan jenis kabinet yang dikerjakan yang mana dalam satu proses yang sama dengan kabinet belum tentu akan

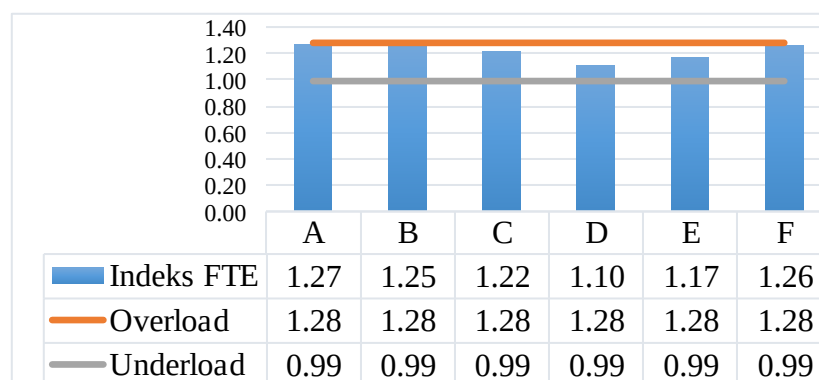
mempunyai waktu siklus yang sama. Setiap operator telah memiliki deskripsi pekerjaan masing – masing sehingga berdampak pada indeks FTE berbeda juga. Dengan semakin banyaknya jenis proses pekerjaan dan jenis kabinet yang dikerjakan maka akan berdampak pada semakin tinggi indeks FTE yang didapat. Rating Faktor menjadi faktor lain yang menyebabkan indeks antar operator berbeda. Di bagian cold press untuk proses pekerjaan yang dilakukan oleh 3 operator yaitu pengeleman dan pengepresan. Pada proses ini rating faktor proses yang diberikan ketiga operator tersebut disamakan. Hal itu dikarenakan proses pengeleman tidak membutuhkan keahlian khusus pada prosesnya. Begitu juga untuk pada proses panel saw pada kabinet yang memiliki ukuran dan berat lebih dari 10 Kg maka dibutuhkan dua operator A dan operator D, pada proses ini juga rating faktor disamakan karena kedua operator memiliki skill yang sama.

Lingkungan kerja yang ada dibagian *Cold Press* termasuk dalam kategori normal. Dimana keadaan suhu berada dalam kategori normal antara 22 derajat celcius – 28 derajat celcius dan atmosfer termasuk dalam kategori cukup. Kedua elemen tersebut dapat berpengaruh terhadap pada tingginya indeks FTE yang didapat pada setiap operator, hal itu dikarenakan dua faktor tersebut akan menjadi acuan penentuan *Allowance*. Pada penelitian ini keadaan suhu yang berada di bagian *Cold Press* membuat peneliti menentukan *Allowance* berdasarkan ILO untuk lingkungan kerja sebesar 5% dan untuk keadaan atmosfer 2 % karena dengan keadaan ventilasi yang cukup, keadaan lingkungan kerja dengan ada bau dari lem Kony Bond dan kondisi lingkungan berdebu.

Tinggi Indeks FTE yang didapat setiap operator *Cold Press* dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya plan produksi dan *Allowance* yang diberikan. Pada penelitian ini *Allowance* yang diberikan cukup tinggi dan ada beberapa katefori *Allowance* yang bisa diperbaiki sehingga mengurangi persentase *Allowance*. Salah satu faktor *Allowance* yang tinggi adalah faktor lingkungan dengan persentase 5%. Hal itu disebabkan suhu lingkungan kerja yang termasuk dalam kategori normal tapi masih membuat operator merasakan gerah dalam sesekali waktu. Dampaknya terkadang operator melakukan aktifitas untuk mencari tempat yang segar untuk menyejukan badan. Selain dari pada itu faktor atmosfer juga mempengaruhi terhadap *Allowance* pada penelitian ini. *Allowance* yang diberikan sebesar 2% termasuk dalam kategori cukup karena dilingkunga kerja *Cold Press* untuk ventilasi termasuk baik tapi masih terdapat bau – bauan yang cukup mengganggu operator seperti bau lem *Kony Bond*.

Pada penelitian ini ada beberapa kasus yang membedakan dengan penelitian sebelumnya dengan metode yang sama yaitu ada satu pekerjaan yang dilakukan bersama oleh beberapa operator salah satunya adalah proses pengeleman. Pada proses membutuhkan 3 operator. Satu operator bertugas memasukan bahan kabinet ke dalam mesin glue spreader, 1 operator menerima kabinet yang dimasukan ke dalam glue spreader dan satu operator lainnya menempelkan bahan kabinet lain.

Beban kerja yang terlalu berlebihan akan mengakibatkan stres kerja baik fisik maupun psikis dan reaksi-reaksi emosional, seperti sakit kepala, gangguan pencernaan dan mudah marah. (Manuaba, 2000). Dengan tingginya indeks FTE yang diterima oleh operator yang ada di bagian *Cold Press* menunjukkan adanya kelebihan beban kerja yang diterima oleh operator tersebut sehingga diperlukan perbaikan. Peneliti melakukan perhitungan ulang FTE dan mendesain ulang deskripsi pekerjaan operator dengan mempertimbangkan keahlian yang dimiliki oleh operator. Usulan perbaikan pemberian beban kerja di bagian *Cold Press* dilakukan dengan menggunakan data rata – rata produksi September 2017 – November 2017 yaitu total 114 unit untuk semua jenis piano..



Gambar 5. 2 Grafik Perhitungan Beban Kerja FTE Periode September 2017 – November 2017

Ada beberapa perubahan yang dilakukan peneliti dalam melakukan perhitungan beban kerja operator *Cold Press*. Perubahan itu adalah merubah pembagian deskripsi kerja dengan tujuan untuk menyeimbangkan beban kerja yang diterima sehingga beban kerja yang diterima operator berada dalam kategori normal. Hasil menunjukkan diperlukannya penambahan operator sebanyak 1 operator yang bertugas untuk proses pengeleman dan pengepressan kabinet. Operator baru tersebut di tempatkan di bagian

proses pengeleman dan pengepressan dengan alasan proses tersebut tidak memerlukan skill khusus dalam proses tersebut. Dengan adanya penambahan satu operator berdampak pada indeks beban kerja setiap operator yang semakin turun dan berada dalam kategori normal.

5.2 Analisa Beban Kerja Metode *Cardiovascular Load*

Tabel 5. 1 Rekapitulasi perhitungan beban kerja Fisik metode % CVL

Nama	Umur (Tahun)	DNI	DNK	DNK Maks	NK	%CVL	Keterangan
A	33	86.813	90.102	187	3.289	3.28	Tidak Terjadi Kelelahan
B	29	78.407	91.429	191	13.022	11.57	Tidak Terjadi Kelelahan
C	23	77.973	86.337	197	8.3644	7.03	Tidak Terjadi Kelelahan
D	23	80.876	91.813	197	10.937	9.42	Tidak Terjadi Kelelahan
E	22	80.217	92.063	198	11.846	10.06	Tidak Terjadi Kelelahan

Dari klasifikasi beban kerja dengan metode *Cariovascular Load* semua operator bagian *Cold Press* mempunyai beban *Cardiovascular* dibawah 30%. Sehingga beban kerja operator termasuk dalam klasifikasi tidak mengalami kelelahan. Berdasarkan tabel 4.12 Rekapitulasi perhitungan beban kerja Fisik metode % CVL, beban *cardiovascular* paling kecil berada di operator A yang memiliki persentase beban *cardiovascular* 3.28% dengan deskripsi kerja berfokus pada proses pemotongan kabinet di mesin Panel Saw. Beban paling besar oleh operator B yaitu sebesar 11.57 %. dengan deskripsi pekerjaan berada dibagian pengepressan, pengeleman, dan merakit tulang Key Bed model P22 dan U1J.

Dari hasil pengamatan dilapangan produksi, operator melakukan pekerjaan dengan pace pekerjaan sedang tidak terburu-buru dan tidak terlalu lamban. Dari

pengamatan di lingkungan kerja *Cold Press*, dengan kondisi keadaan beban kerja yang tidak mengalami kelelahan namun masih ditemukan beberapa potensi bahaya yang dapat menambah beban kerja dan membahayakan bagi pekerja diantaranya :

1. Pada pengambilan bahan pekerjaan proses pemotongan dengan mesin panel saw, operator harus membungkukan badan untuk mengambil bahan ketika persediaan bahan sedikit. Maka dibutuhkan lifter yang bisa mengatur tinggi posisi bahan dan memudahkan operator dalam proses *handling* bahan ke mesin panel saw
2. Proses pengepressan kabinet Key Bed model piano GB masih memerlukan 2 kali *handling*. *Handling* pertama dilakukan dari proses setelah pengeleman kabinet disusun diatas *lifter*. Setelah itu dilakukan *handling* kedua yaitu pemindahan kabinet secara satu persatu dari lifter ke mesin press. Untuk mengatasi itu maka Lifter diganti dengan hand lift sehingga cabinet bisa langsung disusun diatas hand lift sebelum dimasukkan ke mesin press. Kemudian Lifter dipindah ke mesin panel saw.

5.3 Analisa Perbandingan Beban Kerja Metode FTE dan CVL

Berdasarkan deskripsi diatas terjadi perbedaan hasil dari dua metode pengukuran beban kerja. Untuk metode *Full Time Equivalent* semua operator di bagian *Cold Press* memiliki beban kerja yang berlebih. Hal ini bisa dikarenakan oleh beberapa faktor seperti lamanya waktu pengerjaan dari setiap proses perkabinet, tingginya *Allowance* nya tinggi, banyaknya jenis kabinet yang diproses, hingga *Layout* yang belum optimal. Sedangkan berdasarkan hasil pengukuran beban kerja didapatkan bahwa semua operator bagian *Cold Press* mempunyai beban *Cardiovascular* dibawah 30% yang mengindikasikan semua operator berada dalam kondisi tidak terjadi kelelahan. Namun masih ada beberapa pekerjaan yang bisa dilakukan secara terus menerus dapat menimbulkan potensi bahaya bagi keselamatan dan kesehatan kerja. Hal ini dikarenakan metode pengukuran beban kerja yang digunakan mempunyai pendekatan yang berbeda. Metode pertama yaitu pengukuran beban kerja dengan metode *Full Time Equivalent* (FTE) yaitu pengukuran beban kerja dengan menggunakan pendekatan waktu kerja sebagai acuan. Metode kedua adalah dengan persentase CVL yaitu untuk mengukur tingkat beban kerja secara fisik

yang membutuhkan energi fisik otot sebagai sumber energinya. Dari hasil pengukuran kedua metode tersebut terjadi perbedaan hasil pengukuran beban kerja dengan kedua metode tersebut dapat disimpulkan operator tidak mengalami kelelahan secara fisik tetapi secara pengukuran waktu operator berada dalam kondisi *Overload* atau operator masih bisa menerima beban kerja yang berlebih berdasarkan perhitungan metode FTE. Berdasarkan data efisiensi Juni 2017 terdapat 5 hari kerja lembur dari 15 hari efektif kerja dan pada bulan Juli 2017 terdapat 12 hari yang lembur dari 21 hari kerja efektif.

Dengan mempertimbangkan hasil pengukuran beban kerja dengan metode FTE dan persentase CVL peneliti juga mencoba untuk mencari alternatif terbaik antara dua metode berdasarkan biaya gaji yang dikeluarkan. Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan perbandingan biaya yang harus dibayarkan pada periode September 2017 – November 2017, melakukan *overtime*/lembur 1.5 kali lebih mahal dibandingkan dengan biaya gaji penambahan satu operator. Sehingga penulis mengusulkan adanya penambahan satu operator periode September 2017 – November 2017 karena biaya yang dikeluarkan 0.7 kali lebih murah dibandingkan dengan melakukan *overtime*.

Hasil perhitungan total biaya lembur didapatkan dari selisih antara FTE yang didapatkan operator dengan FTE maksimal yang ditetapkan. Selisih tersebut merupakan indeks *overtime* yang didapatkan operator yang kemudian dikonversikan menjadi jadi waktu jam *overtime* dan kemudian ditotalkan. Total jam *overtime* tersebut dikalikan dengan dengan biaya lembur perjam yang berlaku diperusahaan sehingga didapatkanlah total biaya lembur. Perhitungan ini dilakukan pada periode September 2017 – November 2017.

Dari kedua metode yang diterapkan dalam penelitian ini terdapat beberapa kelebihan dan kekurangan dalam pengaplikasiannya. Beban kerja meliputi beban kerja fisik dan beban kerjamental (Manuaba, 2000). Tidak adanya bobot untuk jenis pekerjaan dalam metode *Full Time Equivalent* menjadi salah satu kekurangan dalam metode ini, sehingga metode ini mengukur beban kerja tidak mempertimbangkan jenis pekerjaan yang dikerjakan dan tidak mengetahui kondisi aktual operator dengan beban kerja yang telah diberikan. Jenis pekerjaan yang dimaksud adalah apakah pekerjaan yang dilakukan terfokus kepada jenis pekerjaan fisik atau pekerjaan mental. Hal ini berdasarkan penelitian sebelumnya dimana metode ini masih digunakan dalam berbagai jenis pekerjaan seperti pada administrator dan karyawan bagian produksi. Pada penelitian yang

dilakukan oleh Tridoyo dan Sriyanto (2013) operator yang diteliti adalah seorang administrator dengan yang terfokus pada pekerjaan mental berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Sugiono dan Palit (2016) operator yang diteliti adalah dibagian produksi yang lebih terfokus pada pekerjaan fisik seperti membuka jahitan karung, mengambil material, menuangkan material dll. Kelebihan dalam metode FTE adalah mampu menentukan jumlah operator yang dibutuhkan pada periode tertentu. Sehingga dapat membantu membuat *budgeting* dan *planning*. Pernyataan ini sesuai dengan pernyataan Zimmerman (2002) mengenai tujuan dari FTE adalah untuk menyederhanakan pengukuran kerja dengan mengubah jam beban kerja ke jumlah pekerja yang dibutuhkan untuk mengerjakan pekerjaan tersebut.

Berbeda dengan metode FTE, metode CVL mempunyai kelebihan yaitu mampu mengetahui kondisi fisik aktual dari operator dan mengetahui klasifikasi beban kerja yang diterima diterima oleh setiap operator. Sehingga dengan klasifikasi tersebut dapat diketahui jenis perbaikan apa yang dapat dilakukan untuk mengurangi beban kerja yang diterima operator. Selanjutnya, dalam metode ini tidak bisa menentukan jumlah operator maksimal yang dibutuhkan. Hal ini dikarenakan output dari perhitungan beban kerja dengan metode CVL adalah persentase *Cardiovascular Load*.

