

**PERBAIKAN METODE KERJA UNTUK MENINGKATKAN OUTPUT
PRODUKSI MENGGUNAKAN MOST (*MAYNARD OPERATION
SEQUENCE TECHNIQUE*) DALAM MENENTUKAN WAKTU STANDAR
PADA PT. SURYAMAS LESTARIPRIMA**

TUGAS SARJANA

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian dari

Syarat-syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik

Oleh :

Andre F. G. Munthe

040403017



DEPARTEMEN TEKNIK INDUSTRI

F A K U L T A S T E K N I K

UNIVERSITAS SUMATERA UTARA

M E D A N

2 0 0 9

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan Tugas Sarjana ini dengan baik.

Tugas Sarjana ini berjudul “PERBAIKAN METODE KERJA UNTUK MENINGKATKAN OUTPUT PRODUKSI MENGGUNAKAN MOST (*MAYNARD OPERATION SEQUENCE TECHNIQUE*) DALAM MENENTUKAN WAKTU STANDAR PADA PT. SURYAMAS LESTARIPRIMA”. Tugas sarjana ini bertujuan memenuhi persyaratan akademis penyelesaian program Sarjana Teknik Industri Universitas Sumatera Utara.

Penulis menyadari bahwa Tugas Sarjana ini belum sepenuhnya sempurna dan masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca untuk kesempurnaan Tugas Sarjana ini.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih, semoga Tugas Sarjana ini bermanfaat bagi pembaca.

Medan, Maret 2009

PENULIS

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam menyelesaikan Tugas Sarjana ini, penulis banyak mendapat bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih terutama kepada :

1. Bapak Prof. DR. Ir. A.Rahim Matondang, MSIE, selaku Dosen Pembimbing I atas bimbingan, pengarahan, dan masukan yang diberikan dalam penyelesaian Tugas Sarjana ini.
2. Ibu Ir. Dini Wahyuni, MT, selaku Dosen Pembimbing II atas bimbingan, pengarahan, dan masukan yang diberikan dalam penyelesaian Tugas Sarjana ini.
3. Ibu Ir. Rosnani Ginting, MT, selaku Ketua Departemen Teknik Industri yang telah memberikan izin pelaksanaan Tugas Sarjana ini dan dukungan serta perhatian yang diberikan kepada penulis.
4. Segenap pimpinan dan karyawan PT. Suryamas Lestariprima yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melaksanakan penelitian di perusahaan tersebut.
5. Kedua orang tua (bapak dan mamak) beserta adik-adik penulis (josep dan juni), yang telah memberikan dukungan sepenuhnya dan doa untuk kelancaran dalam penulisan laporan ini.
6. Seluruh teman-teman penulis stambuk 2004 , Robin Lo, Alvensius, Elfrida, Tokai (Fernando), Ronald-oks, Ronald-spy, Nangkok, Herman no brake, Joy

Sotars, Medy, Bedoel, Indra, Albert, Boim, Vs_Smile dan seluruh teman-teman stambuk 2004 yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

7. Mas Bowo, Bang Tumijo, Bang Nurmansyah, Bu Ani dan Kak Dina atas bantuan dan tenaga yang telah diberikan dalam memperlancar penyelesaian Tugas Sarjana ini.
8. Rekan-rekan sekerja di Laboratorium Ergonomi dan Analisa Perancangan Kerja atas masukan dan pinjaman buku yang membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Sarjana ini.

Kepada semua pihak yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan laporan ini dan tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, penulis ucapkan terima kasih. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Medan, Maret 2009

PENULIS

DAFTAR ISI

BAB	Halaman
JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
UCAPAN TERIMA KASIH	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang Permasalahan	I-1
1.2. Perumusan Masalah.....	I-2
1.3. Tujuan Penelitian.....	I-2
1.4. Manfaat Penelitian.....	I-3
1.5. Batasan Masalah dan Asumsi	I-3
1.6. Sistematika Penulisan Tugas Sarjana	I-4
II GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN	
2.1. Sejarah Perusahaan.....	II-1
2.2. Ruang Lingkup Bidang Usaha	II-2
2.3. Organisasi dan Manajemen.....	II-3

DAFTAR ISI (Lanjutan)

2.3.1. Struktur Organisasi	II-4
2.3.2. Uraian Tugas dan Tanggung Jawab.....	II-4
2.3.3. Tenaga Kerja dan Jam Kerja	II-4
2.3.4. Sistem Pengupahan dan Fasilitas yang Digunakan.....	II-7
2.4. Proses Produksi	II-9
2.4.1. Bahan	II-9
2.4.1.1. Bahan Baku	II-9
2.4.1.2. Bahan Penolong	II-11
2.4.1.3. Bahan Tambahan.....	II-11
2.4.2. Uraian Proses Produksi	II-13
2.4.3. Mesin dan Peralatan Produksi	II-18
III LANDASAN TEORI	
3.1. Teknik Tata Cara.....	III-1
3.2. Peta Kerja.....	III-2
3.2.1. Defenisi Peta Kerja.....	III-2
3.2.2. Lambang-lambang Yang Digunakan	III-3
3.2.3. Jenis-jenis Peta Kerja	III-6
3.3. Studi Gerakan.....	III-24
3.3.1. Therblig	III-24
3.3.2. Prinsip-prinsip Ekonomi Gerakan.....	III-30

DAFTAR ISI (Lanjutan)

3.4. Teori Pengukuran Waktu Kerja	III-33
3.5. Metode <i>MOST</i> (<i>Maynard Operation Sequence Technique</i>)	III-35
3.5.1. Sejarah Lahirnya Metode MOST	III-35
3.5.2. Teori dan Konsep MOST.....	III-36
3.5.3. Model-Model Urutan MOST	III-37
3.5.4. Kecepatan Pemakaian Metode MOST	III-44
3.6. Perhitungan Waktu Standar	III-46
3.6.1. Kelonggaran (<i>Allowance</i>)	III-47
IV METODOLOGI PENELITIAN	
4.1. Objek Penelitian	IV-1
4.2. Sifat Penelitian	IV-1
4.3. Metode Pengumpulan Data.....	IV-1
4.4. Metode Pengolahan Data	IV-3
4.5. Analisis Pemecahan Masalah.....	IV-4
4.6. Kesimpulan dan Saran.....	IV-5
V PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	
5.1. Pengumpulan Data	V-1
5.1.1. Data Primer	V-1
5.1.2. Data Sekunder	V-20

DAFTAR ISI (Lanjutan)

5.2. Pengolahan Data.....	V-20
5.2.1. Penghitungan Waktu Standar Metode Kerja Awal dengan metode MOST	V-20
5.2.2. Perancangan Metode Kerja Usulan	V-18
5.2.3. Penghitungan Waktu Standar Metode Kerja Usulan dengan metode MOST	V-47
VI ANALISIS PEMECAHAN MASALAH	
6.1. Analisis Terhadap Metode Kerja Awal.....	VI-1
6.1.1. Analisis Terhadap Metode Kerja Awal Stasiun Kerja Perakitan	VI-1
6.1.2. Analisis Terhadap Metode Kerja Awal Stasiun Kerja <i>Finishing</i>	VI-2
6.2. Analisis Terhadap Waktu Standar Metode Kerja Awal.....	VI-3
6.3. Analisis Terhadap Tempat Kerja Awal.....	VI-3
6.4. Analisis Terhadap Metode Kerja Usulan	VI-4
6.4.1. Analisis Terhadap Metode Kerja Usulan Stasiun Kerja Perakitan	VI-4
6.4.2. Analisis Terhadap Metode Kerja Usulan Stasiun Kerja <i>Finishing</i>	VI-5

DAFTAR ISI (Lanjutan)

6.5. Perbandingan Metode Kerja Sekarang dan Metode Kerja Usulan	VI-6
--	------

VII KESIMPULAN DAN SARAN

7.1. Kesimpulan	VII-1
7.2. Saran	VII-2

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

TABEL	HALAMAN
3.1. Lambang-lambang Therblig.....	III-27
3.2. Data Indeks untuk Urutan Gerakan Umum.....	III-38
3.3. Data Indeks untuk Urutan Gerakan Terkendali.....	III-40
3.4. Data Indeks untuk Urutan Pemakaian Peralatan	III-41
3.5. Perbandingan MOST dengan Teknik lain.....	III-44
3.6. Perbandingan Jumlah Lembaran Dokumentasi yang Diperlukan	III-45
6.1. Perbandingan Antara Metode Kerja Sekarang dan Metode Kerja Usulan	VI-7

DAFTAR GAMBAR

GAMBAR	HALAMAN
2.1. Struktur Organisasi PT. Suryamas Primalestari	II-5
2.2. <i>Block Diagram</i> Proses Pembuatan Daun Pintu	II-13
3.1. Peta Proses Operasi	III-8
3.2. Peta Aliran Proses.....	III-12
3.3. Peta Proses Kelompok Kerja untuk Pemasangan Batu Bata....	III-14
3.4. Diagram Aliran.....	III-15
3.5. Peta Proses Perakitan.....	III-16
3.6. Contoh Peta Pekerja dan Mesin.....	III-19
3.7. Peta Tangan Kiri dan Tangan Kanan.....	III-22
4.1. <i>Block Diagram</i> Metodologi Penelitian	IV-5
5.1. Sketsa Tempat Kerja Operator Stasiun Kerja Perakitan Komponen Panel.....	V-2
5.2. Sketsa Tempat Kerja Operator Stasiun Kerja Perakitan Daun Pintu	V-2
5.3. Peta Tangan Kiri dan Tangan Kanan Kegiatan Perakitan Daun Pintu	V-3
5.4. Peta Aliran Proses Kegiatan Perakitan Daun Pintu.....	V-8
5.5. Sketsa Tempat Kerja Usulan Operator Stasiun Kerja <i>Finishing</i>	V-12

DAFTAR GAMBAR (Lanjutan)

GAMBAR	HALAMAN
5.6. Peta Tangan Kiri dan Tangan Kanan Kegiatan <i>Finishing</i>	V-13
5.7. Peta Aliran Proses Kegiatan <i>Finishing</i>	V-17
5.8. Peta Tangan Kiri dan Tangan Kanan Usulan Kegiatan Perakitan Daun Pintu.....	V-32
5.9. Peta Aliran Proses usulan Kegiatan Perakitan Daun Pintu	V-36
5.10. Peta Tangan Kiri dan Tangan Kanan Usulan Kegiatan <i>Finishing</i>	V-40
5.11. Peta Aliran Proses Usulan Kegiatan <i>Finishing</i>	V-44

Abstrak

PT. Suryamas Lestariprima merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang pembuatan barang - barang meubel. Adapun jenis produk yang dihasilkan PT. Suryamas Lestariprima adalah daun pintu.

Kondisi nyata yang sekarang terjadi pada PT. Suryamas Lestariprima adalah waktu operasi yang terlalu lama, sehingga mengakibatkan kapasitas produksi tidak dapat memenuhi seluruh permintaan yang ada. Setelah dilakukan analisis terhadap keadaan tersebut maka diketahui bahwa penyebab terjadinya waktu operasi yang terlalu lama adalah banyaknya gerakan-gerakan yang tidak memberi nilai tambah yang dilakukan oleh operator.

Maka untuk mengatasi masalah tersebut akan dilakukan pengukuran waktu standar untuk metode kerja yang sekarang. Kemudian akan dilakukan perbaikan metode kerja pada saat proses produksi. Perbaikan terhadap metode kerja ini dilakukan berdasarkan prinsip ekonomi gerakan dan therblig. Setelah dilakukan perbaikan metode kerja maka dilakukan pengukuran waktu standar yang baru untuk metode kerja yang baru. Kemudian akan dianalisis apakah perbaikan metode kerja tersebut memberi pengaruh terhadap waktu operasi, dan produktivitas perusahaan. Pengukuran waktu dilakukan dengan menggunakan metode MOST.

Hasil dari penelitian ini didapat ada beberapa kegiatan yang dapat digabungkan dan urutan kerja yang tidak sesuai. Setelah perbaikan terlihat ada penurunan waktu standar dan peningkatan output produksi.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Permasalahan

PT. Suryamas Lestariprima merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang pembuatan barang - barang meubel. Adapun jenis produk yang dihasilkan PT. Suryamas Lestariprima adalah daun pintu.

Kondisi nyata yang sekarang terjadi pada PT. Suryamas Lestariprima adalah proses pengerjaan yang dilakukan oleh operator belum dilakukan dengan efektif dan efisien, sehingga menyebabkan waktu operasi yang lama. Setelah dilakukan analisis terhadap keadaan tersebut maka diketahui bahwa penyebab terjadinya waktu operasi yang lama adalah banyaknya gerakan-gerakan yang tidak memberi nilai tambah yang dilakukan oleh operator. Faktor lain yang mempengaruhi waktu operasi yang lama juga disebabkan oleh banyak gerakan yang seharusnya dapat dikombinasikan dilakukan secara terpisah, selain itu urutan pekerjaan yang dilakukan juga masih belum berurut secara jelas. Maka untuk mengatasi masalah tersebut akan dilakukan pengukuran waktu standar untuk metode kerja yang sekarang. Kemudian akan dilakukan perbaikan metode kerja yang dilakukan oleh operator. Setelah dilakukan perbaikan metode kerja maka dilakukan pengukuran waktu standar yang baru untuk metode kerja yang baru.

Kemudian akan dianalisis apakah perbaikan metode kerja tersebut memberi pengaruh terhadap waktu proses, dan output standar daripada operator.

Pengukuran waktu standar akan dilakukan dengan menggunakan metode pengukuran tidak langsung yaitu, metode *Maynard Operation Sequence Technique* (MOST).

1.2. Rumusan Permasalahan

Ada beberapa kondisi yang dihadapi oleh PT. Suryamas Lestariprima, antara lain :

1. Banyak gerakan yang seharusnya dapat dikombinasikan dilakukan secara terpisah selain itu urutan pekerjaan yang dilakukan juga masih belum berurut secara jelas
2. Banyaknya gerakan-gerakan yang tidak memberi nilai tambah yang dilakukan oleh operator

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Bagaimana merancang metode kerja yang dapat menghilangkan gerakan yang tidak memberi pertambahan nilai yang pada akhirnya dapat mempersingkat waktu standar.”

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk :

1. Menganalisis gerakan-gerakan yang dapat dikombinasikan serta membuat urutan pekerjaan menjadi lebih terstruktur.
2. Menganalisis gerakan-gerakan yang tidak memberi nilai tambah yang dilakukan oleh operator.

3. Melakukan perbaikan metode kerja yang dilakukan oleh operator untuk mempersingkat waktu pengerjaan produk.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini antara lain:

1. Untuk meminimumkan waktu standar dengan cara melakukan perbaikan terhadap metode kerja.
2. Memberikan masukan kepada pihak perusahaan mengenai usulan metode kerja untuk meminimumkan waktu standar.
3. Meningkatkan keterampilan bagi penulis untuk dapat menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan waktu standar dan metode kerja.

1.5. Batasan Masalah dan Asumsi

Batasan masalah yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya difokuskan pada bagian perakitan dan *finishing*.
2. Pengukuran waktu standar dengan menggunakan metode MOST.

Sedangkan asumsi-asumsi yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Operator memiliki tingkat kemampuan rata-rata
2. Kebutuhan terhadap bahan baku dan fasilitas selalu tersedia.
3. Jam kerja normal (1 hari = 8 jam kerja, 1 bulan 26 hari kerja)

1.6. Sistematika Penulisan Tugas Akhir

Agar lebih mudah untuk dipahami dan ditelusuri maka sistematika penulisan tugas sarjana ini akan disajikan dalam beberapa bab sebagai berikut :

Bab I : Pendahuluan

Dalam bab ini akan diuraikan mengenai latar belakang permasalahan, rumusan permasalahan, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah dan asumsi yang digunakan.

Bab II : Gambaran Umum Perusahaan

Bab ini memuat secara singkat dan padat berbagai penjelasan mengenai objek penelitian.

Bab III : Landasan Teori

Dalam bab ini diuraikan teori-teori yang relevan dengan pemecahan masalah atau pencapaian tujuan dari penelitian.

Bab IV: Metodologi Penelitian

Bab ini berisi metodologi yang digunakan untuk mencapai tujuan penelitian meliputi tahapan-tahapan penelitian dan penjelasan tiap tahapan secara ringkas disertai diagram alirnya.

Bab V : Pengumpulan dan Pengolahan Data

Bab ini memuat data hasil penelitian sebagai bahan untuk melakukan pengolahan data yang dijadikan dasar pemecahan masalah.

Bab VI : Analisis Pemecahan Masalah

Bab ini memuat pembahasan hasil dari pengolahan data dan pemecahan masalah.

Bab VII : Kesimpulan Dan Saran

Bab ini berisikan kesimpulan dari hasil penelitian ini serta rekomendasi saran-saran yang dianggap perlu untuk dilakukan.



BAB II

GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

2.1. Sejarah Perusahaan

PT. Suryamas Lestariprima adalah salah satu perusahaan swasta yang bergerak dalam bidang industri pengolahan kayu. PT. Suryamas Lestariprima berdiri atas kerjasama antara Yayasan 45 Kumusuk Yogyakarta dengan perusahaan keluarga yang dikelola di Jl. Malaka, Medan.

Tahap awal pembangunan perusahaan ini selesai pada tahun 1988. Bersamaan dengan selesainya pembangunan tahap awal maka terbitlah surat izin usaha dari Departemen Perindustrian dengan surat izin usaha No. 472/DJHI/IUT-6/NON PMDN/1989. Berdasarkan surat izin ini, maka PT. Suryamas Lestariprima dapat mulai memproduksi pada tahun 1989 dengan hasil produksi awal adalah *moulding*, sedangkan *solid door* baru diproduksi pada bulan Januari tahun 1990.

Yayasan dan perusahaan keluarga sebelum mendirikan perusahaan, tersebut terlebih dahulu mengadakan studi perbandingan untuk kawasan Pulau Jawa dan Sumatera, dimana pada kedua kawasan ini telah terlebih dahulu berdiri beberapa perusahaan pengolahan kayu. Ini dilakukan untuk mengetahui luasnya daerah pemasaran hasil produksi dan informasi kawasan penyedia bahan baku.

2.2. Ruang Lingkup Bidang Usaha

PT. Suryamas Lestariprima memproduksi produk *moulding* dan daun pintu. *Moulding* merupakan bagian-bagian dari mebel yang tidak dirakit yang berupa flat, bingkai, dan lain-lain. Sedangkan daun pintu yang dihasilkan terdiri dari tipe *solid* dan *engineer*. Adapun perbedaan dari kedua jenis produk ini adalah *solid* merupakan tipe daun pintu yang berkualitas ekspor, sedangkan tipe *engineer* merupakan tipe daun pintu yang berkualitas lokal.

PT. Suryamas Lestariprima merupakan perusahaan yang produknya diekspor ke negara Inggris, Timur Tengah, serta beberapa negara Asia. Karena itu, kualitas produk sangat perlu diperhatikan. PT. Suryamas Lestariprima membuat tiga tingkatan produk sebagai berikut:

1. *Grade A*, dengan ciri-ciri sebagai berikut :
 - a) Warna merata (*Uniform Colour*)
 - b) Tidak ada lubang jarum (*No Pin Hole*)
 - c) Tidak ada perenggangan/ pecah/ celah (*Without Gaps*)
 - d) Tidak ada retak (*No Cracks*)
2. *Grade B*, dengan ciri-ciri sebagai berikut :
 - a) Warna merata (*Uniform Colour*)
 - b) Lubang jarum yang diizinkan dua buah lubang dalam tiga kaki (*No Pin Hole Allowed*)
 - c) Tidak ada perenggangan/pecah/celah (*Without Gaps*)
 - d) tidak ada retak (*No Cracks*)
3. *Grade C*, dengan ciri-ciri sebagai berikut :

- a) Tidak ada perenggangan/pecah/celah (*Without Gaps*)
- b) Tidak ada retak (*No Cracks*)
- c) Daun Pintu dicat

2.3. Organisasi dan Manajemen

Organisasi merupakan kata yang berasal dari istilah Yunani yaitu *organon* dan istilah Latin yaitu *organum* yang berarti alat, bagian, anggota, atau badan. Oleh karena itu, organisasi dapat diartikan sebagai suatu wadah bagi sekelompok orang untuk bekerja sama dengan menggunakan dana, alat, dan teknologi. Mereka bersedia terikat dengan peraturan dan lingkungan tertentu sehingga mengarah pada pencapaian tujuan yang diinginkan. Organisasi juga diartikan sebagai salah satu alat manajemen. Manajemen adalah cara pengelolaan dan pengaturan untuk mencapai tujuan tertentu dengan menggunakan sumber daya yang ada.

Hubungan dan kerja sama dalam organisasi dituangkan dalam suatu struktur organisasi. Struktur organisasi menunjukkan satuan-satuan organisasi dan garis wewenang, sehingga batasan-batasan tugas dan tanggung jawab dari setiap personil dalam organisasi dapat dilihat dengan jelas. Dengan demikian, masing-masing personil mengetahui dari mana ia mendapat perintah dan kepada siapa ia harus mempertanggungjawabkan hasil pekerjaannya.

2.3.1. Struktur Organisasi

PT. Suryamas Lestariprima menggunakan struktur organisasi garis, staf, dan fungsioanal, meliputi:

1. Hubungan garis (lini) dapat dilihat dengan adanya bagian pemasaran, kasir, dan pembukuan.
2. Hubungan staf dapat dilihat dengan adanya internal audit.
3. Hubungan fungsional dapat dilihat dengan adanya pembagian tugas yang dilakukan menurut fungsi-fungsinya. Hubungan ini ditandai dengan adanya pembagian departemen pemasaran, keuangan, personalia, pembelian, dan produksi.

Struktur organisasi PT. Suryamas Lestariprima dapat dilihat pada Gambar 2.1.

2.3.2. Uraian Tugas dan Tanggung Jawab

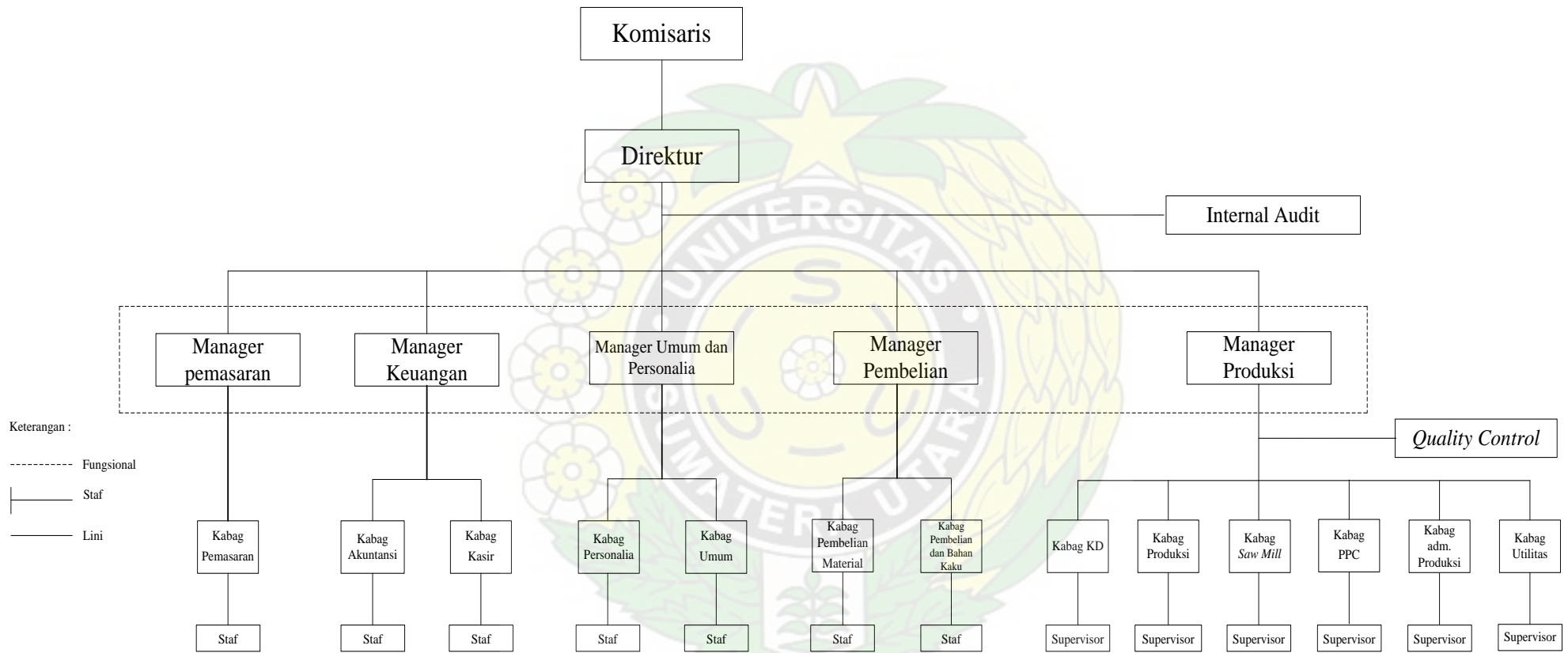
Tugas, wewenang dan tanggung jawab dari berbagai jabatan yang terdapat dalam struktur organisasi dapat dilihat pada Lampiran 1.

2.3.3. Tenaga Kerja dan Jam Kerja

Jumlah tenaga kerja pada PT. Suryamas Lestariprima saat ini 588 karyawan. Kategori karyawan tersebut adalah:

- a. Karyawan Tetap

Karyawan tetap ini terbagi dua jenis, yaitu operator (termasuk supervisor) dan staf. Jumlah karyawan tetap yaitu 34 orang



(Sumber: Data PT. Suryamas Lestariprima)

Gambar 2.1. Struktur Organisasi PT. Suryamas Lestariprima

b. Karyawan Lepas

Karyawan lepas ini digunakan sesuai dengan waktu penyelesaian suatu proyek sesuai dengan kontraknya. Jika proyek ini sudah selesai maka ia tidak lagi bekerja dengan perusahaan tersebut kecuali dengan kontrak baru. Jumlah karyawan lepas yaitu 554 orang.

Hari kerja di PT. Suryamas Lestariprima adalah enam hari kerja, yaitu hari Senin sampai hari Sabtu. Jam kerja per hari adalah delapan jam, terkecuali untuk satuan keamanan, yaitu 12 jam per hari. Pengaturan jam kerja untuk tenaga kerja setiap hari adalah sebagai berikut :

1. Karyawan Kantor (Tenaga Kerja Tidak Langsung)

Karyawan kantor ini mulai bekerja pukul 09.00 - 17.00 WIB. Waktu istirahat pukul 12.00 - 13.00. Pada hari Jumat istirahat pukul 12.00 - 13.30.

2. Karyawan Bagian Produksi

Karyawan pada bagian ini dibagi atas dua shift kerja, yaitu :

Shift I	:	Kerja	:	08.00 - 16.00
		Istirahat	:	12.00 - 13.00
		Hari Sabtu masuk pukul	:	08.00 - 11.30
Shift II	:	Kerja	:	16.00 - 24.00
		Istirahat	:	20.00 - 21.00

Kerja antara pukul 24.00 – 08.00 atau pada hari libur bagi karyawan bagian ini adalah dihitung sebagai kerja lembur.

2.3.4. Sistem Pengupahan dan Fasilitas yang Digunakan

Sistem pengupahan di PT. Suryamas Lestariprima diatur berdasarkan status karyawan, yakni karyawan harian, bulanan, dan borongan. Karyawan harian adalah sebagian dari tenaga kerja langsung sedangkan karyawan bulanan adalah tenaga kerja tidak langsung dan tenaga kerja langsung yang berprestasi baik (mempunyai keahlian khusus) serta supervisor. Tenaga kerja borongan adalah tenaga kerja langsung pada bagian *saw mill*, sebagian pada bagian *packing* dan sebagian pada bagian *laminating*.

Pengupahan pada perusahaan ini terdiri atas :

1. Upah pokok
2. Tunjangan jabatan
3. Tunjangan transport, makan, premi, dan lain-lain

Penentuan upah pada dasarnya ditetapkan berdasarkan jabatan, keahlian, kecakapan, prestasi kerja dan sebagainya dari karyawan yang bersangkutan. Pajak atas upah menjadi tanggung jawab karyawan masing-masing. Bagi karyawan yang melakukan kerja lembur akan mendapatkan tambahan upah yang dihitung berdasarkan tarif lembur.

Disamping upah pokok yang diterima karyawan, perusahaan memberikan jaminan sosial dan tunjangan kepada karyawan. Adapun tunjangan yang diberikan antara lain :

1. Tunjangan Hari Raya dan Tahun Baru

Bagi karyawan yang sudah bekerja di perusahaan selama 12 bulan atau lebih besarnya minimal sesuai dengan kebijaksanaan perusahaan. Adapun

pembayaran yang dilakukan selambat- lambatya dua minggu sebelum hari raya masing-masing.

2. Biaya pengobatan
3. Pertanggunggaan kecelakaan kerja
4. Tunjangan kemalangan dan lain- lain

Apabila karyawan sakit dan dapat dibuktikan dengan surat keterangan dokter, maka upahnya akan dibayar. Bila sakit dalam jangka waktu yang lama yang dapat dibuktikan dengan surat dokter yang ditentukan oleh perusahaan, maka upahnya dibayar sesuai dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Tiga bulan pertama dibayar sebesar 100 %
2. Tiga bulan kedua dibayar sebesar 75%
3. Tiga bulan ketiga dibayar sebesar 50 %
4. Tiga bulan keempat dibayar sebesar 25 %

Apabila lewat 12 bulan ternyata karyawan yang bersangkutan belum mampu untuk bekerja kembali, maka perusahaan dapat memutuskan hubungan kerja dan dilaksanakan sesuai dengan prosedur UU No. 12/ 1964. Usaha-usaha lain yang dilakukan PT. Suryamas Lestariprima untuk meningkatkan kesejahteraan karyawannya seperti Jaminan Sosial Tenaga Kerja (JAMSOSTEK) dan cuti.

2.4. Proses Produksi

Proses produksi merupakan suatu proses transformasi (mengalami perubahan bentuk secara fisik dan kimia) yang mengubah input yang berupa bahan baku, mesin, peralatan, modal, energi, tenaga kerja menjadi output sehingga memiliki nilai tambah.

PT. Suryamas Lestariprima yang merupakan perusahaan pengolahan kayu menggunakan teknologi produksi yang semi otomatis yaitu selain menggunakan mesin juga masih menggunakan tenaga kerja sebagai operator maupun pekerjaan manual.

2.4.1. Bahan

2.4.1.1. Bahan Baku

Bahan baku merupakan bahan utama yang digunakan dalam proses produksi untuk menghasilkan sebuah produk. Bahan ini memiliki persentase yang relatif besar dalam produk dibandingkan dengan bahan-bahan lainnya. Kualitas bahan baku yang digunakan sangat menentukan kualitas produk yang dihasilkan.

Bahan baku yang digunakan untuk produk daun pintu maupun *moulding* adalah kayu gelondongan dan kayu $\frac{1}{2}$ jadi atau kayu belahan berupa broti atau papan. Kayu belahan ini berukuran panjang 16 feet (4,8 meter) untuk setiap kayu, dimana lebar serta tebalnya bervariasi, seperti : 9"x1", 9"x1,5", 9"x2", 12"x2", 3"x2", atau 5"x2". Jenis kayu untuk daun pintu biasanya digunakan kayu meranti sedangkan untuk *moulding* umumnya adalah kayu damar laut. Jenis kayu lain juga

dipakai apabila kayu meranti dan damar laut tidak mencukupi permintaan, seperti kayu merbau, kayu resi, kayu ketaping, kayu durian, dan kayu balam.

Kayu-kayu tersebut di atas berasal dari Aceh, Riau, Sumut bahkan ada yang dari Kalimantan. Pemasok-pemasok kayu ini adalah perusahaan penyuplai kayu yang menawarkan secara langsung ke PT. Suryamas Lestariprima atau menerima pesanan terlebih dahulu dari PT. Suryamas Lestariprima.

Standar untuk bahan baku yang dapat diterima adalah:

1. Grade A

- a. Lubang jarum tidak diperbolehkan
- b. Lubang korek tidak diperbolehkan
- c. Jamur tidak diperbolehkan
- d. Mata kayu tidak diperbolehkan
- e. Hati kayu tidak diperbolehkan
- f. Pecah/ retak tidak diperbolehkan
- g. Mata mati tidak diperbolehkan
- h. Busuk tidak diperbolehkan

2. Grade B

- a. Lubang jarum diperbolehkan 5% dari luas permukaan kayu
- b. Lubang korek diperbolehkan 4 lubang setiap 7 kaki
- c. Mata hati tidak diperbolehkan
- d. Hati kayu tidak diperbolehkan
- e. Jamur tidak diperbolehkan

3. Grade C

- a. Lubang jarum jarang tidak diperbolehkan dalam satu batang kayu
- b. Jamur tidak diperbolehkan
- c. Mata mati tidak diperbolehkan
- d. Hati kayu tidak diperbolehkan
- e. Patah tebu, pecah, dan retak tidak diperbolehkan
- f. Lubang korek diperbolehkan maksimal 8 buah setiap 7 kaki.

2.4.1.2. Bahan Penolong

Bahan penolong merupakan bahan yang digunakan dengan tujuan untuk memperlancar proses produksi tetapi bahan ini tidak terdapat dalam produk akhir. Bahan ini secara tidak langsung mempengaruhi kualitas produk yang dihasilkan.