Selanjutnya, peneliti memberikan rekomendasi untuk bagian *Cold Press* sehingga dapat mengurangi beban kerja yang didapat oleh setiap operator yaitu :

1. Melakukan perbaikan (*Kaizen*) untuk beberapa proses yang dapat mengurangi Waktu Siklus suatu proses produksi seperti pada proses handling kabinet Key Bed model Piano GB memerlukan dua kali handling. Untuk mengatasi itu maka Lifter yang digunakan pada mesin press Key Bed diganti dengan hand lift sehingga cabinet bisa langsung disusun diatas hand lift sebelum dimasukkan ke mesin press. Kemudian Lifter dipindah ke mesin panel saw untuk memudahkan operator panel saw dalam melakukan *handling* bahan.
2. Mendesain suhu lingkungan atau melakukan pengaturan suhu lingkungan kerja *Cold Press* sehingga suhu lingkungan kerja menjadi normal sehingga dapat mengurangi *Allowance* pekerjaan.

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan untuk menjawab dari rumusan masalah yang telah ditetapkan sebelumnya. Berikut ini adalah kesimpulan yang dihasilkan :

1. Berdasarkan perhitungan dengan metode FTE pada bulan Juni 2017 – Juli 2017 didapatkan hasil bahwa semua operator bagian *Cold Press* terdapat dalam ketogori *Overload*. Indeks FTE operator A adalah 1.371. Operator B memiliki nilai FTE sebesar 1.357. Operator C sebesar 1.462. Operator D dengan nilai FTE sebesar 1.430. dan Operator E mempunyai nilai FTE sebesar 1.444.
2. Berdasarkan hasil perhitungan dengan metode CVL didapatkan hasil bahwa semua operator berada dalam kondisi tidak mengalami kelelahan. Operator A mempunyai beban *cardiovascular* sebesar 3.28%. Operator B memiliki beban *cardiovascular* sebesar 11.57%. Operator C memiliki beban *cardiovascular* sebesar 7.03%. Operator D memiliki beban *cardiovascular* sebesar 9.42% dan Operator E memiliki beban *cardiovascular* sebesar 10.06%.
3. Optimalisasi pembagian beban kerja operator dilakukan dengan cara melakukan desain ulang pada pembagian kerja operator bagian *Cold Press*. Dalam pembagian jenis pekerjaan ini masih dengan mempertimbangkan skill kerja operator. Pada bulan September 2017 – November 2017 dengan rencana produksi yang telah direncanakan didapatkan jumlah operator optimal sebanyak 6 operator. Setiap operator mendapatkan indeks dalam kategori normal. Operator A mendapatkan nilai FTE sebesar 1,270. Operator B mendapatkan nilai FTE sebesar 1,251. Operator C mendapatkan nilai FTE sebesar 1,218. Operator D mendapatkan nilai FTE sebesar 1,104. Operator E

mendapatkan nilai FTE sebesar 1,167 dan Operator F mendapatkan nilai FTE sebesar 1,262. Penambahan operator bisa dilakukan dengan cara melakukan *Transfer In* sesuai dengan kebijakan perusahaan.

6.2 Saran

Saran yang diberikan setelah melakukan penelitian ini adalah :

1. Dengan keadaan operator dengan kondisi beban kerja secara fisik dalam kategori tidak mengalami kelelahan dan *Overload* secara FTE maka diperlukan adanya perbaikan (Kaizen) yang dapat mengurangi Waktu Siklus pada beberapa proses seperti pembuatan *Hand Lift* yang dapat mengurangi proses *Handling* dan pembuatan mesin *Auto Return* atau *Auto Insert* pada proses pengeleman di *Glue Spreader* sehingga hanya membutuhkan 2 operator pada proses pengeleman dan dapat mengurangi Waktu Siklus yang ada.
2. Mengatur suhu lingkungan kerja bagian *Cold Press* sehingga suhu lingkungan kerja menjadi normal sehingga dapat mengurangi *Allowance* pekerjaan yang cukup tinggi.
3. Melakukan pemerataan *skill* sehingga operator *Cold Press* tidak hanya memiliki *skill* di satu proses saja. Salah satunya melakukan *training* untuk pemahaman (pelaksanaan) proses pada proses pemotongan kabinet di mesin Panel Saw dan proses potong R di mesin Circular Saw. Sehingga semua operator memiliki *multiskill* yang dapat berpengaruh signifikan terhadap proses produksi.
4. Perlunya ada penelitian untuk melihat hubungan antara hasil pengukuran beban kerja metode CVL dengan metode FTE di bagian *Cold Press* sehingga membuktikan hubungan antara hasil pengukuran kedua metode beban kerja tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Adawiyah, W., & Sukmawati, A. (2013). Analisis Beban Kerja Sumber Daya Manusia dalam Aktivitas Produksi Komoditi Sayuran Selada (Studi Kasus: CV Spirit Wira Utama). *Jurnal Manajemen dan Organisasi*.
- Ajitia, M. G., & Prasetya, A. (2017). Efektifitas Manpower Planning Dengan Menggunakan Analisis Beban Kerja Berdasarkan Pendekatan Full Time Equivalent Studi Kasus di Divisi Pengembangan Karir, Organisasi dan Organisasi PT. Pupuk Kaltim Tbk Bontang Kalimantan Timur. *Jurnal Administrasi Bisnis*.
- Andriyanto & Bariyah, C. (2012). Analisis Beban Kerja Operator Mesin Pemotong Batu Efra Besar (Sirkel 160 cm) Dengan Menggunakan Metode 10 Denyut. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 136-143.
- Barnes, R. M. (1980). *Motion and Time Study an Measurement of Work*. New York: Jhon W Son, Inc.
- Diniaty, D., & Mulyadi, Z. (2016). Analisis Beban Kerja Fisik Dan Mental Karyawan Pada Lantai Produksi Dipt Pesona Laut Kuning. *Jurnal Sains, Teknologi dan Industri*.
- Grandjean, E., 1986. *Fitting The Task to The Man: A Textbook of Occupational Ergonomics*, Taylor & Francis/ Hemisphere.
- Hart, S.G. 1990, "NASA Task Load Index (NASA-TLX): 20 Years Later", Moffett Field: NASA-Ames Research Center
- Ismaila, S. O., Oriolowo, K. T., & Akanbi, O. G. (2013). Cardiovascular Strain of Sawmill Workers in South-Western Nigeria. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics* , 607-611.
- Kementerian Pendayagunaan Aparatur Negara Republik Indonesia, 2004, Pedoman Perhitungan Kebutuhan Pegawai Berdasarkan Beban Kerja dalam Rangka Penyusunan Formasi Pegawai Negeri Sipil (Kep. Men.PAN Nomor : KEP/75/M.PAN/7/2004). Jakarta.
- Kilbon, A. 1992. *Measurement and Assessment of Dynamic Work*. Dalam: Tarwaka, Bakri, S., Sudiajeng, L. 2004. *Ergonomi untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas*. Surakarta: UNIBA Press. 102.
- Manuaba. (2000). *Ergonomi, Kesehatan dan Keselamatan Kerja*. Surabaya: Guna Widya .
- Montgomery, Douglas C.; Runger, George C. (2002). *Applied Statistics and Probability for Engineers*. America : John Wiley & Sons, Inc.

- Mutia, M. (2014). Pengukuran Beban Kerja Fisiologis dan Psikologis Pada Operator Pemetikan Teh dan Operator Produksi Teh Hijau PT. Mitra Kerinci. *Jurnal Optimasi Sistem Industri*, 503-517.
- Niebel, B., & Freivalds, A. (1999). *Methods, Standards, and Work Design*. Singapore: McGraw-Hill.
- Nurmianto, E. (2004). *Ergonomi: Konsep Dasar dan Aplikasinya*. Surabaya: Prima Printing.
- Nursalam, 2011. *Manajemen Keperawatan Aplikasi dalam Praktik Keperawatan Profesional*. 3rd ed. Jakarta: Salemba Medika
- Purba, E., Rambe, J., & Anizar. (2014). Analisis Beban Kerja Fisiologis Operator Di Stasiun Penggorengan Pada Industri Kerupuk. *Jurnal Teknik Industri*, 11-16.
- Purnomo, H. (2015). Penentuan Beban Kerja Pada Front Office dan Back Office Perusahaan Perbankan Menggunakan Uji Petik Pekerjaan. *Jurnal IENACO*.
- Herrianto, R. (2010). *Kesehatan Kerja*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
- Sedarmayanti (2001). *Sumber Daya Manusia dan Produktifitas Kerja*. Bandung: Mandar Maju
- Sugiono, H. S., & Palit, H. c. (2016). Penentuan Jumlah Tenaga Kerja Pada Departemen MPC: A Case Study . *Jurnal Titra*.
- Suma'mur, P. (1987). *Keselamatan Kerja dan Pencegahan Kecelakaan*. Jakarta: CV. Haji Mas Ahung.
- Susilo, R., & Yustiawan, T. (2015). Perhitungan Tenaga Keperawatan Dengan Metode full time Equivalent di Rumah Sakit Adi Husada Undaan Wetan Surabaya. *Jurnal Penelitian Sistem Kesehatan*.
- Sutalaksana, I.Z., Anggawisastro, R., Tjakraatmadja. J.H. (2006). *Teknik Perancangan Sistem Kerja*. Penerbit ITB Bandung
- Sutalaksana,dkk. 1979. *Teknik Tata Cara Kerja*. Bandung : Jurusan Teknik Industri Institut Teknologi Bandung
- Sutrisno, E. (2008). *Manajemen Sumber Daya Manusia*. Prenada Media Group. Jakarta
- Tarwaka. (2004). *Ergonomi untuk Keselamatan Kesehatan Kerja dan Produktivitas* . Universitas Islam Surakarta: UNIBA Press.
- Tridoyo, & Sriyanto. (2014). Analisis Beban Kerja Dengan Metode Full Time Equivalent untuk Mengoptimalkan Kinerja Karyawan Pada PT Astra International Tbk-Honda Sales Operation Region Semarang.
- Wignjsoebroto, S. (2006). *Pengantar Teknik dan Manajemen Industri*. Surabaya: Guna Widya.
- Zimmerman, P. G. (2002). *Nursing Management Secrets*. Elsevier Health Sciences.

LAMPIRAN

Lampiran 1

Hasil Pengamatan Waktu Siklus Pengamatan per Kabinet

KABINET	PROSES	Waktu Pengamatan (Menit)										$\sum X_i$	Waktu Siklus
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Side Board B1	Panel	0.38	0.39	0.39	0.38	0.40	0.39	0.36	0.41	0.37	0.37	3.84	0.38
	Glue Spreader	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	4.20	0.42
	Press	1.78	1.72	1.79	1.84	1.78	1.74	1.69	1.79	1.82	1.8	17.75	1.78
Side Board B2	Panel	0.34	0.35	0.35	0.38	0.38	0.36	0.31	0.33	0.34	0.31	3.45	0.34
	Glue Spreader	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	4.20	0.42
	Press	1.78	1.72	1.79	1.84	1.78	1.74	1.69	1.79	1.82	1.80	17.75	1.78
Side Board B3/U1J/ P116/P121/CLAT/K121/CVTR	Panel	0.36	0.36	0.37	0.36	0.38	0.35	0.34	0.35	0.37	0.36	3.61	0.36
	Glue Spreader	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	3.30	0.33
	Press	1.84	1.81	1.78	1.86	1.84	1.82	1.87	1.79	1.87	1.89	18.37	1.84
Side Board M2/B1 Satin/B2 satin	Glue Spreader	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	4.20	0.42
	Press	1.78	1.72	1.79	1.84	1.78	1.74	1.69	1.79	1.82	1.80	17.75	1.78
Side Board M3/B3 Satin	Glue Spreader	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	3.30	0.33
	Press	1.84	1.81	1.78	1.86	1.84	1.82	1.87	1.79	1.87	1.89	18.37	1.84
Side Arm B1/B1 Satin/M2	Glue Spreader	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	1.90	0.19
	Press	1.09	1.06	1.09	1.06	1.09	1.04	1.07	1.09	1.15	1.13	10.87	1.09
Side Arm B2/B2 Satin	Glue Spreader	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	1.90	0.19
	Press	1.15	1.14	1.02	1.21	1.06	1.17	1.12	1.23	1.15	1.2	11.45	1.15
Side Arm B3/U1J	Panel	0.35	0.32	0.42	0.3	0.36	0.36	0.33	0.41	0.34	0.31	3.50	0.35

KABINET	PROSES	Waktu Pengamatan (Menit)										$\sum X_i$	Waktu Siklus
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Side Arm B3 Satin/M3	Glue Spreader	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	3.30	0.33
	Press	0.82	0.86	0.83	0.8	0.85	0.82	0.78	0.84	0.85	0.79	8.24	0.82
	Glue Spreader	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	3.30	0.33
	Press	0.82	0.78	0.83	0.78	0.85	0.85	0.83	0.8	0.81	0.82	8.17	0.82
Side Base B2/B3/U1J	Panel	0.26	0.25	0.30	0.25	0.23	0.29	0.3	0.29	0.22	0.26	2.64	0.26
	Glue Spreader	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	5.00	0.50
	Press	1.17	1.2	1.16	1.18	1.14	1.19	1.17	1.15	1.15	1.17	11.68	1.17
Side Base U1/U3	Glue Spreader	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	5.00	0.50
	Press	1.17	1.13	1.16	1.12	1.11	1.19	1.17	1.15	1.15	1.17	11.52	1.15
Pedal Raill Al Model	Glue Spreader	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	2.10	0.21
	Press	2.13	2.19	2.15	2.1	2.11	2.15	2.16	2.1	2.12	2.13	21.34	2.13
	Panel	0.26	0.25	0.30	0.25	0.23	0.29	0.3	0.29	0.27	0.26	2.69	0.27
Key block B2/B3/U1J	Glue Spreader	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	3.50	0.35
	Press	1.72	1.68	1.74	1.77	1.69	1.71	1.72	1.73	1.69	1.72	17.17	1.72
Key Block P116/K121/B1 Satin/B2 Satin/B3 Satin	Glue Spreader	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	3.50	0.35
	Press	1.72	1.68	1.74	1.77	1.69	1.71	1.72	1.73	1.69	1.72	17.17	1.72
Top Binder B1/B2/B3	Panel Saw	0.11	0.08	0.09	0.10	0.15	0.13	0.11	0.15	0.08	0.12	1.12	0.11
	Chipping	0.20	0.20	0.22	0.18	0.16	0.17	0.26	0.24	0.19	0.21	2.03	0.20
Bottom Binder B1	Panel Saw	0.24	0.2	0.19	0.24	0.27	0.25	0.22	0.2	0.26	0.28	2.35	0.24
	Chipping	0.19	0.17	0.20	0.19	0.17	0.22	0.21	0.22	0.19	0.17	1.93	0.19
Bottom Binder B2	Panel Saw	0.28	0.30	0.28	0.27	0.31	0.25	0.29	0.29	0.23	0.27	2.77	0.28
	Chipping	0.19	0.17	0.22	0.19	0.24	0.22	0.21	0.25	0.19	0.22	2.11	0.21
Bottom Binder B3	Panel Saw	0.28	0.27	0.28	0.25	0.29	0.25	0.29	0.24	0.23	0.26	2.64	0.26
	Chipping	0.14	0.14	0.16	0.13	0.15	0.15	0.18	0.16	0.13	0.14	1.47	0.15