Bahan penolong yang dibutuhkan pada proses pembuatan produk adalah kertas ampelas. Kertas ini dipergunakan untuk menghaluskan permukaan kayu dari produk yang dihasilkan dengan tujuan supaya mutu produk lebih baik.

2.4.1.3. Bahan Tambahan

Bahan tambahan merupakan bahan pelengkap yang ditambahkan ke dalam produk dengan tujuan untuk meningkatkan citra/mutu produk yang dihasilkan dan merupakan bagian dari produk akhir. Bahan tambahan yang digunakan antara lain:

1. Label

Label digunakan untuk menunjukkan spesifikasi dari produk yang akan dikirim.

2. Karton Pengaman siku

Karton ini digunakan untuk melindungi produk dari goresan pada sisi daun pintu saat pengiriman.

3. Kawat Baja

Bahan ini digunakan untuk mengikat bundelan solid door yang telah dibungkus plastik.

4. Plastik

Digunakan untuk membungkus solid door yang telah selesai dirakit atau dicat.

5. Silikon

Silikon digunakan pada penyambungan panel dengan komponen-komponen yang lainnya. Fungsi silikon ini adalah sebagai bantalan walaupun panel tersebut mengalami pemuaian, produk tidak akan mengalami perenggangan.

6. Lem Syntheco

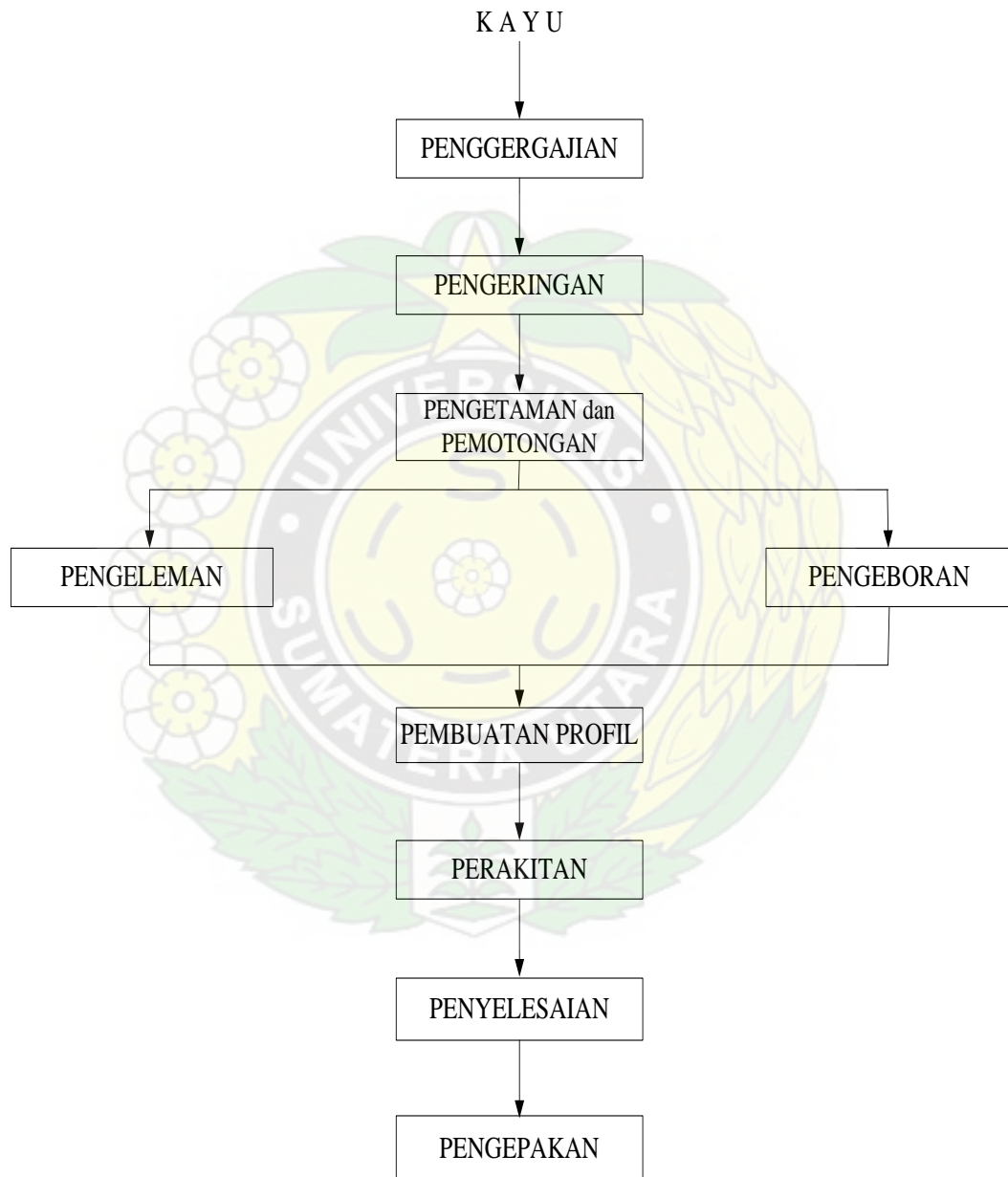
Lem ini digunakan sebagai bahan pelekat antara komponen-komponen produk, terutama untuk penyambungan *rail*, *mullion* dan *style* dengan menggunakan *dowel*. Lem syntheco ini terdiri dari beberapa jenis yang disesuaikan dengan kondisi pemakaiannya.

7. Tepung Dempul

Tepung dempul ini berwarna kuning yang digunakan untuk menutupi sambungan dari kayu supaya produk yang terbentuk kelihatan tidak bersambung. Pada pemakaiannya, tepung dempul biasanya dicampur dengan air sebelum digunakan.

2.4.2. Uraian Proses Produksi

Block Diagram proses produksi pembuatan daun pintu dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2. Block Diagram Proses Pembuatan Daun Pintu

Uraian mengenai proses pembuatan daun pintu dapat dilihat dibawah ini :

1. Penggergajian

Penggergajian merupakan proses pengubahan kecil dari sebelumnya, di PT. Suryamas Lestari prima kayu gelondongan yang diperoleh dari pemasok biasanya terlalu panjang untuk siap digergaji (sekitar 20-25 feet). Kayu ini dipotong atau dikurangi panjangnya menjadi 8, 10, 11 feet.

Kayu gelondongan yang telah diperpendek tersebut kemudian digergaji dengan mesin gergaji (*saw mill*). Cara penggergajian kayu disesuaikan dengan keadaan kayu sehingga tidak banyak kayu yang tersisa/terbuang. Jadi di *saw mill* juga telah dilakukan pemilihan grade untuk melihat keadaan kayu seperti : mata kayu, lubang jarum atau cacat yang disebut dengan kantong damar. Dengan melihat keadaan kayu, mutunya dapat diketahui sehingga dapat dilakukan cara penggergajian yang benar (tidak merusak mutu kayu dan tidak banyak kayu yang tersisa).

Cara penggergajian awal adalah dengan memotong sisi luar kayu gelondongan sehingga berbentuk balok yang disebut dengan kayu balok. Balok kayu ini kemudian digergaji sedemikian rupa sehingga dapat dimanfaatkan untuk proses selanjutnya. Sisa-sisa kayu yang tidak dapat digunakan lagi, dipakai sebagai bahan bakar untuk tungku pengeringan (KD).

Mesin yang digunakan adalah *saw mill* dan *cross cut*. Hasil penggergajian dari mesin ini disebut dengan *saw timber*. *Saw timber* ini kemudian diangkut ke bagian pengeringan dengan menggunakan *forklift*.

2. Pengerinan

Dalam pengolahan kayu proses pengerinan sangat penting dilakukan untuk :

- a. Memperkecil kadar air pada kayu menjadi 11-20 %
- b. Mencegah serangan jamur dan serangga-serangga penggerek kayu.
- c. Menaikkan kekuatan kayu dan agar kayu lebih mudah dikerjakan untuk proses berikutnya.

PT. Suryamas Lestariprima melakukan dua jenis pengerinan yaitu pengerinan secara alami di lapangan dan pengerinan dalam tungku-tungku pengerinan. Pengerinan alami memang lambat dan tergantung udara sekitar yang dipanaskan oleh matahari juga sirkulasi udara di sekeliling dan di sel-sel susunan kayu. Namun pengerinan di lapangan ini sangat perlu karena selain murah biayanya, penguapan air yang terjadi tidak terlalu cepat sehingga penyusutan yang tiba-tiba dan tidak merata tidak terjadi. Pengerinan di lapangan dilakukan selama ± 3 hari. Kayu-kayu gergajian dari *saw mill* atau yang langsung dari pemasok disusun sesuai dengan gradenya dan antara kayu dipasang stik agar sirkulasi udara baik. Jadi pekerjaan di lapangan ini selain melakukan bongkar muat kayu dari truk-truk juga memilih grade dan kemudian menyusunnya. Apabila mutu kayu ada yang tidak sesuai atau rusak yang disebut dengan mutu afkir (lokal) maka kayu tersebut disusun tersendiri untuk menunggu pelelangan atau penjualan langsung dengan menegosiasikan harganya. Setelah tiga hari kayu kemudian diangkut ke KD dengan *forklift* untuk pengerinan lebih lanjut.

Di KD terdapat sembilan buah kamar dengan ukuran tiap kamar 80 m³. Proses pengeringan di KD berguna untuk mengurangi kadar air sampai 12 % dimana hasil pengeringan dari lapangan kadar airnya masih sekitar 30 %, bahkan ada yang masih 50 %. Jumlah kadar air yang dihasilkan pada pengeringan di KD disesuaikan dengan permintaan. Semakin lama kayu dalam KD maka kadar air semakin menurun, namun pengeringan biasanya dilakukan \pm 20 hari. Untuk mengukur kadar air digunakan alat ukur jenis ketok. Alat ukur jenis tokok bentuknya seperti jarum suntik yang dimasukkan ke kayu sehingga kadar air dapat diketahui. Sedangkan alat ukur jenis letak, cara pemakaiannya hanya dengan meletakkan alat tersebut diatas kayu dan kadar air kayu langsung dapat diketahui. Hasil pengeringan di KD kemudian diangkut ke pengetaman dan pemotongan dengan menggunakan *forklift*. Selain mengurangi kadar air, di KD juga dilakukan pemberian anti rayap.

3. Pengetaman dan Pemotongan

Pengetaman yang dimaksud disini adalah pengetaman kasar, dengan menggunakan mesin *blanking planner*, untuk menghilangkan permukaan yang kotor dan kasar. Karena sisi pengetam hanya satu, maka satu batang kayu harus dimasukkan 2 kali ke dalam mesin *blanking planner*.

Kayu dipotong dengan toleransi tertentu (tidak dalam ukuran sebenarnya), untuk mendapatkan panjang diinginkan. Mesin yang digunakan pada proses pemotongan adalah *under cut*.

4. Pengeleman

Potongan kayu yang telah dipotong lalu diberi perekat (lem) disisinya, kemudian direkatkan serta dipress satu dengan yang lain dalam mesin *clamping press*. Biasanya untuk pembuatan *panel* ini disatukan 3 buah kayu.

5. Pengeboran

Bagian yang akan dilubangi adalah bagian yang akan dimasukkan *dowel* (paku kayu), pada saat perakitan. Bagian ini antara lain: *style* (pada sisi tempat melekatnya ujung *rail*) dengan menggunakan mesin *six head borer*; *rail* yaitu pada kedua ujung dan tengahnya, tempat melekatnya *style* dan *mullion*. Mesin yang digunakan untuk kedua ujungnya adalah mesin *double head borer* dan untuk bagian tengahnya digunakan mesin *chelsea borer*.

6. Pembentukan profil

Setelah melalui proses pengetaman dan pemotongan, maka bahan tersebut sudah berbentuk komponen dengan ukuran-ukuran yang sesuai dengan ketentuan. Pembuatan profil ini menggunakan mesin *single shapper*.

7. Perakitan

Proses *assembling* (perakitan) ini dimulai dengan perakitan *dowel* pada *style* dan *rail* bagian bawah dan dilanjutkan dengan komponen lain, berurutan sampai ke bagian atas. Setelah dirakit kemudian daun pintu dipress dengan mesin *door press table*. Selain perakitan dengan *dowel* ada juga perakitan dengan

mortise namun di PT. Suryamas Lestariprima lebih banyak menggunakan perakitan dengan *dowel*.

8. Proses *Finishing*

Pada proses *finishing* dilakukan penyisipan atau revisi, pembersihan/penghalusan dengan menggunakan kertas pasir dan *hand sanders*. Selanjutnya adalah pembersihan debu dengan *air gun* dan pemberian label sekaligus karton pengaman siku dan terakhir pemberian plastik dan pemanasan plastik sebagai pembungkus daun pintu. Hasil dari bagian *finishing* ini kemudian dibawa ke bagian pengepakan.

9. Pengepakan

Proses pengepakan dimulai dengan pengetatan plastik menggunakan mesin *hot wrapping* dan kemudian sebanyak 58 pintu dibundel untuk pesanan dan grade yang sama dengan menggunakan kawat baja. Setelah itu bundelan tersebut diangkut kontainer yang telah disediakan untuk dibawa ke Pelabuhan Belawan dan kemudian diangkut ke negara-negara yang memesannya.

2.4.3. Mesin dan Peralatan Produksi

Mesin dan peralatan yang digunakan untuk setiap bagian dalam proses pembuatan *solid door* dapat dilihat pada Lampiran 2..

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1. Teknik Tata Cara

Teknik tata cara kerja adalah suatu ilmu yang terdiri dari teknik-teknik dan prinsip-prinsip untuk mendapatkan rancangan (desain) terbaik dari sistem kerja¹. Teknik-teknik dan prinsip-prinsip ini digunakan untuk mengatur komponen-komponen sistem kerja yang terdiri dari manusia dengan sifat dan kemampuan-kemampuannya, bahan, perlengkapan dan peralatan kerja, serta lingkungan kerja sedemikian rupa sehingga dicapai tingkat efisiensi dan produktivitas yang tinggi yang diukur dengan waktu yang dihabiskan, tenaga yang dipakai serta akibat-akibat psikologis dan sosiologis yang ditimbulkannya.

Dalam merancang suatu sistem kerja tidak seorang pun boleh berhenti setelah mendapatkan suatu rancangan yang dipandang baik. Karena ada suatu motto yang dikenal dan disadari di kalangan pemakai teknik tata cara kerja, yaitu “tidak ada cara terbaik, tetapi selalu ada cara yang lebih baik”. Untuk mendapatkan sesuatu yang lebih baik, hampir sepenuhnya memerlukan kreativitas dan ini berarti gagasan yang baru ditentukan dan yang dianggap baik saat ini hanya bersifat sementara dan tidak mustahil beberapa saat kemudian gagasan baru yang timbul akan menggugurkan kebaikan sistem yang lama.

¹ Iftikar Z. Sutralaksana, *Teknik Tata Cara kerja*, (Bandung,1979), hal 6.

Dengan demikian lengkaplah pengertian bahwa yang ada adalah prinsip-prinsip untuk mencari sistem yang lebih baik dan teknik-teknik baru untuk lebih baik atau tidaknya suatu rancangan sistem gagasan baru.

3.5. Peta kerja

Peta-peta kerja merupakan suatu alat yang sistematis dan jelas untuk berkomunikasi secara luas dan sekaligus melalui peta-peta kerja ini bisa didapatkan informasi-informasi yang diperlukan untuk memperbaiki suatu metoda kerja². Peta-peta kerja merupakan alat sistematis untuk mengumpulkan semua fakta-fakta, yang kemudian dengan mengemukakan peta-peta kerja pula fakta-fakta ini dikomunikasikan kepada orang lain dengan sistematis dan jelas.

3.2.1. Definisi Peta Kerja

Peta kerja adalah suatu alat yang menggambarkan kegiatan kerja secara sistematis dan jelas³. Dengan menggunakan peta-peta kerja ini dapat dilihat semua langkah atau kejadian yang dialami oleh benda kerja dari mulai masuk ke pabrik yang berbentuk bahan baku, kemudian menggambarkan semua langkah yang dialaminya, seperti: transportasi, operasi, pemeriksaan dan perakitan; sampai akhirnya menjadi produk jadi, baik produk lengkap atau produk setengah jadi. Dengan menggunakan peta kerja ini, maka pekerjaan dalam usaha memperbaiki metode kerja dari suatu proses produksi akan lebih mudah dilaksanakan. Perbaikan tersebut ditujukan untuk mengurangi biaya produksi secara keseluruhan. Dengan demikian, peta kerja ini merupakan alat yang baik untuk

² Iftikar Z. Sitalaksana, *Teknik Tata Cara kerja*, (Bandung,1979), hal 15.

³ Iftikar Z. Sitalaksana, *Teknik Tata Cara kerja*, (Bandung,1979), hal 15.

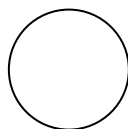
menganalisa suatu pekerjaan sehingga akan mudah untuk menganalisa dan memperbaiki kesalahan dan akan sangat bermanfaat dalam perencanaan sistem kerja.