KABINET	PROSES	Waktu Pengamatan (Menit)										$\sum X_i$	Waktu Siklus
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Key bed P22	Panel Saw	0.68	0.64	0.64	0.71	0.63	0.67	0.70	0.69	0.65	0.64	6.65	0.67
	Glue Spreader	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	4.60	0.46
	Press	0.43	0.46	0.44	0.44	0.41	0.42	0.45	0.39	0.43	0.42	4.29	0.43
	Bench Saw	0.44	0.44	0.39	0.38	0.46	0.43	0.46	0.42	0.48	0.45	4.35	0.44
	Surfacer	0.43	0.48	0.39	0.45	0.48	0.41	0.40	0.43	0.40	0.45	4.32	0.43
	Rakit Tulang Key Bed	1.61	1.54	1.67	1.65	1.62	1.62	1.58	1.69	1.64	1.51	16.13	1.61
	Glue Spreader 2	0.69	0.69	0.69	0.69	0.69	0.69	0.69	0.69	0.69	0.69	6.90	0.69
	Press 2	1.50	1.48	1.51	1.43	1.50	1.57	1.54	1.47	1.46	1.49	14.95	1.50
Key bed P121	Potong Veener	0.26	0.26	0.22	0.22	0.31	0.27	0.24	0.31	0.28	0.21	2.58	0.26
Key bed U1J	Potong Veener	0.26	0.26	0.22	0.22	0.31	0.27	0.24	0.31	0.28	0.21	2.58	0.26
	Panel Saw	0.68	0.64	0.64	0.71	0.63	0.67	0.70	0.69	0.65	0.64	6.65	0.67
	Glue Spreader	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	4.60	0.46
	Press	0.43	0.46	0.44	0.44	0.41	0.42	0.45	0.39	0.43	0.42	4.29	0.43
	Bench Saw	0.44	0.44	0.39	0.38	0.46	0.43	0.46	0.42	0.48	0.45	4.35	0.44
	Surfacer	0.43	0.48	0.39	0.45	0.48	0.41	0.40	0.43	0.40	0.45	4.32	0.43
	Rakit Tulang Key Bed	1.61	1.54	1.67	1.65	1.62	1.62	1.58	1.69	1.64	1.51	16.13	1.61
	Glue Spreader 2	0.69	0.69	0.69	0.69	0.69	0.69	0.69	0.69	0.69	0.69	6.90	0.69
Key Bed B1 Akustik	Press 2	1.50	1.48	1.51	1.43	1.50	1.57	1.54	1.47	1.46	1.49	14.95	1.50
	Panel Saw	2.3	2.32	2.45	2.26	2.21	1.99	2.35	2.42	2.54	2.11	22.95	2.30
	Glue Spreader	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	5.00	0.50
	Press	1.94	1.78	1.88	1.97	2.11	1.89	2.22	1.76	1.77	1.96	19.28	1.93

KABINET	PROSES	Waktu Pengamatan (Menit)										$\sum X_i$	Waktu Siklus
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Leg B2 Satin	Press	1.32	1.35	1.38	1.28	1.26	1.34	1.32	1.36	1.29	1.31	13.21	1.32
	Glue Spreader	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	3.80	0.38
	Press	1.52	1.5	1.56	1.53	1.47	1.45	1.55	1.57	1.49	1.51	15.15	1.52
Fall Center A M2/M3	Glue Spreader	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	3.10	0.31
	Press	1.48	1.43	1.39	1.52	1.48	1.44	1.42	1.52	1.48	1.49	14.65	1.47
Fall Center B M2/M3	Glue Spreader	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	3.20	0.32
	Press	1.95	1.97	1.97	1.89	1.92	1.88	1.96	1.99	1.93	1.94	19.40	1.94
Leg Furniture (P22 SW)	Panel Saw	0.33	0.3	0.37	0.3	0.28	0.35	0.33	0.34	0.29	0.35	3.24	0.32
	Glue Spreader	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	1.30	0.13
	Press	1.17	1.16	1.17	1.23	1.13	1.15	1.23	1.1	1.18	1.12	11.64	1.16
Side Board Furniture (P22 SW/SE)	Glue Spreader	0.61	0.61	0.61	0.61	0.61	0.61	0.61	0.61	0.61	0.61	6.10	0.61
	Press	1.72	1.69	1.7	1.67	1.75	1.78	1.78	1.65	1.68	1.72	17.14	1.71
Side Arm Furniture (P22 OPDW)	Glue Spreader	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	3.10	0.31
	Press	1.17	1.19	1.16	1.11	1.23	1.17	1.14	1.13	1.16	1.2	11.66	1.17
Back Rail Wood U1J/B2	Panel Saw	1.53	1.51	1.49	1.56	1.48	1.59	1.43	1.49	1.53	1.54	15.16	1.52
	Glue Spreader	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	0.42	4.20	0.42
	Press	1.78	1.72	1.79	1.84	1.78	1.74	1.69	1.79	1.82	1.80	17.75	1.78
Bottom Board All	Panel Saw	0.15	0.17	0.16	0.14	0.17	0.16	0.14	0.16	0.13	0.12	1.50	0.15
Leg Block Long GB	Panel Saw 1	0.61	0.57	0.59	0.61	0.63	0.61	0.62	0.63	0.58	0.61	6.06	0.61
	Panel Saw 2	0.33	0.31	0.37	0.32	0.29	0.35	0.33	0.34	0.38	0.31	3.33	0.33
	Glue Spreader	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	4.10	0.41
	Press	0.54	0.56	0.51	0.58	0.56	0.50	0.50	0.54	0.55	0.52	5.36	0.54
Leg Block Short GB	Panel Saw 1	0.61	0.57	0.59	0.61	0.63	0.61	0.62	0.63	0.58	0.61	6.06	0.61
	Panel Saw 2	0.33	0.31	0.37	0.32	0.29	0.35	0.33	0.34	0.38	0.31	3.33	0.33

KABINET	PROSES	Waktu Pengamatan (Menit)										$\sum X_i$	Waktu Siklus
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Key Bed GB	Glue Spreader	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	5.30	0.53
	Press	0.51	0.55	0.54	0.55	0.48	0.51	0.52	0.47	0.49	0.50	5.12	0.51
	Panel Saw 1	0.19	0.20	0.18	0.24	0.23	0.19	0.21	0.22	0.17	0.18	2.01	0.20
	Glue Spreader	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	3.30	0.33
	Press	0.31	0.28	0.29	0.34	0.31	0.32	0.36	0.27	0.29	0.31	3.08	0.31
Key Slip GB	Panel Saw 1	0.70	0.73	0.72	0.68	0.69	0.70	0.72	0.72	0.73	0.71	7.10	0.71
	Glue Spreader	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	1.60	0.16
	Press	1.68	1.59	1.62	1.64	1.73	1.70	1.68	1.69	1.72	1.79	16.84	1.68
Music Shelf GB	Glue Spreader	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	3.00	0.30
	Press	1.99	1.93	1.97	2.03	2.00	1.95	1.99	1.98	1.99	2.03	19.86	1.99
Back Beam GB	Glue Spreader	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	0.39	3.90	0.39
	Press	1.23	1.26	1.23	1.20	1.21	1.19	1.25	1.18	1.20	1.28	12.23	1.22
Upper Beam GB	Panel Saw 1	0.78	0.76	0.76	0.81	0.79	0.75	0.78	0.82	0.76	0.78	7.79	0.78
	Glue Spreader	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	3.80	0.38
	Press	0.57	0.59	0.50	0.54	0.49	0.62	0.55	0.59	0.58	0.63	5.66	0.57
Leg FP GB	Glue Spreader	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16	11.60	1.16
	Press	1.23	1.24	1.26	1.19	1.22	1.18	1.26	1.23	1.25	1.26	12.32	1.23

Lampiran 2

Uji Kecukupan dan Keseragaman Data

KABINET	PROSES	$\sum X_i$	Waktu Siklus	k/s	$(\sum X_i)^2$	$\sum X_i^2$	N	Akar	N'	Keterangan	St. Deviasi	BKA	BKB	Keterangan
Side Board B1	Panel	3.84	0.38	20	15.448	1.548	10	0.175	0.792	Cukup	0.015	0.354	0.415	Seragam
	Glue Spreader	4.20	0.42	20	17.640	1.764	10	0.000	0.000	Cukup	0.000	0.420	0.420	Seragam
	Press	17.75	1.78	20	303.805	30.443	10	0.789	0.819	Cukup	0.046	1.683	1.867	Seragam
Side Board B2	Panel	3.45	0.34	20	9.333	0.957	10	0.483	9.994	Cukup	0.025	0.296	0.394	Seragam
	Glue Spreader	4.20	0.42	20	17.640	1.764	10	0.000	0.000	Cukup	0.000	0.420	0.420	Seragam
	Press	17.75	1.78	20	303.805	30.443	10	0.789	0.819	Cukup	0.046	1.683	1.867	Seragam
Side Board B3/U1J/ P116/P121/CLAT/K121/CVTR	Panel	3.61	0.36	20	12.643	1.267	10	0.161	0.819	Cukup	0.012	0.337	0.384	Seragam
	Glue Spreader	3.30	0.33	20	10.890	1.089	10	0.000	0.000	Cukup	0.000	0.330	0.330	Seragam
	Press	18.37	1.84	20	335.696	33.579	10	0.300	0.107	Cukup	0.037	1.764	1.910	Seragam
Side Board M2/B1 Satin/B2 satin	Glue Spreader	4.20	0.42	20	17.640	1.764	10	0.000	0.000	Cukup	0.000	0.420	0.420	Seragam
	Press	17.75	1.78	20	303.805	30.443	10	0.789	0.819	Cukup	0.046	1.683	1.867	Seragam
Side Board M3/B3 Satin	Glue Spreader	3.30	0.33	20	10.890	1.089	10	0.000	0.000	Cukup	0.000	0.330	0.330	Seragam
	Press	18.37	1.84	20	335.696	33.579	10	0.300	0.107	Cukup	0.037	1.764	1.910	Seragam
Side Arm B1/B1 Satin/M2	Glue Spreader	1.90	0.19	20	3.610	0.361	10	0.000	0.000	Cukup	0.000	0.190	0.190	Seragam
	Press	10.87	1.09	20	109.203	10.971	10	0.712	1.855	Cukup	0.033	1.021	1.153	Seragam
Side Arm B2/B2 Satin	Glue Spreader	1.90	0.19	20	3.610	0.361	10	0.000	0.000	Cukup	0.000	0.190	0.190	Seragam
	Press	11.45	1.15	20	116.424	11.715	10	0.849	2.477	Cukup	0.066	1.014	1.276	Seragam
Side Arm B3/U1J	Panel	3.50	0.35	20	13.416	1.361	10	0.438	5.722	Cukup	0.039	0.273	0.428	Seragam
	Glue Spreader	3.30	0.33	20	10.890	1.089	10	0.000	0.000	Cukup	0.000	0.330	0.330	Seragam

KABINET	PROSES	$\sum Xi$	Waktu Siklus	k/s	$(\sum Xi)^2$	$\sum Xi^2$	N	Akar	N'	Keterangan	St. Deviasi	BKA	BKB	Keterangan
Side Arm B3 Satin/M3	Press	8.24	0.82	20	69.056	6.909	10	0.181	0.191	Cukup	0.027	0.770	0.878	Seragam
	Glue Spreader	3.30	0.33	20	10.890	1.089	10	0.000	0.000	Cukup	0.000	0.330	0.330	Seragam
	Press	8.17	0.82	20	69.056	6.909	10	0.181	0.191	Cukup	0.025	0.767	0.867	Seragam
Side Base B2/B3/U1J	Panel	2.64	0.26	20	7.260	0.731	10	0.228	2.872	Cukup	0.029	0.207	0.322	Seragam
	Glue Spreader	5.00	0.50	20	25.000	2.500	10	0.000	0.000	Cukup	0.000	0.500	0.500	Seragam
	Press	11.68	1.17	20	132.710	13.277	10	0.240	0.174	Cukup	0.019	1.131	1.205	Seragam
Side Base U1/U3	Glue Spreader	5.00	0.50	20	25.000	2.500	10	0.000	0.000	Cukup	0.000	0.500	0.500	Seragam
	Press	11.52	1.15	20	132.710	13.277	10	0.240	0.174	Cukup	0.025	1.101	1.203	Seragam
Pedal Raill Al Model	Glue Spreader	2.10	0.21	20	4.410	0.441	10	0.000	0.000	Cukup	0.000	0.210	0.210	Seragam
	Press	21.34	2.13	20	455.396	45.551	10	0.332	0.097	Cukup	0.029	2.076	2.192	Seragam
Key block B2/B3/U1J	Panel	2.69	0.27	20	7.260	0.731	10	0.228	2.872	Cukup	0.024	0.221	0.318	Seragam
	Glue Spreader	3.50	0.35	20	12.250	1.225	10	0.000	0.000	Cukup	0.000	0.350	0.350	Seragam
	Press	17.17	1.72	20	294.809	29.487	10	0.253	0.087	Cukup	0.027	1.664	1.770	Seragam
Key Block P116/K121/B1 Satin/B2 Satin/B3 Satin	Glue Spreader	3.50	0.35	20	12.250	1.225	10	0.000	0.000	Cukup	0.000	0.350	0.350	Seragam
	Press	17.17	1.72	20	294.809	29.487	10	0.253	0.087	Cukup	0.027	1.664	1.770	Seragam
Top Binder B1/B2/B3	Panel Saw	1.12	0.11	20	1.549	0.158	10	0.168	7.309	Cukup	0.026	0.061	0.163	Seragam
	Chipping	2.03	0.20	20	4.184	0.425	10	0.249	5.910	Cukup	0.031	0.141	0.265	Seragam
Bottom Binder B1	Panel Saw	2.35	0.24	20	5.382	0.545	10	0.264	5.172	Cukup	0.031	0.172	0.298	Seragam
	Chipping	1.93	0.19	20	4.443	0.450	10	0.233	4.894	Cukup	0.019	0.155	0.231	Seragam
Bottom Binder B2	Panel Saw	2.77	0.28	20	6.949	0.699	10	0.198	2.267	Cukup	0.024	0.230	0.324	Seragam
	Chipping	2.11	0.21	20	4.443	0.450	10	0.233	4.894	Cukup	0.025	0.162	0.260	Seragam
Bottom Binder B3	Panel Saw	2.64	0.26	20	6.949	0.699	10	0.198	2.267	Cukup	0.021	0.222	0.305	Seragam
	Chipping	1.47	0.15	20	2.175	0.220	10	0.156	4.453	Cukup	0.016	0.115	0.180	Seragam

KABINET	PROSES	$\sum X_i$	Waktu Siklus	k/s	$(\sum X_i)^2$	$\sum X_i^2$	N	Akar	N'	Keterangan	St. Deviasi	BKA	BKB	Keterangan
Key bed P22	Panel Saw	6.65	0.67	20	44.223	4.430	10	0.273	0.674	Cukup	0.029	0.607	0.723	Seragam
	Glue Spreader	4.60	0.46	20	21.160	2.116	10	0.000	0.000	Cukup	0.000	0.460	0.460	Seragam
	Press	4.29	0.43	20	18.749	1.882	10	0.261	1.453	Cukup	0.020	0.389	0.469	Seragam
	Bench Saw	4.35	0.44	20	18.923	1.901	10	0.297	1.871	Cukup	0.031	0.372	0.498	Seragam
	Surfacer	4.32	0.43	20	18.662	1.876	10	0.309	2.049	Cukup	0.033	0.367	0.497	Seragam
	Rakit Tulang Key Bed	16.13	1.61	20	234.396	23.602	10	1.273	2.766	Cukup	0.056	1.501	1.725	Seragam
	Glue Spreader 2	6.90	0.69	20	47.610	4.761	10	0.000	0.000	Cukup	0.000	0.690	0.690	Seragam
	Press 2	14.95	1.50	20	251.540	25.331	10	1.331	2.818	Cukup	0.040	1.415	1.575	Seragam
Key bed P121	Potong Veener	2.58	0.26	20	6.891	0.702	10	0.366	7.785	Cukup	0.036	0.186	0.330	Seragam
Key bed U1J	Potong Veener	2.58	0.26	20	6.891	0.702	10	0.366	7.785	Cukup	0.036	0.186	0.330	Seragam
	Panel Saw	6.65	0.67	20	44.223	4.430	10	0.273	0.674	Cukup	0.029	0.607	0.723	Seragam
	Glue Spreader	4.60	0.46	20	21.160	2.116	10	0.000	0.000	Cukup	0.000	0.460	0.460	Seragam
	Press	4.29	0.43	20	18.749	1.882	10	0.261	1.453	Cukup	0.020	0.389	0.469	Seragam
	Bench Saw	4.35	0.44	20	18.923	1.901	10	0.297	1.871	Cukup	0.031	0.372	0.498	Seragam
	Surfacer	4.32	0.43	20	18.662	1.876	10	0.309	2.049	Cukup	0.033	0.367	0.497	Seragam
	Rakit Tulang Key Bed	16.13	1.61	20	234.396	23.602	10	1.273	2.766	Cukup	0.056	1.501	1.725	Seragam
	Glue Spreader 2	6.90	0.69	20	47.610	4.761	10	0.000	0.000	Cukup	0.000	0.690	0.690	Seragam
Key Bed B1 Akustik	Press 2	14.95	1.50	20	251.540	25.331	10	1.331	2.818	Cukup	0.040	1.415	1.575	Seragam
	Panel Saw	22.95	2.30	20	546.204	55.017	10	1.991	2.902	Cukup	0.163	1.969	2.621	Seragam
	Glue Spreader	5.00	0.50	20	25.000	2.500	10	0.000	0.000	Cukup	0.000	0.500	0.500	Seragam

KABINET	PROSES	$\sum X_i$	Waktu Siklus	k/s	$(\sum X_i)^2$	$\sum X_i^2$	N	Akar	N'	Keterangan	St. Deviasi	BKA	BKB	Keterangan
	Press	19.28	1.93	20	371.718	37.372	10	1.415	2.154	Cukup	0.149	1.630	2.226	Seragam
Key Bed B2 Silent	Panel Saw	7.71	0.77	20	59.444	5.993	10	0.696	3.263	Cukup	0.073	0.624	0.918	Seragam
	Glue Spreader	5.00	0.50	20	25.000	2.500	10	0.000	0.000	Cukup	0.000	0.500	0.500	Seragam
Key bed B2 Akustik	Panel Saw	22.95	2.30	20	546.204	55.017	10	1.991	2.902	Cukup	0.163	1.969	2.621	Seragam
	Press	19.28	1.93	20	371.718	37.372	10	1.415	2.154	Cukup	0.149	1.630	2.226	Seragam
Key Bed 1 Silent/B3 Akustik/B3 Silent	Panel Saw	7.71	0.77	20	59.444	5.993	10	0.696	3.263	Cukup	0.073	0.624	0.918	Seragam
Pin Block B1/B2	Potong Veener	2.16	0.22	20	4.666	0.474	10	0.269	6.207	Cukup	0.028	0.159	0.273	Seragam
	Panel Saw	2.22	0.22	20	4.930	0.499	10	0.248	4.985	Cukup	0.026	0.170	0.274	Seragam
	Glue Spreader	4.40	0.44	20	19.360	1.936	10	0.000	0.000	Cukup	0.000	0.440	0.440	Seragam
	Press	15.40	1.54	20	236.544	23.688	10	0.581	0.571	Cukup	0.034	1.471	1.609	Seragam
Pin Block B3	Potong Veener	3.03	0.30	20	11.223	1.135	10	0.353	4.438	Cukup	0.034	0.235	0.371	Seragam
	Panel Saw	2.36	0.24	20	5.570	0.566	10	0.297	6.349	Cukup	0.031	0.173	0.299	Seragam
	Glue Spreader	4.60	0.46	20	21.160	2.116	10	0.000	0.000	Cukup	0.000	0.460	0.460	Seragam
	Press	19.24	1.92	20	370.178	37.025	10	0.262	0.074	Cukup	0.028	1.869	1.979	Seragam
Pin Block M3	Potong Veener	5.68	0.57	20	32.262	3.245	10	0.433	2.326	Cukup	0.046	0.477	0.659	Seragam
	Panel Saw	5.25	0.53	20	28.302	2.838	10	0.282	1.125	Cukup	0.018	0.489	0.561	Seragam
	Glue Spreader	5.20	0.52	20	27.040	2.704	10	0.000	0.000	Cukup	0.000	0.520	0.520	Seragam
	Press	13.23	1.32	20	176.358	17.655	10	0.433	0.425	Cukup	0.035	1.254	1.392	Seragam
Leg B2	Panel Saw	2.69	0.27	20	7.260	0.731	10	0.228	2.872	Cukup	0.024	0.221	0.318	Seragam
	Glue Spreader	3.80	0.38	20	14.440	1.444	10	0.000	0.000	Cukup	0.000	0.380	0.380	Seragam
	Press	15.15	1.52	20	229.523	22.966	10	0.369	0.238	Cukup	0.039	1.437	1.593	Seragam
Leg B3/U1J	Panel Saw	2.69	0.27	20	7.260	0.731	10	0.228	2.872	Cukup	0.024	0.221	0.318	Seragam
	Glue Spreader	3.70	0.37	20	13.690	1.369	10	0.000	0.000	Cukup	0.000	0.370	0.370	Seragam

KABINET	PROSES	$\sum X_i$	Waktu Siklus	k/s	$(\sum X_i)^2$	$\sum X_i^2$	N	Akar	N'	Keterangan	St. Deviasi	BKA	BKB	Keterangan
	Press	13.21	1.32	20	174.504	17.463	10	0.356	0.291	Cukup	0.038	1.246	1.396	Seragam
Leg P116/P121/K121/CLAT/B3 Satin	Glue Spreader	3.70	0.37	20	13.690	1.369	10	0.000	0.000	Cukup	0.000	0.370	0.370	Seragam
	Press	13.21	1.32	20	174.504	17.463	10	0.356	0.291	Cukup	0.038	1.246	1.396	Seragam
Leg B2 Satin	Glue Spreader	3.80	0.38	20	14.440	1.444	10	0.000	0.000	Cukup	0.000	0.380	0.380	Seragam
	Press	15.15	1.52	20	229.523	22.966	10	0.369	0.238	Cukup	0.039	1.437	1.593	Seragam
Fall Center A M2/M3	Glue Spreader	3.10	0.31	20	9.610	0.961	10	0.000	0.000	Cukup	0.000	0.310	0.310	Seragam
	Press	14.65	1.47	20	214.623	21.479	10	0.410	0.314	Cukup	0.043	1.378	1.552	Seragam
Fall Center B M2/M3	Glue Spreader	3.20	0.32	20	10.240	1.024	10	0.000	0.000	Cukup	0.000	0.320	0.320	Seragam
	Press	19.40	1.94	20	376.360	37.647	10	0.338	0.121	Cukup	0.036	1.869	2.011	Seragam
Leg Furniture (P22 SW)	Panel Saw	3.24	0.32	20	10.498	1.058	10	0.284	3.064	Cukup	0.030	0.264	0.384	Seragam
	Glue Spreader	1.30	0.13	20	1.690	0.169	10	0.000	0.000	Cukup	0.000	0.130	0.130	Seragam
	Press	11.64	1.16	20	135.490	13.565	10	0.405	0.485	Cukup	0.043	1.079	1.249	Seragam
Side Board Furniture (P22 SW/SE)	Glue Spreader	6.10	0.61	20	37.210	3.721	10	0.000	0.000	Cukup	0.000	0.610	0.610	Seragam
	Press	17.14	1.71	20	293.780	29.396	10	0.425	0.246	Cukup	0.045	1.624	1.804	Seragam
Side Arm Furniture (P22 OPDW)	Glue Spreader	3.10	0.31	20	9.610	0.961	10	0.000	0.000	Cukup	0.000	0.310	0.310	Seragam
	Press	11.66	1.17	20	135.024	13.519	10	0.412	0.502	Cukup	0.035	1.096	1.236	Seragam
Back Rail Wood U1J/B2	Panel Saw	15.16	1.52	20	229.690	22.988	10	0.430	0.322	Cukup	0.045	1.425	1.606	Seragam
	Glue Spreader	4.20	0.42	20	17.640	1.764	10	0.000	0.000	Cukup	0.000	0.420	0.420	Seragam
	Press	17.75	1.78	20	303.805	30.443	10	0.789	0.819	Cukup	0.046	1.683	1.867	Seragam
Bottom Board All	Panel Saw	1.50	0.15	20	2.236	0.226	10	0.164	4.785	Cukup	0.017	0.115	0.184	Seragam
Leg Block Long GB	Panel Saw 1	6.06	0.61	20	37.454	3.753	10	0.271	0.786	Cukup	0.020	0.566	0.646	Seragam
	Panel Saw 2	3.33	0.33	20	11.156	1.124	10	0.294	3.098	Cukup	0.028	0.277	0.389	Seragam
	Glue Spreader	4.10	0.41	20	16.810	1.681	10	0.000	0.000	Cukup	0.000	0.410	0.410	Seragam

KABINET	PROSES	$\sum X_i$	Waktu Siklus	k/s	$(\sum X_i)^2$	$\sum X_i^2$	N	Akar	N'	Keterangan	St. Deviasi	BKA	BKB	Keterangan
Leg Block Short GB	Press	5.36	0.54	20	29.052	2.920	10	0.383	2.023	Cukup	0.028	0.481	0.591	Seragam
	Panel Saw 1	6.06	0.61	20	37.454	3.753	10	0.271	0.786	Cukup	0.020	0.566	0.646	Seragam
	Panel Saw 2	3.33	0.33	20	11.156	1.124	10	0.294	3.098	Cukup	0.028	0.277	0.389	Seragam
	Glue Spreader	5.30	0.53	20	28.090	2.809	10	0.000	0.000	Cukup	0.000	0.530	0.530	Seragam
Key Bed GB	Press	5.12	0.51	20	26.214	2.629	10	0.268	1.093	Cukup	0.028	0.456	0.568	Seragam
	Panel Saw 1	2.01	0.20	20	4.040	0.409	10	0.221	4.841	Cukup	0.023	0.154	0.248	Seragam
	Glue Spreader	3.30	0.33	20	10.890	1.089	10	0.000	0.000	Cukup	0.000	0.330	0.330	Seragam
Key Slip GB	Press	3.08	0.31	20	9.486	0.955	10	0.260	2.850	Cukup	0.027	0.253	0.363	Seragam
	Panel Saw 1	7.10	0.71	20	50.410	5.044	10	0.161	0.206	Cukup	0.017	0.676	0.744	Seragam
	Glue Spreader	1.60	0.16	20	2.560	0.256	10	0.000	0.000	Cukup	0.000	0.160	0.160	Seragam
Music Shelf GB	Press	16.84	1.68	20	283.586	28.388	10	0.546	0.421	Cukup	0.058	1.569	1.799	Seragam
	Glue Spreader	3.00	0.30	20	9.000	0.900	10	0.000	0.000	Cukup	0.000	0.300	0.300	Seragam
	Press	19.86	1.99	20	394.420	39.451	10	0.297	0.090	Cukup	0.031	1.923	2.049	Seragam
Back Beam GB	Glue Spreader	3.90	0.39	20	15.210	1.521	10	0.000	0.000	Cukup	0.000	0.390	0.390	Seragam
	Press	12.23	1.22	20	151.044	15.124	10	0.444	0.521	Cukup	0.033	1.158	1.288	Seragam
Upper Beam GB	Panel Saw 1	7.79	0.78	20	60.063	6.012	10	0.242	0.390	Cukup	0.023	0.733	0.825	Seragam
	Glue Spreader	3.80	0.38	20	14.440	1.444	10	0.000	0.000	Cukup	0.000	0.380	0.380	Seragam
	Press	5.66	0.57	20	32.036	3.223	10	0.441	2.427	Cukup	0.046	0.473	0.659	Seragam
Leg FP GB	Glue Spreader	11.60	1.16	20	134.560	13.456	10	0.000	0.000	Cukup	0.000	1.160	1.160	Seragam
	Press	12.32	1.23	20	151.782	15.186	10	0.271	0.194	Cukup	0.029	1.175	1.289	Seragam