3.2.2. Lambang-Lambang yang Digunakan

Seperti telah diuraikan, peta kerja dapat didefinisikan sebagai gambaran grafis yang menjelaskan setiap proses *manufacturing* maupun proses kerja lainnya yang terjadi di dalam pelaksanaan suatu operasi kerja. Disini tahapan proses harus dianalisa secara sistematis dan logis berdasarkan langkah-langkah proses yang seharusnya. Hampir semua langkah atau kejadian dalam suatu pekerjaan akan terdiri dari elemen-elemen kerja seperti operasi, transportasi, inspeksi, menunggu atau menyimpan (*storage*). Untuk maksud tersebut digunakan berbagai macam simbol untuk menggambarkan masing-masing aktivitas.

Menurut catatan sejarah, peta-peta kerja yang ada sekarang ini dikembangkan oleh Gilberth. Pada saat itu, untuk membuat suatu peta kerja, Gilbert mengusulkan 40 buah lambang yang dapat dipakai. Pada tahun 1947, *American Society of Mechanical Engineer (ASME)* membuat standar lambang-lambang yang terdiri dari 5 macam lambang dasar, antara lain:⁴

1. OPERASI



⁴ Iftikar Z. Sutralaksana, *Teknik Tata Cara kerja*, (Bandung,1979), hal 15.

Kegiatan operasi terjadi apabila suatu material mengalami perubahan sifat baik fisik maupun kimiawi dalam suatu proses transformasi. Kegiatan merakit atau mengurai rakit juga dipertimbangkan sebagai suatu operasi kerja. Menerima informasi maupun memberi informasi, membuat suatu rencana atau melaksanakan kegiatan kalkulasi pada suatu keadaan juga diklasifikasikan sebagai suatu operasi kerja. Operasi merupakan kegiatan yang paling banyak terjadi dalam suatu proses kerja.

2. TRANSPORTASI



Kegiatan transportasi terjadi bila fasilitas kerja yang dianalisa bergerak berpindah tempat yang bukan merupakan bagian dari suatu operasi kerja. Suatu pergerakan yang merupakan bagian dari suatu operasi atau yang disebabkan oleh pekerja pada tempat kerja sewaktu operasi atau pemeriksaan berlangsung bukanlah merupakan kegiatan transportasi. Contoh kegiatan transportasi adalah:

- a. Memindahkan material dengan tangan, *holist*, truk, *conveyor*, dll.
- b. Bergerak, berjalan, membawa objek dari suatu lokasi kerja ke lokasi kerja lain.
- c. Membuat gambar kerja dari bagian desain ke bagian produksi.

3. INSPEKSI



Kegiatan inspeksi atau pemeriksaan terjadi apabila suatu objek diperiksa, baik pemeriksaan pada segi kualitas maupun kuantitas, apakah sudah sesuai dengan karakteristik *performance* yang distandarkan. Contoh pemeriksaan antara lain:

- a. Meneliti dimensi benda kerja dengan menggunakan alat ukur
- b. Membaca dial indikator dan instrumen pengukur lainnya
- c. Menghitung jumlah benda yang diterima dari hasil pembelian.

4. MENUNGGU (*DELAY*)

Proses menunggu terjadi apabila material atau benda kerja, operator atau fasilitas kerja dalam kondisi berhenti dan tidak terjadi kegiatan apapun selain menunggu. Kegiatan ini biasanya berlangsung sementara, dimana objek terpaksa menunggu atau ditinggalkan sementara sampai suatu saat diperlukan kembali.

Contoh menunggu antara lain:

- a. Material atau benda kerja diletakkan di container, menunggu untuk dipindahkan
- b. Objek menunggu untuk diproses atau diperiksa
- c. Material menunggu diproses karena adanya kerusakan teknis.

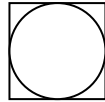
5. MENYIMPAN (*STORAGE*)

Proses penyimpanan terjadi bila objek disimpan dalam jangka waktu cukup lama. Jika objek itu akan kembali diambil, biasanya akan memerlukan prosedur perjanjian khusus. Prosedur perizinan dan lamanya waktu adalah dua hal yang membedakan antara kegiatan menyimpan dan menunggu. Contoh menyimpan antara lain:

- a. Bahan baku, suplai, dan lain-lain yan disimpan dalam gudang pabrik.
- b. Dokumen atau arsip yang disimpan dalam rak atau lemari khusus.

- c. Uang atau surat berharga lainnya yang disimpan dalam brankas.

6. AKTIVITAS GANDA



Seringkali dijumpai kondisi-kondisi dimana dua elemen kerja harus dikerjakan bersamaan. Sebagai contoh kegiatan operasi harus dikerjakan bersama dengan kegiatan pemeriksaan disuatu stasiun kerja yang sama pula.

3.2.3. Jenis-jenis Peta Kerja

Peta-peta kerja pada saat sekarang dibagi atas dua kelompok besar berdasarkan kegiatannya, yaitu :⁵

1. Peta-peta kerja yang digunakan untuk menganalisa kegiatan kerja keseluruhan

Yang termasuk peta kerja keseluruhan yaitu :

- a. Peta Proses Operasi
- b. Peta Aliran Proses
- c. Peta Proses Kelompok Kerja
- d. Diagram Aliran

e. Assembly Process Chart

2. Peta-peta kerja yang digunakan untuk menganalisa kegiatan kerja setempat

Yang termasuk peta kerja setempat yaitu :

- a. Peta Pekerja dan Mesin
- b. Peta Tangan Kiri dan Tangan Kanan

⁵ Iftikar Z. Satalaksana, *Teknik Tata Cara kerja*, (Bandung,1979), hal 19.

Suatu kegiatan disebut kegiatan kerja keseluruhan apabila kegiatan tersebut melibatkan sebagian besar atau semua fasilitas yang diperlukan untuk membuat produk yang bersangkutan. Sedangkan suatu kegiatan disebut kegiatan kerja setempat apabila kegiatan tersebut terjadi dalam suatu stasiun kerja yang biasanya melibatkan orang dan fasilitas dalam jumlah terbatas.

Peta Kerja Keseluruhan

a.Peta Proses Operasi

Peta Proses Operasi adalah peta kerja yang mencoba menggambarkan urutan kerja dengan jalan membagi pekerjaan tersebut kedalam elemen-elemen operasi secara detail⁶. Di sini tahapan proses operasi kerja harus diuraikan secara logis dan sistematis. Dengan demikian keseluruhan operasi kerja dapat digambarkan dari awal (raw material) sampai menjadi produk akhir (finished goods product) sehingga analisa perbaikan dari masing-masing operasi kerja individual maupun urut-urutannya secara keseluruhan akan dapat dilakukan.

Kegunaan Peta Proses Operasi :

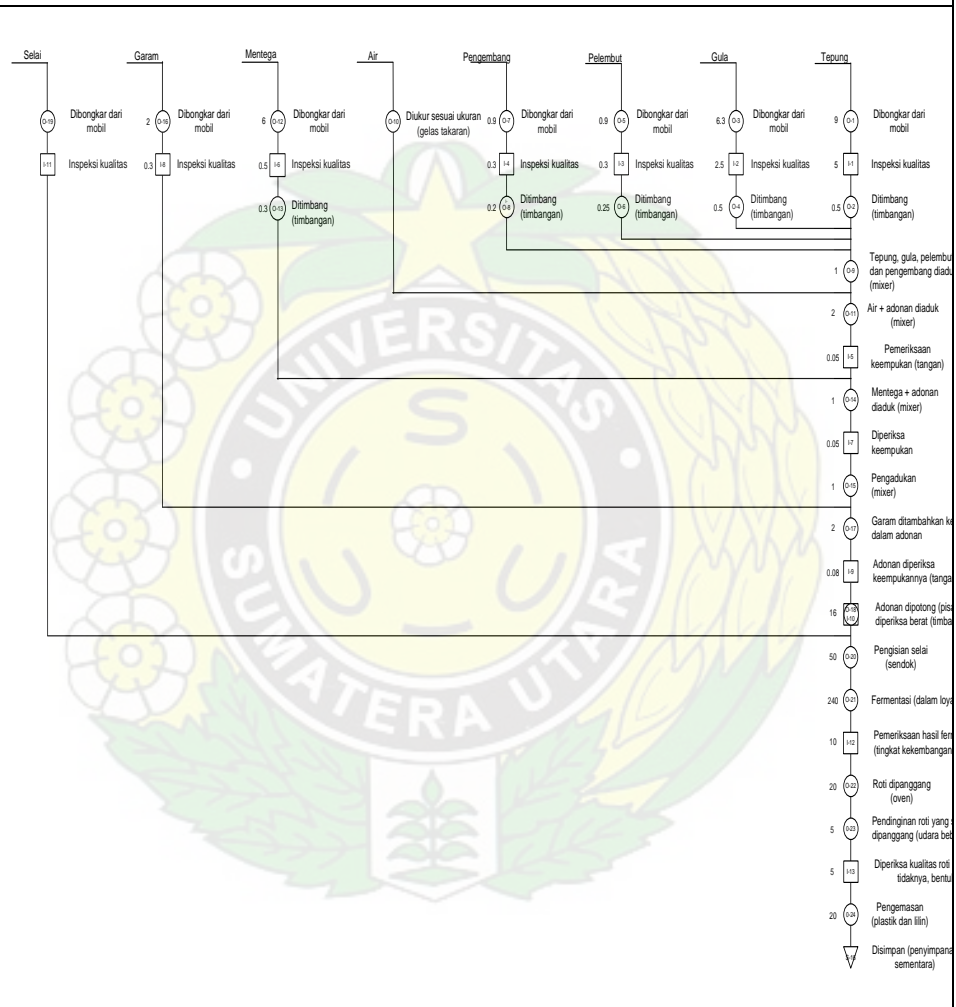
- a. Bisa mengetahui kebutuhan akan mesin dan penganggarnya
- b. Bisa memperkirakan kebutuhan akan bahan baku
- c. Sebagai alat untuk latihan kerja

Contoh peta proses operasi ditunjukkan pada Gambar 3.1.

⁶ Ir.Sritomo Wignjosoebroto, M.Sc. *Ergonomi, Studi Gerak dan Waktu*, (Surabaya, 1995), hal.131

PETA PROSES OPERASI

Nama Obyek : Pembuatan roti isi
 Nomor Peta : 2
 Dipetakan Oleh : Armensius Purba
 Rina Andriana
 Tanggal Dipetakan : 5 November 2007



Ringkasan

Kegiatan	Jumlah	Waktu (menit)
○ Operasi	24	390,85
□ Pemeriksaan	13	40,31
Total	37	431,16

Gambar 3.1. Peta Proses Operasi

b.Peta Aliran Proses

Peta Aliran Proses adalah peta yang menggambarkan semua aktivitas, baik aktivitas yang produktif maupun kegiatan yang tidak produktif yang terlibat dalam proses pelaksanaan kerja⁷. Peta Aliran Proses menunjukkan urutan-urutan dari operasi, pemeriksaan, transportasi, menunggu dan penyimpanan yang terjadi selama suatu proses atau prosedur berlangsung, serta memuat informasi-informasi yang diperlukan untuk menganalisa seperti waktu yang dibutuhkan dan jarak perpindahan.

Perbedaan Peta Aliran Proses dan Peta Proses Operasi :

- a. Peta Aliran Proses memperlihatkan semua aktivitas-aktivitas dasar, termasuk transportasi, menunggu dan menyimpan. Sedangkan pada Peta Proses Operasi terbatas pada operasi dan pemeriksaannya.
- b. Peta Aliran Proses menganalisa setiap komponen yang diproses secara lebih lengkap dibanding Peta Proses Operasi. Peta Aliran Proses hanya menggambarkan dan digunakan untuk menganalisa salah satu komponen dari produk yang dirakit.

Macam-macam Peta Aliran Proses :

- a. Peta Aliran Proses Tipe Bahan
- b. Peta Aliran Proses Tipe Orang

Peta Aliran Proses Tipe Bahan ialah suatu peta yang menggambarkan kejadian yang dialami bahan (bisa merupakan salah satu bagian dari produk jadi)

⁷ Ir.Sritomo Wignjosoebroto, M.Sc. *Ergonomi, Studi Gerak dan Waktu*, (Surabaya, 1995), hal.137

dalam suatu proses atau prosedur operasi. Peta Aliran Tipe Orang pada dasarnya dapat dibagi menjadi 2 bagian, yaitu :

- a. Peta aliran proses pekerja yang menggambarkan aliran kerja seorang operator
- b. Peta aliran proses pekerja yang menggambarkan aliran kerja sekelompok manusia, sering disebut Peta Proses Kelompok Kerja

Kegunaan Peta Aliran Proses :

- a. Untuk mengetahui aliran bahan atau aktivitas orang mulai dari awal masuk dalam suatu proses sampai aktivitas terakhir.
- b. Untuk memberikan informasi mengenai waktu penyelesaian suatu proses atau prosedur.
- c. Untuk mengetahui jumlah kegiatan yang dialami bahan atau dilakukan oleh orang selama proses atau prosedur berlangsung.
- d. Sebagai alat untuk melakukan perbaikan-perbaikan proses atau metode kerja.
- e. Untuk mengetahui jumlah kegiatan yang dialami bahan atau dilakukan oleh orang selama proses atau prosedur berlangsung.
- f. Sebagai alat untuk mempermudah proses analisa untuk mengetahui tempat-tempat dimana terjadi ketidakefisienan atau ketidaksempurnaan.

Prinsip-Prinsip Pembuatan Peta Aliran Proses :

- a. Peta Aliran Proses mempunyai judul, dimana di bagian paling atas dari kertas ditulis kepalanya "PETA ALIRAN PROSES", yang kemudian diikuti dengan pencatatan beberapa identifikasi seperti: nomor/nama komponen yang dipetakan, nomor gambar, peta orang atau peta bahan, tanggal pembuatan, dan nama pembuat peta. Semua informasi ini dicatat disebelah kanan atas kertas.

- b. Di sebelah kiri atas kertas, berdampingan dengan informasi yang dicatat pada titik a diatas, dicatat mengenai ringkasan yang memuat jumlah total dari setiap kegiatan yang terjadi dan juga total jarak perpindahan yang dialami bahan atau orang selama proses berlangsung.
- c. Menggunakan cara yang sederhana tetapi cukup efektif untuk menganalisa Peta Aliran Proses, yaitu dengan mengajukan enam pernyataan dari setiap kejadian dari suatu Peta Aliran Proses. Cara tersebut disebut “*Dot and Check Technique*”. Contoh peta aliran proses ditunjukkan pada Gambar 3.2.

c. Peta Proses Kelompok Kerja

Peta Proses Kelompok Kerja merupakan hasil perkembangan dari suatu Peta Aliran Proses. Orang pertama yang memperkenalkan dan kemudian mengembangkannya adalah John A. Adridge⁸.

Peta ini bisa digunakan dalam suatu tempat kerja dimana untuk melaksanakan pekerjaan tersebut memerlukan kerjasama yang baik dari sekelompok pekerja, misalnya pekerjaan pergudangan, pemeliharaan atau pekerjaan-pekerjaan pengangkutan material dan lain-lain.

Peta ini digunakan sebagai alat untuk menganalisa aktivitas suatu kelompok kerja. Tujuan utama yang harus dianalisa dari kelompok kerja adalah agar bisa meminimumkan waktu menunggu (*delay*). Dengan berkurangnya waktu menunggu berarti bisa mencapai tujuan lain, diantaranya:

- a. Bisa mengurangi ongkos produksi atau proses

⁸ Iftikar Z. Satalaksana, *Teknik Tata Cara kerja*, (Bandung,1979), hal 32.

PETA ALIRAN PROSES								
Pekerjaan : Pembuatan Laci Tgl dipetakan : No. Peta : 01 Dipetakan oleh : Kelompok I	Lambang					J	J	W
	○	□	⇨	⊖	▽	(m)	h	(detik)
Bahan dibawa dari gudang ke tempat pengukuran		*				7	4	30
Menunggu				*		-	4	15
Bahan diukur sesuai ukuran dengan meteran	*					-	-	635,45
Diperiksa ukurannya			*			-	-	30
Bahan dibawa ke tempat pemotongan		*				1	4	5
Menunggu				*		-	-	5
Bahan dipotong sesuai ukuran dengan gergaji listrik (jig saw)	*					-	4	441,86
Menunggu				*		-	10	5
Bahan dibawa ke tempat pengamplasan		*				1	10	5
Bahan diampelas	*					-	10	277,50
Diperiksa hasil pengamplasan			*			-	10	30
Bahan dibawa ke tempat perakitan		*				1	10	5
Bahan dirakit menjadi laci	*					-	10	830,26
Laci yg sudah jadi dibawa ke tempat laci		*				5	1	5
Laci yang sudah jadi disimpan di gudang				*		-	1	-

Gambar 3.2. Peta Aliran Proses

PETA PROSES KELOMPOK KERJA

- b. Bisa mempercepat waktu penyelesaian produksi atau proses

Contoh dari peta proses kelompok kerja ditunjukkan pada Gambar 3.3.

d. Diagram Aliran

Peta Aliran Proses merupakan suatu peta yang memuat informasi-informasi relatif lengkap sehubungan dengan proses dalam suatu pabrik atau kantor, tetapi peta tersebut tidak menunjukkan gambar dari arah aliran selama bekerja⁹.

Diagram Aliran merupakan suatu gambaran menurut skala dari susunan lantai dan gedung, yang menunjukkan lokasi dari semua aktivitas yang terjadi dalam Peta Aliran Proses. Aktivitas berarti pergerakan suatu material atau orang dari suatu tempat ke tempat berikutnya, dinyatakan dengan garis aliran dalam diagram tersebut. Arah aliran digambarkan oleh arah anak panah kecil pada garis aliran tersebut.

Kegunaan Diagram Aliran antara lain:

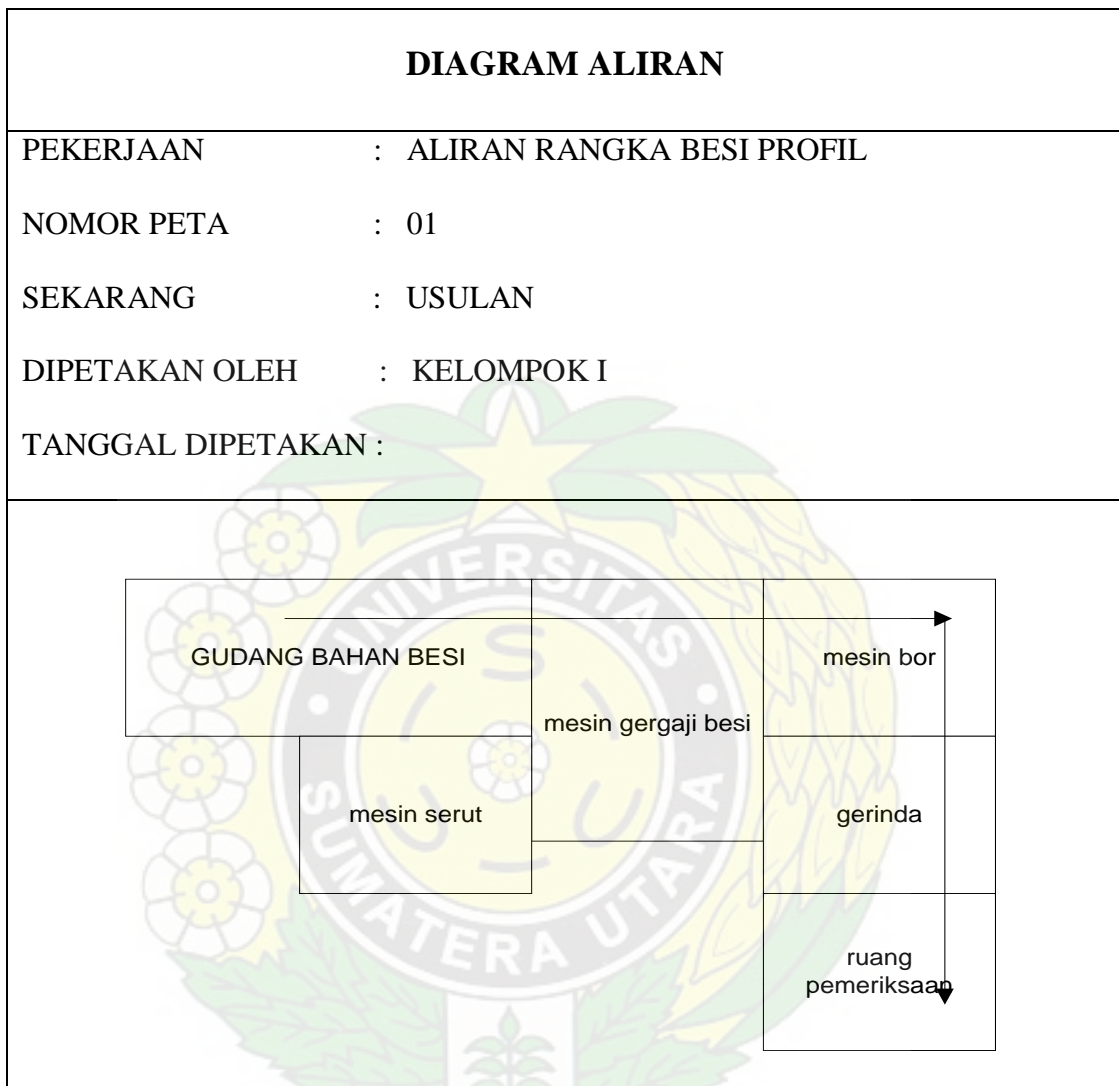
- a. Lebih memperjelas suatu Peta Aliran Proses, karena lengkapnya informasi.
- b. Menolong dalam perbaikan tata letak tempat kerja.
- c. Dengan Diagram Aliran dapat menunjukkan dimana tempat-tempat penyimpanan, stasiun pemeriksaan dan tempat-tempat kerja dilaksanakan dan juga dapat menunjukkan bagaimana arah gerakan berangkat-kembali suatu material atau seorang pekerja.

Contoh diagram aliran ditunjukkan pada Gambar 3.4.

⁹ Iftikar Z. Satalaksana, *Teknik Tata Cara kerja*, (Bandung,1979), hal 37.

Pekerjaan : Pemasangan Batu Bata Departemen : - Nomor Peta : 30 Sekarang <input type="checkbox"/> Usulan <input type="checkbox"/>															Dipetakan Oleh : Daud Tanggal dipetakan : 15 juli 1999	
Uraian pekerjaan													pekerja			
Satu siklus																
	1	1	1	1	1	1	1	8	8	8	8	8	8	8	Tukang tembok waktu kerja 50% dan waktu menganggur 50%	
W	0.5	0.5	0.5	0.6	0.3	0.7	0.5	1.0	0.6	0.2	1.0	1.0	2	0.6		
J																
	3	5	7	10	2	4	15	6	6	9	11	12	12	12	Pembantu waktu kerja 100% dan waktu menganggur 0%	
W	0.5	0.5	0.5	0.6	0.3	0.7	0.5	1.0	0.6	0.2	1.0	1.0	2	0.6		
J		5		5			5	5						5		
Uraian lambang																
1	Memasang batu bata															
2	Menempatkan adukan															
3	Membawa adukan ke tempat pemasangan batu bata															
4	Mengaduk semen															
5	Membawa semen ke tempat pemasangan batu bata															
6	Mencampurkan semen															
7	Membawa campuran semen ketempat pemasangan batu bata															
8	Menunggu pekerja pembantu															
9	Menempatkan adukan dan sisa semen serta peralatan lainnya															
10	Membawa peralatan ke pancuran air															
11	Membersihkan adukan															
12	Membersihkan ember semen															

Gambar 3.3. Peta Proses Kelompok Kerja untuk Pemasangan Batu Bata

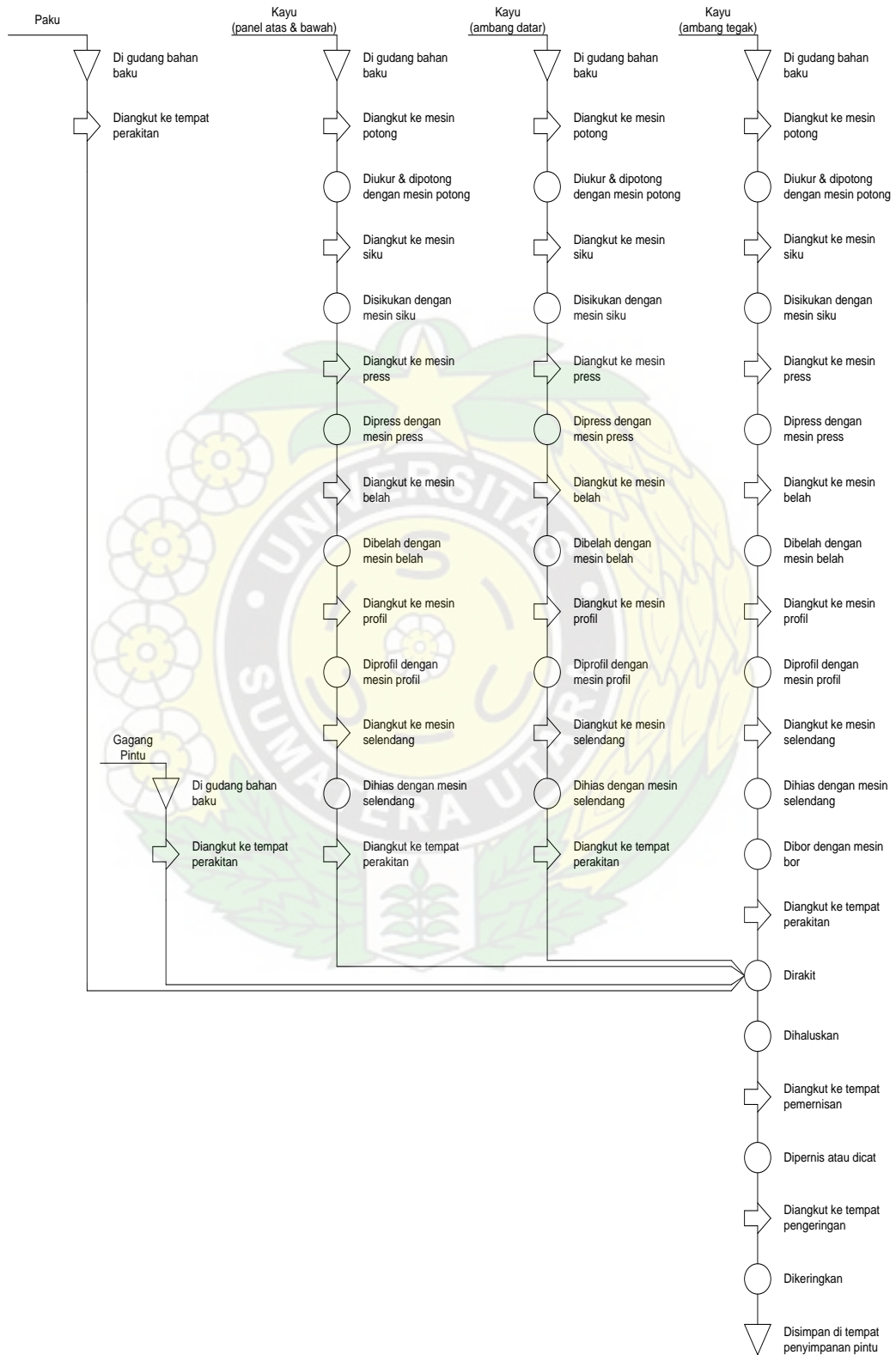


Gambar 3.4. Diagram Aliran

e. Assembly Process Chart

Assembly Process Chart atau juga disebut dengan peta proses perakitan merupakan peta kerja yang termasuk kedalam peta kerja yang menganalisis keseluruhan proses yang terjadi dalam proses produksi. Bedanya peta kerja ini digunakan untuk menganalisis proses perakitan.

Contoh daripada peta proses perakitan dapat dilihat pada Gambar 3.5.



Gambar 3.5. Peta Proses Perakitan

2. Peta Kerja Setempat

Suatu kegiatan kerja dikatakan kegiatan kerja setempat apabila kegiatan tersebut terjadi dalam suatu stasiun kerja, yang biasanya hanya melibatkan orang dan fasilitas dalam jumlah terbatas.

Sedikit berbeda dengan peta-peta analisa kerja keseluruhan, maka peta-peta kerja untuk menganalisa kerja setempat akan digunakan untuk menganalisa dan memperbaiki proses kerja yang ada dalam suatu stasiun kerja, sehingga dicapai suatu keadaan ideal untuk itu. Yang termasuk peta-peta untuk menganalisa kerja setempat, yaitu:

a. Peta Pekerja Dan Mesin

Peta Pekerja dan Mesin merupakan peta pertama yang termasuk kelompok kegiatan setempat. Peta pekerjaan dan mesin dapat dikatakan merupakan suatu grafik yang menggambarkan koordinasi antara waktu bekerja dan waktu menganggur dari kombinasi antara pekerja dan mesin. Dengan demikian peta ini merupakan alat yang baik digunakan untuk mengurangi waktu menganggur¹⁰.

Informasi yang paling penting diperoleh melalui peta pekerja dan mesin adalah hubungan yang jelas antara waktu kerja operator dan waktu operasi mesin yang ditanganinya. Dengan informasi ini, dimiliki data yang baik untuk melakukan penyelidikan, penganalisaan, dan perbaikan suatu pusat kerja.

¹⁰ Iftikar Z. Sutralaksana, *Teknik Tata Cara kerja*, (Bandung,1979), hal 41.

Peningkatan efektivitas penggunaan dan perbaikan keseimbangan kerja tersebut dapat dilakukan, misalnya dengan cara :

1. Merubah tata letak tempat kerja
2. Mengatur kembali gerakan-gerakan kerja
3. Merancang kembali mesin dan peralatan

Ada beberapa hal yang harus diperhatikan dalam membuat peta kerja dan mesin, yaitu :

Nyatakan identifikasi peta yang dibuat, kemudian diikuti oleh informasi pelengkap yang meliputi: nomor peta, nama pekerjaan, metode sekarang atau usulan, tanggal dipetakan dan nama orang pembuat peta. Setelah semua identifikasi lengkap langkah berikutnya menguraikan semua elemen pekerjaan yang terjadi.

Contoh peta pekerja dan mesin ditunjukkan pada Gambar 3.6.

b. Peta Tangan Kiri Dan Tangan Kanan

Peta Tangan Kiri dan Tangan Kanan adalah peta kerja setempat yang bermanfaat untuk menganalisa gerakan tangan manusia didalam melakukan pekerjaan-pekerjaan yang bersifat manual¹¹. Untuk mendapatkan gerakan-gerakan yang lebih terperinci, terutama unuk mengurangi gerakan-gerakan yang tidak perlu dan untuk mengatur gerakan sehingga diperoleh urutan yang terbaik, maka dilakukan studi gerakan, seperti peta tangan kiri dan tangan kanan yang merupakan suatu alat dari studi gerakan untuk menentukan gerakan-gerakan yang

¹¹ Ir.Sritomo Wignjosuebrotto, M.Sc. *Ergonomi, Studi Gerak dan Waktu*, (Surabaya, 1995), hal.150

efisien, yaitu gerakan-gerakan yang memang diperlukan untuk melaksanakan suatu pekerjaan.

PETA PEKERJA DAN MESIN					
Pekerjaan : Pemotongan bagian depan laci					
Nama Mesin : Gergaji Listrik					
Nomor peta : 05					
Nama operator : Eddy					
Dipetakan oleh : Tina					
Sekarang <input type="checkbox"/> Usulan <input type="checkbox"/>					
Tanggal pemetaan :					
Operator	Waktu (det)		Waktu (det)		Mesin
	Operasi	Lambang	Operasi	Lambang	
Mengambil papan dan gergaji	2.55		2.55		Menunggu
Memegang gergaji	0.79		0.79		Menunggu
Memegang papan	0.62		0.62		Menunggu
Menyalakan gergaji	0.37		0.37		Menunggu
Memotong papan	111		111		Bekerja
Memeriksa	4.03		4.03		Menunggu
Mematikan gergaji	0.39		0.39		Menunggu
Meletakkan gergaji	0.92		0.92		Menunggu
	Operator			Mesin	
Waktu kerja	120.67			111	
Waktu menganggur	-			9.67	
Waktu total	120.67			120.67	
Presentase penggunaan	100 %			91.98 %	

Gambar 3.6. Contoh Peta Pekerja dan Mesin

Peta tangan kiri dan tangan kanan berguna untuk memperbaiki suatu stasiun kerja. Sebagaimana peta-peta yang lain peta ini juga mempunyai kegunaan yang lebih khusus diantaranya :

1. Menyeimbangkan gerakan kedua tangan dan mengurangi kelelahan
2. Menghilangkan atau mengurangi gerakan-gerakan yang tidak efisien dan tidak produktif
3. Sebagai alat untuk menganalisa tata letak stasiun kerja

Prinsip-Prinsip Pembuatan Peta Tangan Kiri dan Tangan Kanan, antara lain :

1. Berbeda dengan peta-peta yang lain, untuk membuat peta ini lembaran kertas dibagi dalam tiga bagian "Kepala", yaitu: bagian yang memuat bagan tentang stasiun kerja dan bagian-bagian "badan".
2. Pada bagian Kepala di baris paling atas ditulis "PETA TANGAN KIRI DAN TANGAN KANAN". Setelah itu, menyertakan identifikasi-identifikasi lainnya, seperti: nama pekerjaan, nama departemen, nomor peta, cara sekarang atau usulan, nama pembuat peta dan tanggal yang dipetakan.
3. Pada bagian yang memuat bagan, digambarkan sketsa dari stasiun kerja yang memperlihatkan tempat alat-alat dan bahan.
4. Bagian bahan dibagi dalam dua pihak. Sebelah kiri kertas digunakan untuk menggambarkan kegiatan yang dilakukan tangan kiri dan sebaliknya, sebelah

kanan kertas digunakan untuk menggambarkan kegiatan yang dilakukan tangan kanan pekerja.