Lampiran 3

Perhitungan Waktu Baku Operator

Nama	Proses	Model	Terampil	Usaha	Kondisi Kerja	Konsistensi	Rating Faktor	Waktu Siklus	Waktu Normal	Waktu Baku
A	Side Board potong (panel saw)	B1	0.13	0.05	-0.03	0.01	1.16	0.393	0.456	0.577
	Side Board potong (panel saw)	B2	0.13	0.05	-0.03	0.01	1.16	0.306	0.354	0.449
	Side Board potong (panel saw)	B3	0.13	0.05	-0.03	0.01	1.16	0.356	0.412	0.522
	Side Board potong (panel saw)	U1J	0.13	0.05	-0.03	0.01	1.16	0.356	0.412	0.522
	Side Arm potong (panel saw)	B3	0.13	0.05	-0.03	0.01	1.16	0.366	0.425	0.538
	Side Arm potong (panel saw)	U1J	0.13	0.05	-0.03	0.01	1.16	0.366	0.425	0.538
	Side Base potong (panel saw)	B2	0.13	0.05	-0.03	0.01	1.16	0.269	0.313	0.396
	Side Base potong (panel saw)	B3	0.13	0.05	-0.03	0.01	1.16	0.269	0.313	0.396
	Side Base potong (panel saw)	U1J	0.13	0.05	-0.03	0.01	1.16	0.269	0.313	0.396
	Key Block potong (panel saw)	B1	0.08	0.05	-0.03	0.01	1.11	0.269	0.299	0.379
	Key Block potong (panel saw)	B2	0.08	0.05	-0.03	0.01	1.11	0.269	0.299	0.379
	Key Block potong (panel saw)	B3	0.08	0.05	-0.03	0.01	1.11	0.269	0.299	0.379
	Key Block potong (panel saw)	U1J	0.08	0.05	-0.03	0.01	1.11	0.269	0.299	0.379
	Top Binder potong (panel saw)	B1	0.13	0.05	-0.03	0.01	1.16	0.124	0.144	0.183
	Top Binder potong (panel saw)	B2	0.13	0.05	-0.03	0.01	1.16	0.124	0.144	0.183
	Top Binder potong (panel saw)	B3	0.13	0.05	-0.03	0.01	1.16	0.124	0.144	0.183
	Key Bed potong (panel saw)	P22	0.13	0.05	-0.03	0.01	1.16	0.665	0.771	0.976
	Key Bed potong (panel saw)	U1J	0.13	0.05	-0.03	0.01	1.16	0.665	0.771	0.976
	Key Bed potong (panel saw)	B1 Akustik	0.13	0.05	-0.03	0.01	1.16	2.337	2.711	3.432
	Key Bed potong (panel saw)	B2 Akustik	0.13	0.05	-0.03	0.01	1.16	2.337	2.711	3.432
	Key Bed potong (panel saw)	B1 Silent	0.13	0.05	-0.03	0.01	1.16	0.771	0.894	1.132

Nama	Proses	Model	Terampil	Usaha	Kondisi Kerja	Konsistensi	Rating Faktor	Waktu Siklus	Waktu Normal	Waktu Baku
	Key Bed potong (panel saw)	B2 Silent	0.13	0.05	-0.03	0.01	1.16	0.771	0.894	1.132
	Key Bed potong (panel saw)	B3 Akustik	0.13	0.05	-0.03	0.01	1.16	0.771	0.894	1.132
	Key Bed potong (panel saw)	B3 Silent	0.13	0.05	-0.03	0.01	1.16	0.771	0.894	1.132
	Pin Block potong veneer (panel saw)	B1	0.13	0.05	-0.03	0.01	1.16	0.216	0.251	0.317
	Pin Block potong veneer (panel saw)	B2	0.13	0.05	-0.03	0.01	1.16	0.216	0.251	0.317
	Pin Block potong veneer (panel saw)	B3	0.13	0.05	-0.03	0.01	1.16	0.335	0.389	0.492
	Pin Block potong veneer (panel saw)	M3	0.13	0.05	-0.03	0.01	1.16	0.568	0.659	0.834
	Pin Block potong (panel saw)	B1	0.13	0.05	-0.03	0.01	1.16	0.222	0.258	0.326
	Pin Block potong (panel saw)	B2	0.13	0.05	-0.03	0.01	1.16	0.222	0.258	0.326
	Pin Block potong (panel saw)	B3	0.13	0.05	-0.03	0.01	1.16	0.236	0.274	0.347
	Pin Block potong (panel saw)	M3	0.13	0.05	-0.03	0.01	1.16	0.532	0.617	0.781
	Leg potong (panel saw)	B2	0.13	0.05	-0.03	0.01	1.16	0.269	0.313	0.396
	Leg potong (panel saw)	B3	0.13	0.05	-0.03	0.01	1.16	0.269	0.313	0.396
	Leg potong (panel saw)	U1J	0.13	0.05	-0.03	0.01	1.16	0.269	0.313	0.396
	Leg potong (panel saw)	P22	0.13	0.05	-0.03	0.01	1.16	0.324	0.376	0.476
	Back Rail Wood potong (panel saw)	U1J	0.13	0.05	-0.03	0.01	1.16	1.516	1.758	2.225
	Back Rail Wood potong (panel saw)	B2	0.13	0.05	-0.03	0.01	1.16	1.516	1.758	2.225
	Bottom Board potong (panel saw)	all	0.13	0.05	-0.03	0.01	1.16	0.150	0.173	0.220

Nama	Proses	Model	Terampil	Usaha	Kondisi Kerja	Konsistensi	Rating Faktor	Waktu Siklus	Waktu Normal	Waktu Baku
	Leg Block Long potong (panel saw)	GB	0.08	0.05	-0.03	0.01	1.11	0.334	0.371	0.469
	Leg Block Short potong (panel saw)	GB	0.08	0.05	-0.03	0.01	1.11	0.334	0.371	0.469
A & D	Leg Block Long potong isi (panel saw)	GB	0.08	0.05	-0.03	0.01	1.11	0.612	0.679	0.860
	Leg Block Short potong isi (panel saw)	GB	0.08	0.05	-0.03	0.01	1.11	0.612	0.679	0.860
	Key Bed potong (panel saw)	GB	0.08	0.05	-0.03	0.01	1.11	0.201	0.223	0.282
	Key Slip potong (panel saw)	GB	0.08	0.05	-0.03	0.01	1.11	0.710	0.788	0.998
	Upper Beam potong (panel saw)	GB	0.08	0.05	-0.03	0.01	1.11	0.775	0.860	1.089
B	Side Board glue spreader	B1	0.11	0.05	-0.03	0.01	1.14	0.420	0.479	0.606
E	Side Board glue spreader	B2	0.11	0.05	-0.03	0.01	1.14	0.420	0.479	0.606
C	Side Board glue spreader	B3	0.11	0.05	-0.03	0.01	1.14	0.330	0.376	0.476
	Side Board glue spreader	B1 satin	0.11	0.05	-0.03	0.01	1.14	0.420	0.479	0.606
	Side Board glue spreader	B2 satin	0.11	0.05	-0.03	0.01	1.14	0.420	0.479	0.606
	Side Board glue spreader	B3 satin	0.11	0.05	-0.03	0.01	1.14	0.330	0.376	0.476
	Side Board glue spreader	U1J	0.11	0.05	-0.03	0.01	1.14	0.330	0.376	0.476
	Side Board glue spreader	P22	0.11	0.05	-0.03	0.01	1.14	0.610	0.695	0.880
	Side Board glue spreader	M2	0.11	0.05	-0.03	0.01	1.14	0.420	0.479	0.606
	Side Board glue spreader	M3	0.11	0.05	-0.03	0.01	1.14	0.330	0.376	0.476
	Side Arm glue spreader	B1	0.11	0.05	-0.03	0.01	1.14	0.190	0.217	0.274
	Side Arm glue spreader	B2	0.11	0.05	-0.03	0.01	1.14	0.190	0.217	0.274
	Side Arm glue spreader	B3	0.11	0.05	-0.03	0.01	1.14	0.330	0.376	0.476
	Side Arm glue spreader	B1 satin	0.11	0.05	-0.03	0.01	1.14	0.190	0.217	0.274

Nama	Proses	Model	Terampil	Usaha	Kondisi Kerja	Konsistensi	Rating Faktor	Waktu Siklus	Waktu Normal	Waktu Baku
	Side Arm glue spreader	B2 satin	0.11	0.05	-0.03	0.01	1.14	0.190	0.217	0.274
	Side Arm glue spreader	B3 satin	0.11	0.05	-0.03	0.01	1.14	0.330	0.376	0.476
	Side Arm glue spreader	U1J	0.11	0.05	-0.03	0.01	1.14	0.330	0.376	0.476
	Side Arm glue spreader	P22	0.11	0.05	-0.03	0.01	1.14	0.310	0.353	0.447
	Back Rail Wood potong (panel saw)	U1J	0.11	0.05	-0.03	0.01	1.14	1.516	1.728	2.187
	Back Rail Wood potong (panel saw)	B2	0.11	0.05	-0.03	0.01	1.14	1.516	1.728	2.187
	Side Arm glue spreader	M3	0.11	0.05	-0.03	0.01	1.14	0.330	0.376	0.476
D	Pedal Rail glue spreader	all	0.11	0.05	-0.03	0.01	1.14	0.210	0.239	0.303
B	Side Base glue spreader	B2	0.11	0.05	-0.03	0.01	1.14	0.500	0.570	0.722
E	Side Base glue spreader	B3	0.11	0.05	-0.03	0.01	1.14	0.500	0.570	0.722
	Side Base glue spreader	U1J	0.11	0.05	-0.03	0.01	1.14	0.500	0.570	0.722
	Side Base glue spreader	UP Part	0.11	0.05	-0.03	0.01	1.14	0.500	0.570	0.722
	Key Block glue spreader	B2	0.11	0.05	-0.03	0.01	1.14	0.350	0.399	0.505
	Key Block glue spreader	B3	0.11	0.05	-0.03	0.01	1.14	0.350	0.399	0.505
	Key Block glue spreader	B1 satin	0.11	0.05	-0.03	0.01	1.14	0.350	0.399	0.505
	Key Block glue spreader	B2 satin	0.11	0.05	-0.03	0.01	1.14	0.350	0.399	0.505
	Key Block glue spreader	B3 satin	0.11	0.05	-0.03	0.01	1.14	0.350	0.399	0.505
	Key Bed glue spreader	P22	0.11	0.05	-0.03	0.01	1.14	0.460	0.524	0.664
	Key Bed glue spreader	U1J	0.11	0.05	-0.03	0.01	1.14	0.460	0.524	0.664
	Key Bed glue spreader 2	P22	0.11	0.05	-0.03	0.01	1.14	0.690	0.787	0.996
	Key Bed glue spreader 2	U1J	0.11	0.05	-0.03	0.01	1.14	0.690	0.787	0.996
	Key Bed glue spreader	B1 Akustik	0.11	0.05	-0.03	0.01	1.14	0.500	0.570	0.722
	Key Bed glue spreader	B2 Akustik	0.11	0.05	-0.03	0.01	1.14	2.337	2.664	3.373

Nama	Proses	Model	Terampil	Usaha	Kondisi Kerja	Konsistensi	Rating Faktor	Waktu Siklus	Waktu Normal	Waktu Baku
	Pin Block glue spreader	B1	0.11	0.05	-0.03	0.01	1.14	0.440	0.502	0.635
	Pin Block glue spreader	B2	0.11	0.05	-0.03	0.01	1.14	0.440	0.502	0.635
	Pin Block glue spreader	B3	0.11	0.05	-0.03	0.01	1.14	0.460	0.524	0.664
	Pin Block glue spreader	M3	0.11	0.05	-0.03	0.01	1.14	0.520	0.593	0.750
	Leg glue spreader	B2	0.11	0.05	-0.03	0.01	1.14	0.380	0.433	0.548
	Leg glue spreader	B3	0.11	0.05	-0.03	0.01	1.14	0.370	0.422	0.534
	Leg glue spreader	U1J	0.11	0.05	-0.03	0.01	1.14	0.370	0.422	0.534
	Leg glue spreader	B2 satin	0.11	0.05	-0.03	0.01	1.14	0.380	0.433	0.548
	Leg glue spreader	B3 satin	0.11	0.05	-0.03	0.01	1.14	0.370	0.422	0.534
	Leg glue spreader	P116	0.11	0.05	-0.03	0.01	1.14	0.370	0.422	0.534
	Leg glue spreader	P22	0.11	0.05	-0.03	0.01	1.14	0.130	0.148	0.188
	Leg glue spreader	UP Part	0.11	0.05	-0.03	0.01	1.14	0.370	0.422	0.534
	Leg Block Long glue spreader	GB	0.11	0.05	-0.03	0.01	1.14	0.410	0.467	0.592
	Leg Block Short glue spreader	GB	0.11	0.05	-0.03	0.01	1.14	0.530	0.604	0.765
	Key Bed glue spreader	GB	0.11	0.05	-0.03	0.01	1.14	0.330	0.376	0.476
	Key Slip glue spreader	GB	0.11	0.05	-0.03	0.01	1.14	0.160	0.182	0.231
D	Music Shelf glue spreader	GB	0.11	0.05	-0.03	0.01	1.14	0.300	0.342	0.433
B	Upper Beam glue spreader	GB	0.11	0.05	-0.03	0.01	1.14	0.380	0.433	0.548
C	Back Beam glue spreader	GB	0.11	0.05	-0.03	0.01	1.14	0.390	0.445	0.563
	Leg FP glue spreader	GB	0.11	0.05	-0.03	0.01	1.14	1.160	1.322	1.674
B	Side Board press	B1	0.13	0.05	-0.03	0.01	1.16	1.743	2.022	2.559
E	Side Board press	B2	0.13	0.05	-0.03	0.01	1.16	1.743	2.022	2.559
C	Side Board press	B3	0.13	0.05	-0.03	0.01	1.16	1.832	2.125	2.690
	Side Board press	B1 satin	0.13	0.05	-0.03	0.01	1.16	1.743	2.022	2.559
	Side Board press	B2 satin	0.13	0.05	-0.03	0.01	1.16	1.743	2.022	2.559

Nama	Proses	Model	Terampil	Usaha	Kondisi Kerja	Konsistensi	Rating Faktor	Waktu Siklus	Waktu Normal	Waktu Baku
	Side Board press	B3 satin	0.13	0.05	-0.03	0.01	1.16	1.832	2.125	2.690
	Side Board press	U1J	0.13	0.05	-0.03	0.01	1.16	1.832	2.125	2.690
	Side Board press	P22	0.13	0.05	-0.03	0.01	1.16	1.714	1.988	2.517
	Side Board press	M2	0.13	0.05	-0.03	0.01	1.16	1.743	2.022	2.559
	Side Board press	M3	0.13	0.05	-0.03	0.01	1.16	1.832	2.125	2.690
	Side Arm press	B1	0.13	0.05	-0.03	0.01	1.16	1.045	1.212	1.534
	Side Arm press	B2	0.13	0.05	-0.03	0.01	1.16	1.079	1.252	1.584
	Side Arm press	B3	0.13	0.05	-0.03	0.01	1.16	0.831	0.964	1.220
	Side Arm press	B1 satin	0.13	0.05	-0.03	0.01	1.16	1.045	1.212	1.534
	Side Arm press	B2 satin	0.13	0.05	-0.03	0.01	1.16	1.079	1.252	1.584
	Side Arm press	B3 satin	0.13	0.05	-0.03	0.01	1.16	0.831	0.964	1.220
	Side Arm press	U1J	0.13	0.05	-0.03	0.01	1.16	0.831	0.964	1.220
	Side Arm press	P22	0.13	0.05	-0.03	0.01	1.16	1.162	1.348	1.706
	Side Arm press	M3	0.13	0.05	-0.03	0.01	1.16	0.831	0.964	1.220
	Back Rail Wood potong (panel saw)	U1J	0.13	0.05	-0.03	0.01	1.16	1.516	1.758	2.225
	Back Rail Wood potong (panel saw)	B2	0.13	0.05	-0.03	0.01	1.16	1.516	1.758	2.225
D	Pedal Rail	all	0.13	0.05	-0.03	0.01	1.16	2.134	2.475	3.133
C	Side Base press	B2	0.13	0.05	-0.03	0.01	1.16	2.134	2.475	3.133
E	Side Base press	B3	0.13	0.05	-0.03	0.01	1.16	1.152	1.336	1.692
	Side Base press	U1J	0.13	0.05	-0.03	0.01	1.16	1.152	1.336	1.692
	Side Base press	UP Part	0.13	0.05	-0.03	0.01	1.16	1.152	1.336	1.692
	Key Block press	B2	0.13	0.05	-0.03	0.01	1.16	1.717	1.992	2.521
	Key Block press	B3	0.13	0.05	-0.03	0.01	1.16	1.717	1.992	2.521