5. Langkah selanjutnya, memperhatikan urutan-urutan gerakan yang dilaksanakan operator. Kemudian operasi tersebut diuraikan menjadi elemen-elemen gerakan.

Contoh peta tangan kiri dan tangan kanan dapat dilihat pada Gambar 3.7.

3.3. Studi Gerakan

Studi gerakan adalah analisa yang dilakukan terhadap beberapa gerakan bagian badan pekerja dalam menyelesaikan pekerjaannya. Dengan demikian diharapkan agar gerakan-gerakan yang tidak efektif dapat dikurangi atau bahkan dihilangkan sehingga akan diperoleh penghematan dalam waktu kerja, yang selanjutnya dapat pula menghemat pemakaian fasilitas-fasilitas yang tersedia untuk pekerjaan tersebut¹².

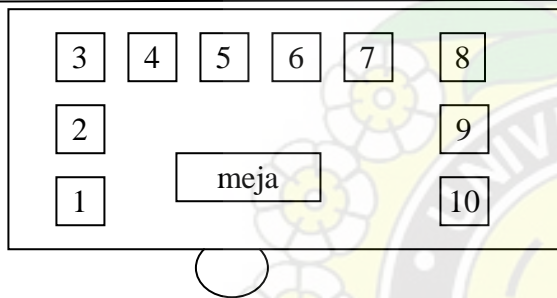
Hal yang sudah pasti terlihat apabila mengamati pekerjaan yang sedang berlangsung adalah gerakan-gerakan yang membentuk kerja tersebut. Gerakan-gerakan yang dilakukan oleh seorang pekerja ada kalanya pula sudah tepat atau sudah sesuai dengan gerakan-gerakan yang diperlukan, tetapi ada kalanya pula seorang pekerja melakukan gerakan-gerakan yang tidak perlu atau biasa disebut gerakan-gerakan tidak efektif. Sudah tentu setiap perancang kerja maupun pelaksana kerja ingin menghindari gerakan-gerakan tidak efektif, sehingga

¹² Iftikar Z. Sutralaksana, *Teknik Tata Cara kerja*, (Bandung,1979), hal 91.

terlebih dahulu harus dipelajari hal-hal yang berhubungan dengan gerakan-gerakan kerja serta perancangan sistem kerjanya.

TANGAN KIRI DAN TANGAN KANAN

PEKERJAAN : PERAKITAN KASET
 DEPARTEMEN : PERAKITAN (WC I)
 NOMOR PETA : 1
 SEKARANG USULAN
 DIPETAKAN OLEH : KELOMPOK IX
 TANGGAL DIPETAKAN : 27/01/07



- Keterangan:
- | | |
|----------------|------------------|
| 1. tutup bawah | 8. plastik |
| 2. tutup atas | 9. walkman |
| 3. Digitimer | 10. Tempat kaset |
| 4. pita | 1 |
| 5. plat besi | |
| 6. busa | |
| 7. roda | |

Tangan Kiri	Lambang	Jarak (cm)	Waktu (det)	Waktu (det)	Jarak (cm)	Lambang	Tangan Kanan
Menjangkau tutup bawah	RE	10			8	RE	Menjangkau Plastik
Memegang tutup bawah	G					G	Memegang Plastik
Membawa tutup bawah	M	10			8	M	Membawa plastik
Mengarahkan tutup bawah	P					P	Mengarahkan plastik
Melepaskan tutup bawah	RI					AS	Merakit plastik
Menjangkau plat besi	RE	8			8	RE	Menjangkau busa
Memegang plat besi	G					G	Memegang busa
Membawa plat besi	M	8			8	M	Membawa busa
Mengarahkan plat besi	P					P	Mengarahkan busa
Merakit plat besi	AS					AS	Merakit busa
Menjangkau roda	RE	8			8	RE	Menjangkau roda
Membawa roda	G	8				G	Memegang roda
Mengarahkan roda	P				8	M	Membawa roda
Merakit roda	AS					P	Mengarahkan roda

Gambar 3.7. Peta Tangan Kiri dan Tangan Kanan

Tangan Kiri	Lambang	Jarak (cm)	Waktu (det)	Waktu (det)	Jarak (cm)	Lambang	Tangan Kanan
Menjangkau pita	RE	10				AS	Merakit roda
Memegang pita	G				10	RE	Menjangkau pita
Membawa pita	M	10				G	Memegang pita
Mengarahkan pita	P				10	M	Membawa pita
Merakit pita	AS					P	Mengarahkan pita
Menjangkau tutup atas	RE	5				AS	Merakit pita
Memegang tutup atas	G				10	RE	Menjangkau plastik
Membawa tutup atas	M	5				G	Memegang plastik
Mengarahkan tutup atas	P				10	M	Membawa plastik
Delay						P	Mengarahkan plastik
Merakit tutup atas	AS					AS	Merakit plastik
Menjangkau mur	RE	8				AS	Merakit tutup atas
Memegang mur	G				8	RE	Menjangkau mur
Membawa mur	M	8				G	Memegang mur
Mengarahkan mur	P				8	M	Membawa mur
Merakit mur	AS					P	Mengarahkan mur
Menjangkau mur	RE	8				AS	Merakit mur
Memegang mur	G				8	RE	Menjangkau mur
Membawa mur	M	8				G	Memegang mur
Mengarahkan mur	P				8	M	Membawa mur
Merakit mur	AS					P	Mengarahkan mur
Menjangkau mur	RE	8				AS	Merakit mur
Memegang mur	G				5	RE	Menjangkau obeng
Membawa mur	M	8				G	Memegang obeng
Mengarahkan mur	P				5	M	Membawa obeng
Merakit mur	AS					P	Mengarahkan obeng
Memegang untuk memakai	H					U	Menggunakan obeng
Menjangkau kaset	RE	5			5	RE	Menjangkau
Memegang kaset	G					RL	Melepaskan obeng

Membawa kaset	M	5			10	RE	Menjangkau tempat kaset
---------------	---	---	--	--	----	----	-------------------------

Gambar 3.7. Peta Tangan Kiri dan Tangan Kanan (Lanjutan)

Tangan Kiri	Lambang	Jarak (cm)	Waktu (det)	Waktu (det)	Jarak (cm)	Lambang	Tangan Kanan
Delay						G	Memegang tempat kaset
Merakit	AS					AS	Merakit
Delay					10	RE	Menjangkau
Delay						RL	Melepas
TOTAL		: 341,9 detik					
RINGKASAN		:					
WAKTU TIAP SIKLUS		: 341,9 detik					
JUMLAH PRODUK TIAP SIKLUS		: 1 unit					
WAKTU UNTUK MEMBUAT SATU PRODUK		: 341,9 detik					
TOTAL		: 341,9 detik					
RINGKASAN		:					

Gambar 3.7. Peta Tangan Kiri dan Tangan Kanan (Lanjutan)

3.3.1. Therblig

Untuk memudahkan penganalisaan terhadap gerakan-gerakan yang dipelajari, perlu dikenal dahulu gerakan-gerakan dasar. Seorang tokoh yang meneliti gerakan-gerakan dasar secara mendalam adalah Frank B. Gilbert beserta istrinya. Ia menguraikan gerakan kedalam 17 gerakan dasar atau elemen gerakan yang dinamai *Terblig*¹³.

Sebagian besar dari *terblig* ini merupakan gerakan-gerakan dasar tangan. Hal ini mudah dimengerti karena pada setiap pekerjaan produksi gerakan tangan merupakan gerakan yang sering dijumpai, terlebih lagi dalam pekerjaan yang bersifat manual.

Dari ke 17 elemen *Therblig* yang telah diuraikan pada dasarnya akan dapat diklasifikasikan menjadi *effective* atau *ineffective* *Therblig*. Elemen *Therblig* yang efektif adalah semua elemen dasar yang berkaitan langsung dengan aktivitas kerja. Demikian pula secara umum gerakan elemen-elemen *Therblig* ini bisa diklasifikasikan ke dalam kelompok kerja fisik, semi mental atau mental, objektif dan menganggur. Secara ideal maka suatu aktivitas kerja akan terdiri hanya elemen kerja fisik dan objektif *Therblig*. Pembagian kelompok-kelompok *therblig* seperti yang diuraikan ini adalah sebagai berikut :

¹³ Iftikar Z. Sutralaksana, *Teknik Tata Cara kerja*, (Bandung, 1979), hal 91.

EFFECTIVE THERBLIG

1. Physical Basic Divisions

- a) Menjangkau
- b) Membawa
- c) Melepas
- d) Memegang
- e) Mengarahkan awal

2. Objective Basic divisions

- a) Memakai
- b) Merakit
- c) Mengurai rakit

INEFFECTIVE THERBLIG

1. Mental atau semi-mental Basic Divisions

- a) Mencari
- b) Memilih
- c) Mengarahkan
- d) Memeriksa
- e) Merencanakan

2. Delay

- a) Keterlambatan yang tak terhindarkan
- b) Keterlambatan yang dapat dihindarkan
- c) Istirahat untuk menghilangkan lelah
- d) Memegang untuk memakai

Therblig ini oleh Gilbreth dinyatakan dalam lambang-lambang tertentu, seperti tertera pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1. Lambang-lambang *Therblig*

Nama Therblig	Lambang	Therblig
Mencari (<i>Search</i>)	SH	⊖
Memilih (<i>Select</i>)	ST	↓
Memegang (<i>Grasp</i>)	G	∩
Menjangkau (<i>Reach</i>)	Re)
Membawa (<i>Move</i>)	M	↗
Memegang untuk memakai (<i>Hold</i>)	H	∩
Melepas (<i>Release Load</i>)	Rl	
Pengarahannya (<i>Position</i>)	P	9
Pengarahannya sementara (<i>Preposition</i>)	PP	∩
Memeriksa (<i>Inspection</i>)	I	0
Merakit (<i>Assembly</i>)	A	#
Lepas rakit (<i>Disassembly</i>)	DA	≠
Memakai (<i>Use</i>)	U	U
Kelambatan yang tak dapat dihindarkan	Ud	∩
Kelambatan yang bisa dihindarkan (<i>Avoidable Delay</i>)	Ad	∩
Merencanakan (<i>Plan</i>)	Pn	β
Istirahat untuk menghilangkan <i>fatigue</i>	R	e

Untuk lebih jelasnya gerakan-gerakan tersebut diuraikan sebagai berikut¹⁴ :

1. Mencari (*Search*)

¹⁴ Iftikar Z. Satalaksana, *Teknik Tata Cara kerja*, (Bandung,1979), hal 91.

Merupakan gerakan dasar dari pekerja untuk menemukan lokasi objek.

2. Memilih (*Select*)

Merupakan gerakan untuk menemukan suatu objek yang tercampur, tangan dan mata adalah dua bagian badan yang digunakan untuk melakukan kegiatan ini.

3. Memegang (*Grasp*)

Adalah gerakan untuk memegang objek, biasanya didahului oleh gerakan menjangkau dan dilanjutkan oleh gerakan membawa.

4. Menjangkau (*Reach*)

Adalah gerakan tangan berpindah tempat tanpa beban, baik gerakan mendekati atau menjauhi objek.

5. Membawa (*Move*)

Juga merupakan gerakan berpindah tempat, hanya dalam gerakan ini tangan dalam keadaan dibebani.

6. Memegang untuk memakai (*Hold*)

Yaitu memegang tanpa menggerakkan objek yang dipegang. Perbedaannya dengan memegang terdahulu adalah perlakuan terhadap objek yang dipegang. Pada memegang, pemegangan dilanjutkan dengan gerakan membawa, sedangkan memegang untuk memakai tidak demikian.

7. Melepas (*Release*)

Terjadi bila seseorang melepaskan objek yang dipegangnya. Dimulai saat pekerja mulai melepaskan tangannya dari objek hingga seluruh jarinya sudah tidak menyentuh objek lagi.

8. Mengarahkan (*Position*)

Merupakan gerakan mengarahkan suatu objek pada lokasi tertentu.

9. Mengarahkan sementara (*Pre Position*)

Merupakan elemen gerakan mengarahkan pada suatu tempat sementara, yang bertujuan untuk memudahkan pemegangan bila objek tersebut dibutuhkan kembali.

10. Pemeriksaan (*Inspection*)

Yaitu pekerjaan memeriksa objek untuk mengetahui apakah objek telah memenuhi syarat-syarat tertentu.

11. Perakitan (*Assemble*)

Adalah gerakan untuk menggabungkan satu objek dengan objek lain sehingga menjadi satu kesatuan.

12. Lepas Rakit (*Disassemble*)

Gerakan memisahkan dua bagian objek dari satu kesatuan.

13. Memakai (*Use*)

Adalah bila satu tangan atau kedua-duanya dipakai untuk menggunakan alat.

14. Kelambatan yang tak terhindarkan (*Unavoidable Delay*)

Yaitu kelambatan yang diakibatkan oleh hal-hal yang terjadi diluar kemampuan pengendalian pekerja.

15. Kelambatan yang dapat dihindarkan (*Avoidable Delay*)

Kelambatan ini disebabkan oleh hal-hal yang ditimbulkan sepanjang waktu kerja oleh pekerja itu sendiri, baik disengaja maupun yang tidak disengaja.

16. Merencana (*Plan*)

Merupakan proses mental, operator berpikir untuk menentukan tindakan yang akan diambil selanjutnya.

17. Istirahat untuk menghilangkan *fatigue* (*Rest to overcome fatigue*)

Hal ini tidak terjadi pada setiap siklus kerja, tetapi secara periodik. Waktu untuk memulihkan lagi kondisi badan yang lelah sebagai akibat kerja berbeda-beda, tidak saja karena jenis pekerjaannya tetapi juga oleh individu itu sendiri.

3.3.2. Prinsip-Prinsip Ekonomi Gerakan

Perbaikan sistem kerja dilakukan dengan menganalisa elemen-elemen kerja tersebut tanpa melupakan prinsip-prinsip ekonomi gerakan. Sebab untuk mendapatkan hasil kerja yang baik, sistem kerja harus dirancang dengan memadukan gerakan-gerakan yang benar dan hemat tenaga (ekonomis). Prinsip gerakan tersebut disebut dengan ekonomi gerakan, dimana secara garis besar terdiri dari tiga kelompok yang berhubungan dengan :¹⁵

¹⁵ Iftikar Z. Sutralaksana, *Teknik Tata Cara kerja*, (Bandung,1979), hal 108.

1. Prinsip-Prinsip Ekonomi Gerakan Dihubungkan dengan Tubuh Manusia dan Gerakannya

- a. Kedua tangan sebaiknya memulai dan mengakhiri gerakan pada saat yang sama.
- b. Kedua tangan sebaiknya tidak menganggur pada saat yang sama kecuali pada waktu istirahat.
- c. Gerakan kedua tangan akan lebih mudah jika satu terhadap lainnya simetris dan berlawanan arah.
- d. Gerakan tangan atau badan sebaiknya dihemat, yaitu hanya menggerakkan tangan atau bagian badan yang diperlukan saja untuk melakukan pekerjaan dengan sebaik-baiknya.
- e. Sebaiknya para pekerja dapat memanfaatkan momentum untuk membantu pekerjaannya, pemanfaatan ini timbul karena berkurangnya kerja otot dalam bekerja.
- f. Gerakan yang patah-patah, banyak perubahan arah akan memperlambat gerakan tersebut.
- g. Gerakan blistik akan lebih cepat, menyenangkan dan lebih teliti daripada gerakan yang dikendalikan.
- h. Pekerjaan sebaiknya dirancang semudah-mudahnya dan jika memungkinkan irama kerja harus mengikuti irama yang alamiah bagi si pekerja.
- i. Usahakan sesedikit mungkin gerakan mata.

2. Prinsip-Prinsip Ekonomi Gerakan Dihubungkan dengan Pengaturan

Tata Letak Tempat Kerja

- a. Sebaiknya diusahakan agar badan dan peralatan mempunyai tempat yang tetap.
- b. Tempatkan bahan-bahan dan peralatan ditempat yang mudah, cepat dan enak untuk dicapai.
- c. Tempat penyimpanan bahan yang akan dikerjakan sebaiknya memanfaatkan prinsip gaya berat sehingga badan yang akan dipakai selalu tersedia di tempat yang dekat untuk diambil.
- d. Sebaiknya untuk menyalurkan objek yang sudah selesai dirancang mekanisme yang baik.
- e. Bahan-bahan dan peralatan sebaiknya ditempatkan sedemikian rupa sehingga gerakan-gerakan dapat dilakukan dengan urutan-urutan terbaik.
- f. Tinggi tempat kerja dan kursi sebaiknya sedemikian rupa sehingga alternatif berdiri atau duduk dalam menghadapi pekerjaan merupakan suatu hal yang menyenangkan.
- g. Tipe tinggi kursi harus sedemikian rupa sehingga yang mendudukinya bersikap (mempunyai postur) yang baik.
- h. Tata letak peralatan dan pencahayaan sebaiknya diatur sedemikian rupa sehingga dapat membentuk kondisi yang baik untuk penglihatan.