Nama	Proses	Model	Terampil	Usaha	Kondisi Kerja	Konsistensi	Rating Faktor	Waktu Siklus	Waktu Normal	Waktu Baku
D	Key Block press	U1J	0.13	0.05	-0.03	0.01	1.16	1.717	1.992	2.521
C	Key Block press	B1 satin	0.13	0.05	-0.03	0.01	1.16	1.717	1.992	2.521
B	Key Block press	B2 satin	0.13	0.05	-0.03	0.01	1.16	1.717	1.992	2.521
	Key Block press	B3 satin	0.13	0.05	-0.03	0.01	1.16	1.717	1.992	2.521
	Key Bed press	B1 Akustik	0.13	0.05	-0.03	0.01	1.16	1.928	2.236	2.831
	Key Bed press	B2 Akustik	0.13	0.05	-0.03	0.01	1.16	1.928	2.236	2.831
	Key Bed press	P22	0.13	0.05	-0.03	0.01	1.16	0.433	0.502	0.636
	Key Bed press	U1J	0.13	0.05	-0.03	0.01	1.16	0.433	0.502	0.636
	Key Bed press 2	P22	0.13	0.05	-0.03	0.01	1.16	1.586	1.840	2.329
	Key Bed press 2	U1J	0.13	0.05	-0.03	0.01	1.16	1.586	1.840	2.329
D	Pin Block press	B1	0.13	0.05	-0.03	0.01	1.16	1.538	1.784	2.258
E	Pin Block press	B2	0.13	0.05	-0.03	0.01	1.16	1.538	1.784	2.258
B	Pin Block press	B3	0.13	0.05	-0.03	0.01	1.16	1.924	2.232	2.825
	Pin Block press	M3	0.13	0.05	-0.03	0.01	1.16	1.328	1.540	1.950
D	Leg press	B2	0.13	0.05	-0.03	0.01	1.16	1.515	1.757	2.225
B	Leg press	B3	0.13	0.05	-0.03	0.01	1.16	1.321	1.532	1.940
C	Leg press	U1J	0.13	0.05	-0.03	0.01	1.16	1.321	1.532	1.940
	Leg press	B2 satin	0.13	0.05	-0.03	0.01	1.16	1.515	1.757	2.225
	Leg press	B3 satin	0.13	0.05	-0.03	0.01	1.16	1.321	1.532	1.940
	Leg press	P116	0.13	0.05	-0.03	0.01	1.16	1.321	1.532	1.940
	Leg press	P22	0.13	0.05	-0.03	0.01	1.16	1.164	1.350	1.709
	Leg press	UP Part	0.13	0.05	-0.03	0.01	1.16	1.321	1.532	1.940
	Leg Block Long press	GB	0.13	0.05	-0.03	0.01	1.16	0.539	0.625	0.791
	Leg Block Short press	GB	0.13	0.05	-0.03	0.01	1.16	0.512	0.594	0.752
	Key Bed press	GB	0.13	0.05	-0.03	0.01	1.16	0.308	0.357	0.452

Nama	Proses	Model	Terampil	Usaha	Kondisi Kerja	Konsistensi	Rating Faktor	Waktu Siklus	Waktu Normal	Waktu Baku
	Key Slip press	GB	0.13	0.05	-0.03	0.01	1.16	1.684	1.953	2.473
	Music Shelf press	GB	0.13	0.05	-0.03	0.01	1.16	1.986	2.304	2.916
	Upper Beam press	GB	0.13	0.05	-0.03	0.01	1.16	0.566	0.657	0.831
	Back Beam press	GB	0.13	0.05	-0.03	0.01	1.16	1.229	1.426	1.805
	Leg FP press	GB	0.13	0.05	-0.03	0.01	1.16	1.232	1.429	1.809
A	Top Binder chipping	B1	0.11	0.05	-0.03	0.01	1.14	0.205	0.233	0.295
	Top Binder chipping	B2	0.11	0.05	-0.03	0.01	1.14	0.205	0.233	0.295
	Top Binder chipping	B3	0.11	0.05	-0.03	0.01	1.14	0.205	0.233	0.295
	Bottom Binder chipping	B1	0.11	0.05	-0.03	0.01	1.14	0.211	0.240	0.304
	Bottom Binder chipping	B2	0.11	0.05	-0.03	0.01	1.14	0.211	0.240	0.304
	Bottom Binder chipping	B3	0.11	0.05	-0.03	0.01	1.14	0.147	0.168	0.213
A	Key Bed (UP) Bench Saw	U1J	0.13	0.05	-0.03	0.01	1.16	0.435	0.505	0.639
	Key Bed (UP) Bench Saw	P22	0.13	0.05	-0.03	0.01	1.16	0.435	0.505	0.639
B	Rakit tulang key bed (UP)	U1J	0.11	0.05	-0.03	0.01	1.14	1.531	1.745	2.209
	Rakit tulang key bed (UP)	P22	0.11	0.05	-0.03	0.01	1.14	1.531	1.745	2.209

Lampiran 4

Perhitungan Beban Kerja FTE Bulan Juni 2017 – Agustus 2017

Nama	Proses	Model	Plan Prod. (unit/day)	Waktu Baku	Total working	Waktu Efektif Kerja	FTE	Total FTE	Total FTE/Operator
A	Side Board potong (panel saw)	B1	32	0.58	366.56	18.08	0.049		
	Side Board potong (panel saw)	B2	16	0.45	366.56	6.93	0.019		
	Side Board potong (panel saw)	B3	15	0.52	366.56	7.53	0.021		
	Side Board potong (panel saw)	U1J	13	0.52	366.56	6.44	0.018		
	Side Board potong (panel saw)	P22	4	0.00	366.56	0.00	0.000		
	Side Arm potong (panel saw)	B3	15	0.54	366.56	7.76	0.021		
	Side Arm potong (panel saw)	U1J	13	0.54	366.56	6.63	0.018		
	Side Base potong (panel saw)	B2	16	0.40	366.56	6.11	0.017		
	Side Base potong (panel saw)	B3	15	0.40	366.56	5.71	0.016		
	Side Base potong (panel saw)	U1J	13	0.40	366.56	4.88	0.013		
	Key Block potong (panel saw)	B1	32	0.38	366.56	11.86	0.032	1.193	1.193
	Key Block potong (panel saw)	B2	16	0.38	366.56	5.85	0.016		
	Key Block potong (panel saw)	B3	15	0.38	366.56	5.46	0.015		
	Key Block potong (panel saw)	U1J	13	0.38	366.56	4.67	0.013		
	Top Binder potong (panel saw)	B1	32	0.18	366.56	5.73	0.016		
	Top Binder potong (panel saw)	B2	16	0.18	366.56	2.82	0.008		
	Top Binder potong (panel saw)	B3	15	0.18	366.56	2.64	0.007		
	Key Bed potong (panel saw)	P22	4	0.98	366.56	3.76	0.010		
	Key Bed potong (panel saw)	U1J	13	0.98	366.56	12.05	0.033		
	Key Bed potong (panel saw)	B1	22	3.43	366.56	73.12	0.199		
		Akustik							

Nama	Proses	Model	Plan Prod. (unit/day)	Waktu Baku	Total working	Waktu Efektif Kerja	FTE	Total FTE	Total FTE/Operator
	Key Bed potong (panel saw)	B2 Akustik	13	3.43	366.56	44.38	0.121		
	Key Bed potong (panel saw)	B1 Silent	10	1.13	366.56	11.35	0.031		
	Key Bed potong (panel saw)	B2 Silent	3	1.13	366.56	2.85	0.008		
	Key Bed potong (panel saw)	B3 Akustik	11	1.13	366.56	11.73	0.032		
	Key Bed potong (panel saw)	B3 Silent	4	1.13	366.56	4.60	0.013		
	Pin Block potong veener (panel saw)	B1	32	0.32	366.56	9.94	0.027		
	Pin Block potong veener (panel saw)	B2	16	0.32	366.56	4.90	0.013		
	Pin Block potong veener (panel saw)	B3	15	0.49	366.56	7.09	0.019		
	Pin Block potong veener (panel saw)	M3	1	0.83	366.56	0.41	0.001		
	Pin Block potong (panel saw)	B1	32	0.33	366.56	10.22	0.028		
	Pin Block potong (panel saw)	B2	16	0.33	366.56	5.04	0.014		
	Pin Block potong (panel saw)	B3	15	0.35	366.56	5.00	0.014		
	Pin Block potong (panel saw)	M3	1	0.78	366.56	0.38	0.001		
	Leg potong (panel saw)	B2	16	0.40	366.56	6.11	0.017		
	Leg potong (panel saw)	B3	15	0.40	366.56	5.71	0.016		
	Leg potong (panel saw)	U1J	13	0.40	366.56	4.88	0.013		
	Leg potong (panel saw)	P22	4	0.48	366.56	1.83	0.005		
	Back Rail Wood potong (panel saw)	U1K	13	2.23	366.56	27.45	0.075		

Nama	Proses	Model	Plan Prod. (unit/day)	Waktu Baku	Total working	Waktu Efektif Kerja	FTE	Total FTE	Total FTE/Operator
	Back Rail Wood potong (panel saw)	B2	16	2.23	366.56	34.38	0.094		
	Bottom Board potong (panel saw)	all	150	0.22	366.56	31.91	0.087		
	Leg Block Long potong (panel saw)	GB	10	0.47	366.56	4.53	0.012		
	Leg Block Short potong (panel saw)	GB	10	0.47	366.56	4.53	0.012		
A & D	Leg Block Long potong isi (panel saw)	GB	10	0.86	366.56	8.30	0.023		
	Leg Block Short potong isi (panel saw)	GB	10	0.86	366.56	8.30	0.023		
	Key Bed potong (panel saw)	GB	10	0.28	366.56	2.73	0.007	0.108	0.054
	Key Slip potong (panel saw)	GB	10	1.00	366.56	9.63	0.026		
	Upper Beam potong (panel saw)	GB	10	1.09	366.56	10.51	0.029		
B	Side Board glue spreader	B1	32	0.61	366.56	18.99	0.052		
E	Side Board glue spreader	B2	16	0.61	366.56	9.36	0.026		
C	Side Board glue spreader	B3	15	0.48	366.56	6.87	0.019		
	Side Board glue spreader	B1 satin	0	0.61	366.56	0.21	0.001		
	Side Board glue spreader	B2 satin	0	0.61	366.56	0.15	0.000	0.367	0.122
	Side Board glue spreader	B3 satin	0	0.48	366.56	0.06	0.000		
	Side Board glue spreader	U1J	13	0.48	366.56	5.87	0.016		
	Side Board glue spreader	P22	4	0.88	366.56	3.39	0.009		
	Side Board glue spreader	M2	1	0.61	366.56	0.84	0.002		

Nama	Proses	Model	Plan Prod. (unit/day)	Waktu Baku	Total working	Waktu Efektif Kerja	FTE	Total FTE	Total FTE/Operator
	Side Board glue spreader	M3	1	0.48	366.56	0.23	0.001		
	Side Arm glue spreader	B1	32	0.27	366.56	8.59	0.023		
	Side Arm glue spreader	B2	16	0.27	366.56	4.24	0.012		
	Side Arm glue spreader	B3	15	0.48	366.56	6.87	0.019		
	Side Arm glue spreader	B1 satin	0	0.27	366.56	0.10	0.000		
	Side Arm glue spreader	B2 satin	0	0.27	366.56	0.07	0.000		
	Side Arm glue spreader	B3 satin	0	0.48	366.56	0.06	0.000		
	Side Arm glue spreader	U1J	13	0.48	366.56	5.87	0.016		
	Side Arm glue spreader	P22	4	0.45	366.56	1.72	0.005		
	Back Rail Wood potong (panel saw)	U1J	13	2.19	366.56	26.98	0.074		
	Back Rail Wood potong (panel saw)	B2	16	2.19	366.56	33.79	0.092		
	Side Arm glue spreader	M3	1	0.48	366.56	0.23	0.001		
D	Pedal Rail glue spreader	all	150	0.30	366.56	44.04	0.120		
B	Side Base glue spreader	B2	16	0.72	366.56	11.15	0.030		
E	Side Base glue spreader	B3	15	0.72	366.56	10.41	0.028		
	Side Base glue spreader	U1J	13	0.72	366.56	8.90	0.024		
	Side Base glue spreader	UP Part	13	0.72	366.56	9.38	0.026	0.753	0.251
	Key Block glue spreader	B2	16	0.51	366.56	7.80	0.021		
	Key Block glue spreader	B3	15	0.51	366.56	7.28	0.020		
	Key Block glue spreader	B1 satin	0	0.51	366.56	0.18	0.000		
	Key Block glue spreader	B2 satin	0	0.51	366.56	0.12	0.000		
	Key Block glue spreader	B3 satin	0	0.51	366.56	0.06	0.000		