3. Prinsip-Prinsip Ekonomi Gerakan Dihubungkan dengan Perancangan

Peralatan

- a. Sebaiknya tangan dapat dibebaskan dari semua pekerjaan bila penggunaan dari perkakas pembantu atau alat yang dapat digerakkan dengan kaki dapat ditingkatkan.
- b. Sebaiknya peralatan dirancang sedemikian rupa agar mempunyai lebih dari satu kegunaan.
- c. Peralatan sebaiknya dirancang sedemikian rupa sehingga memudahkan dalam pemegangan dan penyimpanan.
- d. Bila setiap jari tangan melakukan gerakan sendiri-sendiri, misalnya seperti pekerjaan mengetik, beban yang didistribusikan pada jari harus sesuai dengan kekuatan masing-masing jari.
- e. Roda tangan, palang dan peralatan yang sejenis dengan itu sebaiknya diatur sedemikian rupa sehingga beban dapat melayaninya dengan posisi yang baik, dan dengan tenaga yang minimum.

3.5. Pengukuran Waktu Kerja

Pengukuran waktu adalah pekerjaan mengamati dan mencatat waktu-waktu kerjanya baik setiap elemen ataupun siklus dengan menggunakan alat-alat yang telah disiapkan¹⁶. Untuk menghitung waktu baku atau waktu standar penyelesaian pekerjaan, maka diperlukan prinsip dan teknik pengukuran kerja. Pengukuran waktu kerja akan berhubungan dengan usaha-usaha untuk menetapkan waktu baku yang dibutuhkan guna menyelesaikan suatu pekerjaan. Secara singkat pengukuran

¹⁶ Iftikar Z. Satalaksana, *Teknik Tata Cara kerja*, (Bandung,1979), hal 131.

kerja adalah metode penetapan keseimbangan antara kegiatan manusia yang dikontribusikan dengan unit output yang dihasilkan.

Waktu baku atau waktu standar ini sangat diperlukan untuk:

1. *Man power planning* (perencanaan kebutuhan tenaga kerja).
2. Estimasi biaya-biaya upah untuk karyawan atau tenaga kerja.
3. Penjadwalan produksi dan penganggaran.
4. Perencanaan sistem pemberian bonus dan insentif bagi karyawan yang berprestasi.
5. Indikasi keluaran atau output yang mampu dihasilkan oleh seorang pekerja.

Waktu baku ini merupakan waktu yang dibutuhkan oleh seorang pekerja yang memiliki tingkat kemampuan rata-rata untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. Di sini sudah meliputi kelonggaran waktu yang diberikan dengan memperhatikan situasi dan kondisi pekerjaan yang harus diselesaikan tersebut. Dengan demikian maka waktu baku yang dihasilkan dalam aktivitas pengukuran kerja ini akan dapat digunakan sebagai alat untuk membuat rencana penjadwalan kerja yang menyatakan berapa lama suatu kegiatan itu harus berlangsung dan berapa output yang akan dihasilkan serta berapa jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan tersebut. Di sisi lain dengan adanya waktu baku yang sudah ditetapkan ini akan dapat pula ditentukan upah ataupun insentif/bonus yang harus dibayar sesuai dengan performans yang ditunjukkan oleh pekerja.

Pada garis besarnya pengukuran waktu kerja dapat dikelompokkan atas dua bagian yakni pengukuran waktu kerja secara langsung dan tidak langsung. Cara

pertama disebut demikian karena pengukurannya dilakukan secara langsung yaitu di tempat di mana pekerjaan yang diukur dijalankan. Dua cara yang termasuk di dalamnya adalah cara pengukuran kerja dengan *stop watch* dan *work sampling*. Sebaliknya, cara tidak langsung melakukan perhitungan waktu kerja tanpa si pengamat harus berada di tempat pekerjaan yang diukur. Di sini aktivitas yang dilakukan hanya melakukan perhitungan waktu kerja dengan membaca tabel-tabel waktu yang tersedia asalkan mengetahui jalannya gerakan pekerjaan melalui elemen-elemen pekerjaan atau gerakan. Cara ini bisa dilakukan dalam aktivitas data waktu baku dan data waktu gerakan. Metode yang termasuk dalam pengukuran waktu kerja tidak langsung adalah *Work Factor (WF)*, *Motion Time Measurement (MTM)*, *Basic Motion Time (BMT)*, dan *MOST (Mynard Operation Sequence Technique)*.

Setiap cara pengukuran tersebut memiliki kelebihan dan kekurangannya masing-masing. Keuntungan memakai cara tidak langsung dibanding cara langsung adalah :

1. Lebih murah karena hanya membutuhkan tabel.
2. Langsung didapatkan waktu normalnya.
3. Mampu membuat waktu kerja sebelum operasi dijalankan.

Sedangkan kekurangannya adalah :

1. Memerlukan keahlian dalam memilah-milah operasi.
2. Hanya untuk pekerjaan dengan siklus yang jelas.

3.5. Metode MOST (*Maynard Operation Sequence Technique*)

3.5.1. Sejarah Lahirnya Metode *MOST*¹⁷

Para Insinyur Teknik Industri terus berusaha mencoba mencari metode pengukuran kerja yang lebih baik. Konsep yang ditemukan kemudian dikenal sebagai *MOST* (*Maynard Operation Sequence Technique*). Salah satu pakar Teknik Industri, Kjell Zandin, yang bekerja pada perusahaan *HB. Maynard dan Company*, pada akhir tahun 1960 telah melakukan sebuah penemuan penting. Dalam penemuannya itu, setelah mengamati data waktu gerakan *MTM* (*Method Time Measurement*), ia mendeteksi adanya pola gerakan dari data waktu gerakan *MTM*.

Dengan hasil pengamatan tersebut di atas, Zandin dan pihak perusahaan Maynard mempunyai dugaan bahwa gejala kesamaan pola itu bisa dikembangkan untuk mendapatkan suatu metode analisa dan pengukuran operasi kerja yang baru.

Beberapa tahun kemudian, Zandin telah menemukan bahwa pada dasarnya pekerjaan manual terdiri dari 3 jenis urutan gerakan. Hal ini menjadi titik pangkal pembentukan konsep *MOST*, yang merupakan suatu sistem pengukuran kerja. Kerja di sini sama artinya dengan kerja dalam ilmu fisika, yaitu perkalian antara gaya dengan jarak ($W = f \times d$). Dalam bahasa yang sederhana, kerja di sini berarti perpindahan objek. Perpindahan objek ini mengikuti pola pengulangan yang konsisten (tetap), seperti menjangkau, memegang, memindahkan, dan menempatkan objek. Pola-pola gerakan itu diidentifikasi dan disusun sebagai rangkaian (urutan) kegiatan atau sub kegiatan yang terjadi dalam pemindahan objek.

¹⁷ Niebel, " *Methods, Standards, and Work Design* "

3.5.2. Teori dan Konsep *MOST*

MOST (*Maynard Operation Sequence Time*) adalah salah satu teknik pengukuran kerja yang disusun berdasarkan urutan sub-sub aktivitas atau gerakan. Sub-sub aktivitas ini pada dasarnya diperoleh dari gerakan-gerakan yang memiliki pola-pola berulang seperti menjangkau, memegang, bergerak dan memposisikan objek serta pola-pola tersebut diidentifikasi dan diatur sebagai suatu urutan kejadian yang diikuti dengan perpindahan objek.

Konsep *MOST* berdasarkan pada perpindahan objek karena pada dasarnya pekerjaan itu ialah memindahkan objek. Misalnya mengangkat peti, menggeser panel kendali dan lain-lain kecuali berpikir. Suatu hal yang perlu diperhatikan dalam menganalisa perpindahan objek ialah bahwa gerakan-gerakan itu sebenarnya terdiri dari sub-sub kegiatan yang bervariasi dan saling bebas satu sama lainnya.

Konsep di atas menjadi dasar model urutan dalam *MOST*. Dalam hal ini satuan kerja bukan gerakan dasar lagi, melainkan kegiatan dasar (kumpulan dari gerakan-gerakan dasar) yang berkaitan dengan pemindahan objek. Kegiatan-kegiatan itu diuraikan menjadi sub-sub kegiatan yang ditetapkan dalam urutan tertentu. Dengan kata lain, dalam pemindahan objek akan terjadi urutan baku dari kejadian-kejadian atau gerakan-gerakan. Oleh sebab itu, pola dasar pemindahan objek digambarkan sebagai model urutan gerakan umum.

3.5.3. Model-model Urutan *MOST*¹⁸

¹⁸ Niebel, " *Methods, Standards, and Work Design* "

Untuk tiap tipe gerakan bisa terjadi urutan gerakan yang berbeda-beda. Oleh karena itu perlu dilakukan pemisahan model urutan kegiatan dalam metode *MOST*. Secara umum *MOST* memiliki dua model yakni :

1. Model-model Urutan Dasar (*Basic Sequence Model*)

Model ini terdiri dari 3 urutan gerakan:

a. Urutan Gerakan Umum (*The General Move Sequence*)

Model ini dipakai bila terjadi perpindahan objek dengan bebas. Maksudnya dibawah kendali manual, objek berpindah tanpa hambatan. Contohnya sebuah kotak diangkat (dipindahkan) dari bawah meja ke atas meja.

Model urutan gerakan umum ini adalah : A B G A B P A, dimana:

A = *Action Distance* (jarak tempuh untuk melakukan tindakan). Parameter ini meliputi semua gerakan jari, tangan dan kaki baik dalam keadaan membawa beban atau tidak.

B = *Body Motion* (Gerakan badan). Parameter ini berhubungan dengan gerakan vertikal badan atau gerakan yang diperlukan untuk mengatasi gangguan terhadap gerakan badan.

G = *Gain Control* (Pengendalian atau mengendalikan objek). Parameter ini mencakup semua gerakan manual yang dipakai untuk mengendalikan objek.

P = *Place* (Menempatkan). Parameter ini merupakan tahap akhir dari kegiatan memindahkan yaitu dengan mengatur sebelum melepaskan kendali terhadap objek.

Untuk mengetahui besarnya indeks yang diberikan pada bagian ini, dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2. Data Indeks untuk Urutan Gerakan Umum

General Move					A Action Distance Extended Values			
Index x 10	A Action Distance	B Body Motion	G Gain Control	P Placement	Index	Steps	Distance (in)	Distance (cm)
0	≤ 2 in. (5 cm.)	No Body Motion	No Gain Control Hold	No Placement Hold Toss	0			
1	Within Reach		Grasp Light Object Grasp Light Objects Simo	Lay Aside Loose Fit	1			
3	1 - 2 Steps	Sit without adjustments Stand without adjustments Bend and Arise 50% occ.	Get Non-simo Get Heavy/Bulky Get Blind Get Obstructed Free Interlocked Disengage Collect	Loose Fit Blind Place with Adjustments Place with Light Pressure Place with Double Placement	3	24	11-15	58
6	3 - 4 Steps	Bend and Arise		Position with Care Position with Precision Position Blind Position Obstructed Position with Heavy Pressure Position with Intermediate Moves	6	32	16-20	90
10	5 - 7 Steps	Sit Stand			10	42	21-26	65
16	8 - 10 Steps	Bend and Sit Climb on Climb off Stand and Bend Through Door			16	54	27-33	83
						67	34-40	100
						81	41-49	123
						96	50-57	143
						113	58-67	166
						131	68-76	195
						152	79-90	225
						173	91-102	255
						196	103-115	288
						220	116-128	320
						245	129-142	355
						270	143-156	395
						300	159-174	435
						330	175-191	478

(Sumber: Niebel, "Methods, Standards, and Work Design")

b. Urutan Gerakan Terkendali (*The Controlled Move Sequence*)

Model ini menggambarkan perpindahan objek secara manual dikendalikan oleh satu jalur. Gerakan objek dibatasi satu arah karena kontak atau menempel dengan objek lainnya. Contoh pekerjaan dengan gerakan terkendali adalah mendorong kotak yang cukup berat di atas meja kerja.

Model urutan gerakan ini adalah : A B G M X I A, dimana parameter A, B, dan G sama dengan model urutan gerakan umum. Sedangkan parameter lainnya adalah :

M = *Move Controlled* (Gerakan terkendali). Parameter ini mencakup semua gerakan manual yang diarahkan atau gerakan dari objek dalam jalur yang terkendali.

X = *Process Time* (Waktu proses). Parameter ini termasuk bagian dari kerja yang terkendali karena diproses atau dimesin bukan aktivitas manual.

I = Gerakan Mengurut, mengatur, atau penyesuaian. Parameter ini berhubungan dengan aktivitas manual yang termasuk juga gerakan terkendali atau akhir dari waktu proses untuk mengatur objek yang sesuai dengan keinginan.

Untuk mengetahui besarnya indeks yang diberikan pada bagian ini, dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3. Data Indeks untuk Urutan Gerakan Terkendali

Controlled Move						M Push or Pull Extended Values	X Process Time Extended Values				
Index x 10	M Move Controlled	Crank	X Process Time			I Alignment	Index x 10	Index	Seconds	Minutes	Hours
	Push/Pull/Pivot		Seconds	Minutes	Hours		Index	Steps			
0	No Action	No Action	No Process Time			No Alignment	0				
1	Push/Pull/Pivot ≤ 12 in. (30 cm.) Push Button Push or Pull Switch Rotate Knob		.5 sec.	.01 min.	.0001 hr.	Align to 1 Point	1	24	10-13		
3	Push/Pull/Pivot > 12 in. (30 cm.) Push/Pull with Resistance Seat Unseat Push/Pull with High Control Push/Pull 2 Stages ≤ 12 in. (30 cm.) Push/Pull 2 Stages ≤ 24 in. Total	1 Rev.	1.5 sec.	.02 min.	.0004 hr.	Align to 2 Points ≤ 4 in. (10 cm.)	3	32	14-17		
6	Push/Pull 2 Stages > 12 in. (30 cm.) Push/Pull 2 Stages > 24 in. Total Push with 1 - 2 Steps	2 - 3 Revs.	2.5 sec.	.04 min.	.0007 hr.	Align to 2 Points > 4 in. (10 cm.)	6	42	18-22		
10	Push/Pull 3 - 4 Stages Push with 3 - 5 Steps	4 - 6 Revs.	4.5 sec.	.07 min.	.0012 hr.		10	54	23-28		
16	Push with 6 - 9 Steps	7 - 11 Revs.	7.0 sec.	.11 min.	.0019 hr.	Align with Precision	16	67	29-34		

Crank Extended Values		Process Time Extended Values			
Index	Revs.	Index	Seconds	Minutes	Hours
24	12-16	24	9.5	.16	.0027
32	17-21	32	13.0	.21	.0036
42	22-28	42	17.0	.28	.0047
54	29-36	54	21.5	.36	.0060
		67	26.0	.44	.0073
		81	31.5	.52	.0088
		96	37.0	.62	.0104
		113	43.5	.72	.0121
		131	50.5	.84	.0141
		152	58.0	.97	.0162
		173	66.0	1.10	.0184
		196	74.5	1.24	.0207
		220	83.5	1.39	.0232
		245	92.5	1.54	.0257
		270	102.0	1.70	.0284
		300	113.0	1.88	.0314
		330	124.0	2.06	.0344

(Sumber: Niebel, "Methods, Standards, and Work Design")

c. Urutan Pemakaian Peralatan (The Tool Use Sequence)

Model ini dipakai bagi gerakan yang memakai bantuan alat seperti tang, kunci inggris, obeng dan lain-lain.

Model urutan ini adalah : A B G / A B P / . . . / A B G / A

Ruang kosong pada model di atas merupakan tempat untuk mengisi parameter-parameter berikut :

C = *Cut* (Memotong). Parameter ini menggambarkan kegiatan memotong atau membuang bagian dari suatu objek dengan menggunakan bagian yang tajam dari perkakas tangan.

S = *Surface Treat* (Perlakuan pada permukaan, misalnya membuang material yang tidak dikehendaki dari permukaan objek).

M = *Measure* (Mengukur). Parameter ini berhubungan dengan kegiatan untuk menentukan karakteristik fisik tertentu dari suatu objek dengan membandingkannya dengan alat ukur standar.

R = *Record* (Mencatat). Parameter ini mencakup kegiatan manual dengan pensil, pena atau kapur atau alat tulis lainnya dengan maksud mencatat informasi.

T = *Think* (Berpikir). Parameter ini berhubungan dengan kegiatan mata dan aktivitas mental untuk mendapatkan informasi (membaca) atau memeriksa suatu objek.