Nama	Proses	Model	Plan Prod. (unit/day)	Waktu Baku	Total working	Waktu Efektif Kerja	FTE	Total FTE	Total FTE/Operator
	Key Bed glue spreader	P22	4	0.66	366.56	2.56	0.007		
	Key Bed glue spreader	U1J	13	0.66	366.56	8.19	0.022		
	Key Bed glue spreader 2	P22	4	1.00	366.56	3.83	0.010		
	Key Bed glue spreader 2	U1J	13	1.00	366.56	12.28	0.034		
	Key Bed glue spreader	B1 Akustik	22	0.72	366.56	15.37	0.042		
	Key Bed glue spreader	B2 Akustik	13	3.37	366.56	43.61	0.119		
	Pin Block glue spreader	B1	32	0.63	366.56	19.89	0.054		
	Pin Block glue spreader	B2	16	0.63	366.56	9.81	0.027		
	Pin Block glue spreader	B3	15	0.66	366.56	9.57	0.026		
	Pin Block glue spreader	M3	1	0.75	366.56	0.37	0.001		
	Leg glue spreader	B2	16	0.55	366.56	8.47	0.023		
	Leg glue spreader	B3	15	0.53	366.56	7.70	0.021		
	Leg glue spreader	U1J	13	0.53	366.56	6.59	0.018		
	Leg glue spreader	B2 satin	0	0.55	366.56	0.13	0.000		
	Leg glue spreader	B3 satin	0	0.53	366.56	0.07	0.000		
	Leg glue spreader	P116	1	0.53	366.56	0.50	0.001		
	Leg glue spreader	P22	4	0.19	366.56	0.72	0.002		
	Leg glue spreader	UP Part	13	0.53	366.56	6.94	0.019		
	Leg Block Long glue spreader	GB	10	0.59	366.56	5.71	0.016		
	Leg Block Short glue spreader	GB	10	0.76	366.56	7.39	0.020		
	Key Bed glue spreader	GB	10	0.48	366.56	4.60	0.013		
	Key Slip glue spreader	GB	10	0.23	366.56	2.23	0.006		

Nama	Proses	Model	Plan Prod. (unit/day)	Waktu Baku	Total working	Waktu Efektif Kerja	FTE	Total FTE	Total FTE/Operator
D	Music Shelf glue spreader	GB	10	0.43	366.56	4.18	0.011	0.085	0.028
B	Upper Beam glue spreader	GB	10	0.55	366.56	5.29	0.014		
C	Back Beam glue spreader	GB	10	0.56	366.56	5.43	0.015		
	Leg FP glue spreader	GB	10	1.67	366.56	16.16	0.044		
B	Side Board press	B1	32	2.56	366.56	80.19	0.219	1.046	0.349
E	Side Board press	B2	16	2.56	366.56	39.55	0.108		
C	Side Board press	B3	15	2.69	366.56	38.80	0.106		
	Side Board press	B1 satin	0	2.56	366.56	0.90	0.002		
	Side Board press	B2 satin	0	2.56	366.56	0.63	0.002		
	Side Board press	B3 satin	0	2.69	366.56	0.33	0.001		
	Side Board press	U1J	13	2.69	366.56	33.19	0.091		
	Side Board press	P22	4	2.52	366.56	9.69	0.026		
	Side Board press	M2	1	2.56	366.56	3.53	0.010		
	Side Board press	M3	1	2.69	366.56	1.32	0.004		
	Side Arm press	B1	32	1.53	366.56	48.08	0.131		
	Side Arm press	B2	16	1.58	366.56	24.48	0.067		
	Side Arm press	B3	15	1.22	366.56	17.60	0.048		
	Side Arm press	B1 satin	0	1.53	366.56	0.54	0.001		
	Side Arm press	B2 satin	0	1.58	366.56	0.39	0.001		
	Side Arm press	B3 satin	0	1.22	366.56	0.15	0.000		
	Side Arm press	U1J	13	1.22	366.56	15.05	0.041		
	Side Arm press	P22	4	1.71	366.56	6.57	0.018		
	Side Arm press	M3	1	1.22	366.56	0.60	0.002		

Nama	Proses	Model	Plan Prod. (unit/day)	Waktu Baku	Total working	Waktu Efektif Kerja	FTE	Total FTE	Total FTE/Operator
	Back Rail Wood potong (panel saw)	U1J	13	2.23	366.56	27.45	0.075		
	Back Rail Wood potong (panel saw)	B2	16	2.23	366.56	34.38	0.094		
D	Pedal Rail Press	all	150	3.13	366.56	455.41	1.242		
C	Side Base press	B2	16	3.13	366.56	48.42	0.132		
E	Side Base press	B3	15	1.69	366.56	24.40	0.067		
	Side Base press	U1J	13	1.69	366.56	20.87	0.057	1.763	0.588
	Side Base press	UP Part	13	1.69	366.56	22.00	0.060		
	Key Block press	B2	16	2.52	366.56	38.96	0.106		
	Key Block press	B3	15	2.52	366.56	36.36	0.099		
D	Key Block press	U1J	13	2.52	366.56	31.10	0.085		
C	Key Block press	B1 satin	0	2.52	366.56	0.89	0.002		
B	Key Block press	B2 satin	0	2.52	366.56	0.62	0.002		
	Key Block press	B3 satin	0	2.52	366.56	0.31	0.001		
	Key Bed press	B1 Akustik	22	2.83	366.56	60.32	0.165	0.485	0.162
	Key Bed press	B2 Akustik	13	2.83	366.56	36.61	0.100		
	Key Bed press	P22	4	0.64	366.56	2.45	0.007		
	Key Bed press	U1J	13	0.64	366.56	7.84	0.021		
	Key Bed press 2	P22	4	2.33	366.56	8.97	0.024		
	Key Bed press 2	U1J	13	2.33	366.56	28.73	0.078		
D	Pin Block press	B1	32	2.26	366.56	70.76	0.193	0.402	0.134

Nama	Proses	Model	Plan Prod. (unit/day)	Waktu Baku	Total working	Waktu Efektif Kerja	FTE	Total FTE	Total FTE/Operator
E	Pin Block press	B2	16	2.26	366.56	34.89	0.095		
B	Pin Block press	B3	15	2.83	366.56	40.75	0.111		
	Pin Block press	M3	1	1.95	366.56	0.96	0.003		
D	Leg press	B2	16	2.22	366.56	34.37	0.094		
B	Leg press	B3	15	1.94	366.56	27.98	0.076		
C	Leg press	U1J	13	1.94	366.56	23.93	0.065		
	Leg press	B2 satin	0	2.22	366.56	0.55	0.001		
	Leg press	B3 satin	0	1.94	366.56	0.24	0.001		
	Leg press	P116	1	1.94	366.56	1.82	0.005		
	Leg press	P22	4	1.71	366.56	6.58	0.018		
	Leg press	UP Part	13	1.94	366.56	25.23	0.069	0.641	0.214
	Leg Block Long press	GB	10	0.79	366.56	7.64	0.021		
	Leg Block Short press	GB	10	0.75	366.56	7.26	0.020		
	Key Bed press	GB	10	0.45	366.56	4.37	0.012		
	Key Slip press	GB	10	2.47	366.56	23.88	0.065		
	Music Shelf press	GB	10	2.92	366.56	28.16	0.077		
	Upper Beam press	GB	10	0.83	366.56	8.03	0.022		
	Back Beam press	GB	10	1.80	366.56	17.43	0.048		
	Leg FP press	GB	10	1.81	366.56	17.47	0.048		
A	Top Binder chipping	B1	32	0.30	366.56	9.25	0.025		
	Top Binder chipping	B2	16	0.30	366.56	4.56	0.012	0.125	0.125
	Top Binder chipping	B3	15	0.30	366.56	4.26	0.012		
	Bottom Binder chipping	B1	32	0.30	366.56	9.53	0.026		

Nama	Proses	Model	Plan Prod. (unit/day)	Waktu Baku	Total working	Waktu Efektif Kerja	FTE	Total FTE	Total FTE/Operator
	Bottom Binder chipping	B2	16	0.30	366.56	4.70	0.013		
	Bottom Binder chipping	B3	15	0.21	366.56	3.07	0.008		
A	Key Bed (UP) Bench Saw	U1J	13	0.64	366.56	7.88	0.021		
	Key Bed (UP) Bench Saw	P22	4	0.64	366.56	2.46	0.007		
B	Rakit tulang key bed (UP)	U1J	13	2.21	366.56	27.25	0.074	0.098	0.098
	Rakit tulang key bed (UP)	P22	4	2.21	366.56	8.51	0.023		

Lampiran 5

Pembagian Kerja Baru dan Perhitungan FTE September 2017 – November 2017

Nama	Proses	Model	Plan Prod (unit/day)	Waktu Baku	Total Working	Total Waktu Kerja	FTE	Total FTE	Total FTE/Operator
A	Side Board potong (panel saw)	B1	32	0.58	398.16	19.19	0.048	1.216	1.216
	Side Board potong (panel saw)	B2	23	0.45	398.16	10.77	0.027		
	Side Board potong (panel saw)	B3	14	0.52	398.16	7.52	0.019		
	Side Board potong (panel saw)	U1J	14	0.52	398.16	7.93	0.020		
	Side Board potong (panel saw)	P22	2	0.00	398.16	0.00	0.000		
	Side Arm potong (panel saw)	B3	14	0.54	398.16	7.74	0.019		
	Side Arm potong (panel saw)	U1J	14	0.54	398.16	8.17	0.021		
	Side Base potong (panel saw)	B2	23	0.40	398.16	9.50	0.024		
	Side Base potong (panel saw)	B3	14	0.40	398.16	5.70	0.014		
	Side Base potong (panel saw)	U1J	14	0.40	398.16	6.01	0.015		
	Key Block potong (panel saw)	B1	32	0.38	398.16	12.59	0.032		
	Key Block potong (panel saw)	B2	23	0.38	398.16	9.09	0.023		
	Key Block potong (panel saw)	B3	14	0.38	398.16	5.45	0.014		
	Key Block potong (panel saw)	U1J	14	0.38	398.16	5.75	0.014		
	Top Binder potong (panel saw)	B1	32	0.18	398.16	6.08	0.015		
	Top Binder potong (panel saw)	B2	23	0.18	398.16	4.39	0.011		
	Top Binder potong (panel saw)	B3	14	0.18	398.16	2.63	0.007		
	Key Bed potong (panel saw)	P22	2	0.98	398.16	2.52	0.006		
	Key Bed potong (panel saw)	U1J	14	0.98	398.16	14.83	0.037		
	Key Bed potong (panel saw)	B1 Akustik	22	3.43	398.16	77.59	0.195		

Nama	Proses	Model	Plan Prod (unit/day)	Waktu Baku	Total Working	Total Waktu Kerja	FTE	Total FTE	Total FTE/Operator
Key Bed potong (panel saw)		B2 Akustik	19	3.43	398.16	68.98	0.173		
Key Bed potong (panel saw)		B1 Silent	10	1.13	398.16	12.05	0.030		
Key Bed potong (panel saw)		B2 Silent	4	1.13	398.16	4.43	0.011		
Key Bed potong (panel saw)		B3 Akustik	10	1.13	398.16	11.71	0.029		
Key Bed potong (panel saw)		B3 Silent	4	1.13	398.16	4.59	0.012		
Pin Block potong veener (panel saw)		B1	32	0.32	398.16	10.55	0.026		
Pin Block potong veener (panel saw)		B2	23	0.32	398.16	7.62	0.019		
Pin Block potong veener (panel saw)		B3	14	0.49	398.16	7.08	0.018		
Pin Block potong veener (panel saw)		M3	0	0.83	398.16	0.26	0.001		
Pin Block potong (panel saw)		B1	32	0.33	398.16	10.84	0.027		
Pin Block potong (panel saw)		B2	23	0.33	398.16	7.83	0.020		
Pin Block potong (panel saw)		B3	14	0.35	398.16	4.99	0.013		
Pin Block potong (panel saw)		M3	0	0.78	398.16	0.25	0.001		
Leg potong (panel saw)		B2	23	0.40	398.16	9.50	0.024		
Leg potong (panel saw)		B3	14	0.40	398.16	5.70	0.014		
Leg potong (panel saw)		U1J	14	0.40	398.16	6.01	0.015		
Leg potong (panel saw)		P22	2	0.48	398.16	1.23	0.003		
Back Rail Wood potong (panel saw)		U1K	14	2.23	398.16	33.79	0.085		

Nama	Proses	Model	Plan Prod (unit/day)	Waktu Baku	Total Working	Total Waktu Kerja	FTE	Total FTE	Total FTE/Operator
	Back Rail Wood potong (panel saw)	B2	23	2.23	398.16	53.45	0.134		
	Bottom Board potong (panel saw)	all	159	0.22	398.16	36.58	0.092		
	Leg Block Long potong (panel saw)	GB	10	0.47	398.16	4.92	0.012		
	Leg Block Short potong (panel saw)	GB	10	0.47	398.16	4.92	0.012		
A & D	Leg Block Long potong isi (panel saw)	GB	10	0.86	398.16	9.02	0.023	0.108	0.054
	Leg Block Short potong isi (panel saw)	GB	10	0.86	398.16	9.02	0.023		
	Key Bed potong (panel saw)	GB	10	0.28	398.16	2.96	0.007		
	Key Slip potong (panel saw)	GB	10	1.00	398.16	10.46	0.026		
	Upper Beam potong (panel saw)	GB	10	1.09	398.16	11.42	0.029		
B	Side Board glue spreader	B1	32	0.61	398.16	20.15	0.051		
E	Side Board glue spreader	B2	23	0.61	398.16	14.56	0.037		
C	Side Board glue spreader	B3	14	0.48	398.16	6.86	0.017		
	Side Board glue spreader	B1 satin	0	0.61	398.16	0.22	0.001		
	Side Board glue spreader	B2 satin	0	0.61	398.16	0.20	0.001	0.426	0.142
	Side Board glue spreader	B3 satin	0	0.48	398.16	0.09	0.000		
	Side Board glue spreader	U1J	14	0.48	398.16	7.23	0.018		
	Side Board glue spreader	P22	2	0.88	398.16	2.27	0.006		
	Side Board glue spreader	M2	1	0.61	398.16	0.76	0.002		
	Side Board glue spreader	M3	0	0.48	398.16	0.15	0.000		

Nama	Proses	Model	Plan Prod (unit/day)	Waktu Baku	Total Working	Total Waktu Kerja	FTE	Total FTE	Total FTE/Operator
	Side Arm glue spreader	B1	32	0.27	398.16	9.12	0.023		
	Side Arm glue spreader	B2	23	0.27	398.16	6.58	0.017		
	Side Arm glue spreader	B3	14	0.48	398.16	6.86	0.017		
	Side Arm glue spreader	B1 satin	0	0.27	398.16	0.10	0.000		
	Side Arm glue spreader	B2 satin	0	0.27	398.16	0.09	0.000		
	Side Arm glue spreader	B3 satin	0	0.48	398.16	0.09	0.000		
	Side Arm glue spreader	U1J	14	0.48	398.16	7.23	0.018		
	Side Arm glue spreader	P22	2	0.45	398.16	1.16	0.003		
	Back Rail Wood potong (panel saw)	U1J	14	2.19	398.16	33.21	0.083		
	Back Rail Wood potong (panel saw)	B2	23	2.19	398.16	52.52	0.132		
	Side Arm glue spreader	M3	0	0.48	398.16	0.15	0.000		
D	Pedal Rail glue spreader	all	159	0.30	398.16	50.49	0.127		
B	Side Base glue spreader	B2	23	0.72	398.16	17.33	0.044		
E	Side Base glue spreader	B3	14	0.72	398.16	10.39	0.026		
	Side Base glue spreader	U1J	14	0.72	398.16	10.96	0.028		
	Side Base glue spreader	UP Part	13	0.72	398.16	10.19	0.026		
	Key Block glue spreader	B2	23	0.51	398.16	12.13	0.030	0.850	0.283
	Key Block glue spreader	B3	14	0.51	398.16	7.27	0.018		
	Key Block glue spreader	B1 satin	0	0.51	398.16	0.19	0.000		
	Key Block glue spreader	B2 satin	0	0.51	398.16	0.17	0.000		
	Key Block glue spreader	B3 satin	0	0.51	398.16	0.09	0.000		
	Key Bed glue spreader	P22	2	0.66	398.16	1.71	0.004		

Nama	Proses	Model	Plan Prod (unit/day)	Waktu Baku	Total Working	Total Waktu Kerja	FTE	Total FTE	Total FTE/Operator
	Key Bed glue spreader	U1J	14	0.66	398.16	10.08	0.025		
	Key Bed glue spreader 2	P22	2	1.00	398.16	2.57	0.006		
	Key Bed glue spreader 2	U1J	14	1.00	398.16	15.12	0.038		
	Key Bed glue spreader	B1 Akustik	22	0.72	398.16	16.31	0.041		
	Key Bed glue spreader	B2 Akustik	19	3.37	398.16	67.79	0.170		
	Pin Block glue spreader	B1	32	0.63	398.16	21.11	0.053		
	Pin Block glue spreader	B2	23	0.63	398.16	15.25	0.038		
	Pin Block glue spreader	B3	14	0.66	398.16	9.56	0.024		
	Pin Block glue spreader	M3	0	0.75	398.16	0.24	0.001		
	Leg glue spreader	B2	23	0.55	398.16	13.17	0.033		
	Leg glue spreader	B3	14	0.53	398.16	7.69	0.019		
	Leg glue spreader	U1J	14	0.53	398.16	8.11	0.020		
	Leg glue spreader	B2 satin	0	0.55	398.16	0.18	0.000		
	Leg glue spreader	B3 satin	0	0.53	398.16	0.10	0.000		
	Leg glue spreader	P116	1	0.53	398.16	0.47	0.001		
	Leg glue spreader	P22	2	0.19	398.16	0.48	0.001		
	Leg glue spreader	UP Part	13	0.53	398.16	7.54	0.019		
	Leg Block Long glue spreader	GB	10	0.59	398.16	6.21	0.016		
	Leg Block Short glue spreader	GB	10	0.76	398.16	8.02	0.020		
	Key Bed glue spreader	GB	10	0.48	398.16	4.99	0.013		
	Key Slip glue spreader	GB	10	0.23	398.16	2.42	0.006		
D	Music Shelf glue spreader	GB	10	0.43	398.16	4.54	0.011	0.085	0.028

Nama	Proses	Model	Plan Prod (unit/day)	Waktu Baku	Total Working	Total Waktu Kerja	FTE	Total FTE	Total FTE/Operator
B	Upper Beam glue spreader	GB	10	0.55	398.16	5.75	0.014		
C	Back Beam glue spreader	GB	10	0.56	398.16	5.90	0.015		
	Leg FP glue spreader	GB	10	1.67	398.16	17.56	0.044		
B	Side Board press	B1	32	2.56	398.16	85.10	0.214		
E	Side Board press	B2	23	2.56	398.16	61.47	0.154		
F	Side Board press	B3	14	2.69	398.16	38.74	0.097		
	Side Board press	B1 satin	0	2.56	398.16	0.94	0.002		
	Side Board press	B2 satin	0	2.56	398.16	0.85	0.002		
	Side Board press	B3 satin	0	2.69	398.16	0.49	0.001		
	Side Board press	U1J	14	2.69	398.16	40.85	0.103		
	Side Board press	P22	2	2.52	398.16	6.50	0.016		
	Side Board press	M2	1	2.56	398.16	3.20	0.008		
	Side Board press	M3	0	2.69	398.16	0.85	0.002		
	Side Arm press	B1	32	1.53	398.16	51.02	0.128	1.149	0.383
	Side Arm press	B2	23	1.58	398.16	38.05	0.096		
	Side Arm press	B3	14	1.22	398.16	17.57	0.044		
	Side Arm press	B1 satin	0	1.53	398.16	0.56	0.001		
	Side Arm press	B2 satin	0	1.58	398.16	0.53	0.001		
	Side Arm press	B3 satin	0	1.22	398.16	0.22	0.001		
	Side Arm press	U1J	14	1.22	398.16	18.53	0.047		
	Side Arm press	P22	2	1.71	398.16	4.41	0.011		
	Side Arm press	M3	0	1.22	398.16	0.39	0.001		
	Back Rail Wood potong (panel saw)	U1J	14	2.23	398.16	33.79	0.085		

Nama	Proses	Model	Plan Prod (unit/day)	Waktu Baku	Total Working	Total Waktu Kerja	FTE	Total FTE	Total FTE/Operator
	Back Rail Wood potong (panel saw)	B2	23	2.23	398.16	53.45	0.134		
D	Pedal Rail Press	all	159	3.13	398.16	522.09	1.311		
C	Side Base press	B2	23	3.13	398.16	75.26	0.189		
F	Side Base press	B3	14	1.69	398.16	24.36	0.061		
	Side Base press	U1J	14	1.69	398.16	25.68	0.065	1.929	0.643
	Side Base press	UP Part	13	1.69	398.16	23.90	0.060		
	Key Block press	B2	23	2.52	398.16	60.55	0.152		
	Key Block press	B3	14	2.52	398.16	36.30	0.091		
D	Key Block press	U1J	14	2.52	398.16	38.28	0.096		
C	Key Block press	B1 satin	0	2.52	398.16	0.92	0.002		
B	Key Block press	B2 satin	0	2.52	398.16	0.84	0.002		
	Key Block press	B3 satin	0	2.52	398.16	0.46	0.001		
	Key Bed press	B1 Akustik	22	2.83	398.16	64.01	0.161		
	Key Bed press	B2 Akustik	19	2.83	398.16	56.91	0.143	0.538	0.179
	Key Bed press	P22	2	0.64	398.16	1.64	0.004		
	Key Bed press	U1J	14	0.64	398.16	9.65	0.024		
	Key Bed press 2	P22	2	2.33	398.16	6.02	0.015		
	Key Bed press 2	U1J	14	2.33	398.16	35.36	0.089		
D	Pin Block press	B1	32	2.26	398.16	75.09	0.189		
F	Pin Block press	B2	23	2.26	398.16	54.24	0.136		
B	Pin Block press	B3	14	2.83	398.16	40.68	0.102	0.707	0.236
	Pin Block press	M3	0	1.95	398.16	0.62	0.002		

Nama	Proses	Model	Plan Prod (unit/day)	Waktu Baku	Total Working	Total Waktu Kerja	FTE	Total FTE	Total FTE/Operator
	Leg press	B2	23	2.22	398.16	53.43	0.134		
	Leg press	B3	14	1.94	398.16	27.93	0.070		
	Leg press	U1J	14	1.94	398.16	29.45	0.074		
D	Leg press	B2 satin	0	2.22	398.16	0.74	0.002		
E	Leg press	B3 satin	0	1.94	398.16	0.36	0.001		
C	Leg press	P116	1	1.94	398.16	1.71	0.004		
	Leg press	P22	2	1.71	398.16	4.42	0.011		
	Leg press	UP Part	13	1.94	398.16	27.41	0.069		
	Leg Block Long press	GB	10	0.79	398.16	8.30	0.021		
	Leg Block Short press	GB	10	0.75	398.16	7.89	0.020	0.677	0.226
	Key Bed press	GB	10	0.45	398.16	4.74	0.012		
	Key Slip press	GB	10	2.47	398.16	25.94	0.065		
	Music Shelf press	GB	10	2.92	398.16	30.59	0.077		
	Upper Beam press	GB	10	0.83	398.16	8.72	0.022		
	Back Beam press	GB	10	1.80	398.16	18.93	0.048		
	Leg FP press	GB	10	1.81	398.16	18.97	0.048		
E	Top Binder chipping	B1	32	0.30	398.16	9.81	0.025		
	Top Binder chipping	B2	23	0.30	398.16	7.09	0.018		
	Top Binder chipping	B3	14	0.30	398.16	4.25	0.011		
	Bottom Binder chipping	B1	32	0.30	398.16	10.11	0.025	0.133	0.133
	Bottom Binder chipping	B2	23	0.30	398.16	7.30	0.018		
	Bottom Binder chipping	B3	14	0.21	398.16	3.06	0.008		
E	Key Bed (UP) Bench Saw	U1J	14	0.64	398.16	9.70	0.024		
	Key Bed (UP) Bench Saw	P22	2	0.64	398.16	1.65	0.004		

Nama	Proses	Model	Plan Prod (unit/day)	Waktu Baku	Total Working	Total Waktu Kerja	FTE	Total FTE	Total FTE/Operator
D	Rakit tulang key bed (UP)	U1J	14	2.21	398.16	33.54	0.084	0.099	0.099
	Rakit tulang key bed (UP)	P22	2	2.21	398.16	5.71	0.014		

Lampiran 6

Pengumpulan Data Denyut Nadi Kerja dan Nadi Istirahat Operator *Cold Press*

Nama Operator	Umur (Tahun)	Hari Kerja	10 Denyut NI		10 Denyut NK				
			Istirahat 1	Istirahat 2	1	2	3	4	5
A	33	1	6.419	6.42	6.9	6.932	7.113	10.392	7.81
		2	9.759	5.9	5.74	5.543	7.11	7.379	7.43
		3	6.31	8.25	5.984	6.31	6.687	6.149	5.886
		4	5.814	6.419	6.581	5.586	6.343	6.243	6.214
B	29	1	7.063	7.181	6.387	5.889	7.823	8.149	7.159
		2	8.807	6.183	7.529	6.994	6.967	6.317	6.46
		3	7.219	9.323	5.741	5.758	5.871	6.816	5.376
		4	7.188	8.255	6.633	6.042	5.946	7.044	6.348
C	23	1	6.996	7.294	7.256	6.869	6.803	7.191	6.527
		2	9.448	6.46	7.256	6.648	7.587	8.555	10.56
		3	7.007	10.39	6.503	6.281	6.709	7.069	5.747
		4	6.837	7.128	5.313	6.996	6.334	6.928	5.858
D	23	1	7.987	7.798	9.609	7.743	6.183	8.459	6.81
		2	12.786	6.59	6.363	6.498	6.693	6.809	7.53
		3	5.81	5.779	6.114	5.735	5.836	5.781	5.104
		4	6.521	6.079	5.843	5.609	6.438	6.302	5.241
E	22	1	6.335	6.35	5.418	6.229	6.578	8.097	7.181
		2	9.392	8.31	6.816	6.695	8.249	6.847	7.34
		3	6.813	5.39	5.007	5.448	5.826	5.157	6.388
		4	9.012	8.236	5.328	6.876	7.226	6.836	6.804

Lampiran 7

Perhitungan Perbandingan Biaya Lembur dan Biaya Penambahan Operator

Status Pegawai	Gaji	Biaya Lembur (per jam)
Kontrak 1	3945000	22803
Kontrak 2	3973000	22965
Baru Diangkat	4070000	23526

Waktu Efektif dalam 3 Bulan : 398.16 Jam

PT. Yamaha Indonesia memberlakukan 2.5 jam lembur setara dengan 4.5 jam kerja aktual. Sehingga biaya lembur yang dibayarkan adalah selama 4.5 jam.

Operator	FTE Max	Efektif Kerja (jam)	Beban Kerja	Beban Kerja Dalam Jam	Selisih	Status Pegawai
A	1.28	398.16	1.520	472.77	74.61	Tetap
B	1.28	398.16	1.483	461.24	63.08	Tetap
C	1.28	398.16	1.601	498.07	99.91	Kontrak 1
D	1.28	398.16	1.556	484.06	85.90	Kontrak 1
E	1.28	398.16	1.594	495.89	97.73	Kontrak 1

Terdapat perbedaan biaya lembur berdasarkan status kepegawaian di PT. Yamaha Indonesia. Bagian Kelompok Kerja Cold Press terdapat dua operator tetap dan 3 operator kontrak 1. Sehingga terdapat dua perhitungan biaya lembur yaitu biaya lembur operator tetap dan operator kontrak 1

1. Menghitung total waktu lembur yang didapatkan operator yaitu dari jumlah selisih setiap operator :

- a. Operator Tetap

$$\begin{aligned}\text{Total Waktu Lembur operator tetap} &= 74.61 + 63.08 \\ &= 137.69 \text{ Jam}\end{aligned}$$

- b. Operator Kontrak 1

$$\begin{aligned}\text{Total Waktu Lembur operator tetap} &= 99.91 + 85.90 + 97.73 \\ &= 283.54 \text{ Jam}\end{aligned}$$

2. Sesuai dengan ketentuan jam lembur di perusahaan dan dilakukan konversi maka

- a. Operator Tetap

Didapatkan 137.69 jam lembur operator tetap setara dengan 252.44 jam kerja lembur aktual.

- b. Operator Kontrak

Didapatkan 283.54 jam lembur operator kontrak 1 setara dengan 519.82 jam kerja lembur aktual.

3. Menghitung biaya lembur setiap operator berdasarkan status kepegawaian. Nilai ini didapatkan dengan cara mengkalikan biaya lembur per jam dengan total jam lembur. Maka :

a. Operator tetap

$$\begin{aligned} \text{Biaya lembur} &= 252.44 \times \text{Rp. } 23.526,00 \\ &= 5938857.15 \end{aligned}$$

Maka biaya lembur yang dikeluarkan untuk operator tetap Rp. 5.938.857, 15

b. Operator Kontrak 1

$$\begin{aligned} \text{Biaya lembur} &= 519.82 \times \text{Rp. } 22.803,00 \\ &= 11853587.86 \end{aligned}$$

Maka biaya lembur yang dikeluarkan untuk operator tetap Rp. 11.853.587.86.

4. Menghitung total biaya gaji lembur

Biaya total gaji lembur semua operator didapatkan dari menjumlahkan total biaya gaji lembur operator tetap dan operator kontrak 1.

$$\begin{aligned} \text{Total Biaya lembur} &= 5938857.15 + 11853587.86 \\ &= 17792445 \end{aligned}$$

Maka total biaya lembur yang harus dikeluarkan adalah Rp. 17.792.445, 00.

Bila diketahui gaji karyawan kontrak 1 perbulan adalah Rp. 3.945.000 maka dalam 3 bulan adalah Rp.11.835.000, 00. Hal ini jauh lebih murah bila dibandingkan dengan melakukan lembur dengan total biaya Rp. 17.792.445, 00. Sehingga biaya lembur 1.5 kali lebih mahal dari pada melakukan penambahan 1 operatr kontrak atau *transfer in* di kelompok kerja *Cold Press*.