Untuk mengetahui besarnya indeks yang diberikan pada bagian ini, dapat dilihat pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4. Data Indeks untuk Urutan Pemakaian Peralatan

Tool Use													P Tool Placement		I Alignment of Machining Tools							
F L Fasten or Loosen													Tool	Index	Index	Align to						
Index x 10	Finger Action					Arm Action					Screw Dia	Power Wrench	Hammer	Fingers or Hand	Index	Align to						
	Spins	Turns	Strokes	Cranks	Taps	Turns	Strokes	Cranks	Strikes	Hammer							Knife	Scissors	Pliers	Writing Instrument	Measuring Device	Surface Treating Machine
1	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3	Workpiece					
3	2	1	1	1	3	1	-	1	-	1	-	1	1/4" (6mm)	3	6	Scale Mark						
6	3	3	2	3	6	2	1	-	1	3	1"	25mm	6	10	Indicator Dial							
10	8	5	3	5	10	4	-	2	2	5	5	10	10	10	Alignment of Nontypical Objects							
16	9	5	8	8	16	6	3	3	3	8	8	16	16	16	Index	Positioning Method						
24	25	13	8	11	23	9	6	4	5	12	12	24	24	24	0	Against stop(s)						
32	35	17	10	10	30	12	8	6	6	16	16	32	32	32	3	1 adjustment to stop						
42	47	23	13	13	39	15	11	8	8	21	21	42	42	42	6	2 adjustments to stop(s) 1 adjustment to 2 stops						
54	61	29	17	17	50	20	15	10	10	27	27	54	54	54	10	3 adjustments to stop(s) 2 adjustments to 2 stop(s)						

Tool Use													P Tool Placement		I Alignment of Machining Tools					
C S M R T Cut Surface Treat Measure Record Think													Tool	Index	Index	Align to				
Index x 10	C Cut			S Surface Treat			M Measure			R Record		T Think		Hammer	Fingers or Hand	Index	Align to			
	Twist/Bend	Cutoff	Cut	Air-lean Nozzle	Brush-Loop	Wipe	Measuring Device	Write	Mark	Inspect	Read	Writing Instrument	Measuring Device					Surface Treating Machine	Screwdriver	Ratchet
1	Grip	Soft	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3	Workpiece				
3	Soft	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	6	Scale Mark				
6	Twist/Bend-Loop	Medium	4	-	1 Spot Density	1 Object	-	-	-	-	-	-	-	6	10	Indicator Dial				
10	Hard	7	3	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	10	10	Alignment of Nontypical Objects				
16	Bend Cotter Pin	11	4	3	2	2	-	-	-	-	-	-	-	16	16	Index	Positioning Method			
24	-	15	6	4	3	-	-	-	-	-	-	-	-	24	24	0	Against stop(s)			
32	-	20	9	7	5	5	-	-	-	-	-	-	-	32	32	3	1 adjustment to stop			
42	-	27	11	10	7	7	-	-	-	-	-	-	-	42	42	6	2 adjustments to stop(s) 1 adjustment to 2 stops			
54	-	33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	54	54	10	3 adjustments to stop(s) 2 adjustments to 2 stop(s)			

(Sumber: Niebel," *Methods, Standards, and Work Design*")

2. Model Urutan Penanganan Peralatan

Model ini terdiri dari 3 bagian :

a. Pemindahan dengan *Crane Manual (The Manual Crane Sequence)*

Model ini dipakai jika ada aktivitas pemindahan barang dengan menggunakan *crane* secara manual.

Urutan aktivitas model ini adalah : A T K F V L V P T A, dimana :

A = Jarak yang ditempuh operator

T = Memindahkan *crane* dalam keadaan kosong

K = Menyambung atau melepas sambungan

F = Pembebasan objek

V = Gerakan vertikal, menaikkan atau menurunkan objek

L = Gerakan dalam keadaan berbeban

P = Menempatkan objek pada lokasi tertentu

b. Pemindahan dengan *Crane Listrik Diesel (The Powered Crane Sequence)*

Model ini berhubungan dengan perpindahan objek dengan bantuan *crane* listrik atau diesel.

Urutan model ini adalah : A T K T P T A

Dimana :

A = Jarak yang ditempuh operator ke atau dari panel kendali *crane*

T = Perpindahan *crane* dengan atau tanpa beban.

K = Menghubungkan dan melepaskan hubungan antara objek dengan *crane*

P = Menempatkan objek pada lokasi tertentu.

Pada model ini, setelah diberi nilai indeks, indeks tersebut dijumlahkan dan dikalikan dengan 100 untuk dikonversikan ke TMU. Ini juga berlaku untuk model pemindahan dengan truk.

c. Pemindahan dengan Truk (*The Truck Sequence*)

Model ini menitikberatkan pada pemindahan material secara horizontal dari satu lokasi ke lokasi yang lain dengan menggunakan peralatan yang beroda. Peralatan yang beroda dapat dibagi dua yakni truk yang dikendarai dan yang disorong.

Model urutan ini adalah : A S T L T L T A, dimana :

A = Jarak yang ditempuh operator ke atau dari truk

S = Aktivitas untuk menyiapkan truk untuk siap bergerak ditambah aktivitas parkir setelah mengakhiri pemindahan bahan.

T = Pergerakan Truk dengan atau tanpa beban

L = Pengambilan material pada lokasi awal atau penempatan material pada lokasi akhir dengan menggunakan fork atau alat pengangkut lainnya.

Waktu yang diperoleh dari pengukuran memakai metode *MOST* adalah waktu normal. Untuk mencari waktu standar, waktu normal yang diperoleh diberi kelonggaran. Kelonggaran yang diberikan adalah untuk kebutuhan pribadi, menghilangkan kelelahan dan hambatan yang tidak terhindarkan.

3.5.4. Kecepatan Pemakaian Metode *MOST*

Pemakaian *MOST* lebih cepat dari teknik-teknik pengukuran kerja yang lain karena bentuknya yang lebih sederhana. *MOST* tidak memerlukan penguraian operasi kerja atas elemen kerja yang terperinci. *MOST* menggabungkan gerakan-gerakan dasar yang sering terjadi dalam suatu rangkaian gerakan. Untuk menghitung waktu baku dengan cara MTM mungkin proses peletakan benda kerja pada mesin bor membutuhkan identifikasi sebanyak 15 gerakan dasar yang terpisah yang diikuti oleh penentuan nilai-nilai waktu untuk tiap elemen dari tabel MTM. Dengan memakai *MOST*, analisa terhadap pekerjaan tersebut di atas hanya memerlukan identifikasi secara langsung dari tabel untuk membentuk 7 sub kegiatan. Model pengurutan kerjanya sudah tersedia pada lembaran analisa dan penganalisaannya hanya tinggal mengisi dengan bilangan-bilangan indeks yang bersesuaian.

Perbandingan antara kecepatan pemakaian *MOST* dengan teknik-teknik yang lain dapat dilihat pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5. Perbandingan *MOST* dengan Teknik Lain

Teknik Pengukuran Kerja	Jumlah TMU yang dihasilkan seorang pengukur dalam waktu 1 jam
MTM-1	300
MTM-2	1000

MTM-3	3000
<i>MOST</i>	12000

(Sumber : Vas Prabhu and Malcolm Baker, *Industrial Engineering*)

Dalam tabel tersebut terlihat bahwa untuk 1 jam kerja pengukur akan menghasilkan waktu 300 TMU untuk MTM-1, 1000 TMU untuk MTM-2, 3000 TMU untuk MTM-3. Dengan memakai *MOST*, waktu 1 jam kerja pengukur tersebut akan menghasilkan waktu 12000 TMU. Dengan kata lain, pemakaian *MOST* adalah 40 kali lebih cepat dari pada MTM-3.

Perlu diingat bahwa perbandingan di atas dilakukan berdasarkan kondisi laboratorium, mungkin dalam penerapan di pabrik akan menghasilkan TMU yang tidak sama dengan kondisi di atas.

Sementara itu, suatu hal yang memberatkan dalam proses pengembangan waktu baku adalah jumlah kertas kerja yang dibutuhkan oleh sistem pengukuran waktu cukup banyak. Sedangkan metode *MOST* telah menunjukkan bahwa pada saat sistem hanya perlu sebanyak 5 lembar dokumentasi saja. Penghematan jumlah kertas kerja ini menyebabkan para pengukur bekerja lebih cepat lagi. Contoh perbandingan jumlah lembaran dokumentasi untuk 4 teknik pengukuran diperlihatkan pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6. Perbandingan Jumlah Lembaran Dokumentasi yang Diperlukan

Teknik Pengukuran Kerja	MTM-1	MTM-2	MTM-3	MOST
Jumlah lembaran dokumentasi yang dipakai	16	10	8	1
Waktu operasi Pembentukan Waktu Baku (TMU)	4402	4445	4950	4530

(Sumber : Vas Prabhu and Malcolm Baker, *Industrial Engineering*)

Sebagai tambahan berikut ini akan diuraikan mengenai hakekat daripada metode *MOST*. *MOST* terutama berkaitan dengan gerakan-gerakan yang membentuk suatu operasi. Waktu atau nilai-nilai indeks untuk tiap gerakan itu telah ditentukan/dihitung dan telah disiapkan sebagai kartu data bagi pengukur waktu. Pengukur waktu harus mengidentifikasi pola-pola gerakan dan harus memberikan indeks yang cocok kepada setiap parameter model urutan kerja. Oleh karena nilai-nilai indeks *MOST* menunjukkan waktu, maka hal ini akan dengan cepat menunjukkan panjang waktu kerja yang dibutuhkan.

MOST merupakan teknik yang sensitif dalam penentuan metode kerja. Dalam hal ini *MOST* sensitif terhadap waktu yang diperlukan oleh metode-metode kerja yang berbeda-beda. Gambaran seperti ini sangat efektif dalam mengevaluasi metode kerja dalam hubungannya dengan waktu dan ongkos. Metode *MOST* merupakan metode yang lebih ekonomis dan tidak melelahkan.

MOST dibentuk dari nilai-nilai waktu atau interval waktu yang diperhitungkan secara statistik. Hal ini sangat bermanfaat dalam perhitungan waktu kerja yang dilaksanakan secara manual, karena kerja manual meliputi variasi dari suatu siklus ke siklus lainnya. Oleh karena diperhitungkan secara statistik, maka nilai-nilai waktu dalam *MOST* sesuai digunakan untuk pekerjaan yang bervariasi.

3.6. Perhitungan Waktu Standar

Waktu standar didefinisikan sebagai waktu yang dibutuhkan oleh seorang pekerja normal untuk menyelesaikan suatu siklus pekerjaan pada waktu tertentu,

pada tempat tertentu, dan dengan metode kerja tertentu. Waktu standar suatu pekerjaan dapat ditentukan dengan jalan mengukur waktu terpilih dan kemudian memasukkan faktor *rating* menjadi waktu normal. Hasilnya kemudian dikalikan dengan kelonggaran waktu. Waktu terpilih diperoleh dari rata-rata data waktu pengamatan yang diperoleh dari rata-rata waktu pengamatan yang telah seragam dan sesuai dengan tingkat kepercayaan dan tingkat ketelitian yang ditetapkan.

Tapi pada penggunaan metode MOST dalam mengukur waktu standar, terdapat sedikit perbedaan dengan metode yang lainnya. Perbedaannya adalah waktu yang didapat dari metode MOST adalah waktu normal, sehingga tidak perlu menggunakan *rating factor*. Untuk mendapatkan waktu bakunya hanya dengan menambahkan *allowance* terhadap waktu normal yang telah didapat.

3.6.1. Kelonggaran (*Allowance*)

Dalam menentukan waktu baku diperlukan suatu kelonggaran yang dikenal sebagai *allowance*. Kelonggaran ada tiga bagian, yaitu¹⁹:

1. *Personal Allowance*

Yaitu kelonggaran yang diberikan untuk memenuhi kebutuhan-kebutuhan pribadi-pribadi seorang pekerja, seperti ke WC, ibadah, dan hal-hal pribadi lainnya.

2. *Delay Allowance*

Yaitu waktu yang diberikan kepada pekerja (operator) sebagai akibat dari keadaan yang tidak terduga-duga.

¹⁹ Iftikar Z. Sitalaksana, *Teknik Tata Cara kerja*, (Bandung,1979)

3. *Fatigue Allowance*

Yaitu kelonggaran yang diberikan untuk memperpanjang datangnya *fatigue*. Kelonggaran untuk menghilangkan rasa lelah terdiri dari dua bagian, yaitu kelonggaran tetap dan kelonggaran variabel. Kelonggaran tetap dianggap cukup untuk menghilangkan rasa lelah pekerja yang melakukan pekerjaannya dalam keadaan normal. Hal ini berarti tangan, kaki serta panca indera digunakan secara normal.

Tambahan kelonggaran variabel hanya digunakan jika keadaan kerja untuk elemen kerja yang bersangkutan adalah berat. Besarnya faktor kelonggaran yang dibutuhkan untuk keperluan pribadi dan faktor-faktor lingkungan lainnya yang dianggap berpengaruh tertera pada lampiran.

Beberapa contoh yang termasuk hambatan yang tidak terhindarkan adalah:

1. Menerima atau meminta petunjuk kepada petugas
2. Melakukan penyesuaian-penyesuaian mesin
3. Memperbaiki kemacetan-kemacetan singkat seperti mengganti alat-alat yang rusak.
4. Mengambil alat atau bahan dari gudang
5. Mesin berhenti karena matinya aliran listrik

Rekomendasi *allowance* dari Organisasi Buruh Dunia (ILO) dapat dilihat pada Lampiran 3.

BAB IV

METODOLOGI PENELITIAN

4.1. Objek Penelitian

Objek penelitian adalah rantai produksi PT. Suryamas Lestariprima yang berlokasi di Jalan Batang Kuis km 5,5 Tanjung Morawa, Kabupaten Deli Serdang, Propinsi Sumatera Utara. Fokus penelitian adalah proses pembuatan produk daun pintu yang diproduksi oleh PT. Suryamas Lestariprima. Yang diteliti adalah elemen kegiatan/gerakan kerja, jarak jangkauan dan urutan pekerjaan.

4.2. Sifat Penelitian

Berdasarkan sifatnya, maka penelitian ini digolongkan sebagai penelitian deskriptif (*deskriptif research*), yaitu penelitian yang berusaha untuk memaparkan pemecahan masalah terhadap suatu masalah yang ada sekarang secara sistematis dan faktual berdasarkan data. Jadi penelitian ini meliputi proses pengumpulan, penyajian, pengolahan data, serta analisis dan interpretasi.

4.3. Metode Pengumpulan Data

Data yang dibutuhkan dalam tugas akhir ini terdiri atas data primer dan data sekunder :

a. Data Primer

Data primer dalam penelitian ini dikumpulkan melalui pengamatan kegiatan yang dilakukan pada stasiun kerja perakitan dan *finishing*. Adapun data primer yang dibutuhkan adalah elemen kegiatan/gerakan kerja, jarak jangkauan dan urutan pekerjaan.

Data primer yang dikumpulkan dengan cara sebagai berikut:

1. Observasi

Melakukan pengamatan dan pengukuran langsung terhadap objek penelitian di lapangan terutama pada stasiun kerja perakitan dan *finishing*.

Adapun alat-alat yang digunakan dalam pengumpulan data antara lain :

- Alat pengukur jarak (meteran)
- Tabel pengumpulan data
- Alat tulis

2. Wawancara

Melakukan tanya jawab dan diskusi secara langsung terhadap pimpinan atau karyawan mengenai hal-hal yang berhubungan dengan pekerjaan mereka di perusahaan tersebut, untuk menunjang pembahasan masalah.

b. Data sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh dari sumber kedua. Dengan kata lain, data tersebut tidak diperoleh melalui pengamatan atau pengukuran langsung terhadap objek yang diteliti. Data sekunder dikumpulkan berdasarkan penelitian-penelitian terdahulu yang berkaitan dengan waktu standar dan metode kerja.

Adapun data sekunder yang dibutuhkan adalah data waktu gerakan baku yang didapat dari metode MOST.

Cara yang digunakan untuk pengumpulan data sekunder adalah sebagai berikut :

1. Wawancara

Melakukan tanya jawab dan diskusi secara langsung terhadap pimpinan atau karyawan perusahaan untuk mendapatkan informasi atau data tentang objek yang diteliti untuk melengkapi informasi yang diperoleh dari observasi.

2. Dokumenter

Mencatat data dari dokumen atau arsip yang ada pada perusahaan, khususnya data yang relevan dengan masalah yang diteliti.

4.4. Metode Pengolahan Data

Setelah keseluruhan data yang dibutuhkan baik data primer maupun data sekunder terkumpul, maka dilakukan pengolahan dan analisis data. Data yang telah diperoleh, kemudian diolah dan dianalisis. Perbaikan metode kerja dilakukan dengan menggunakan prinsip ekonomi gerakan dan therblig. Kegiatan ini dilakukan untuk memperbaiki metode kerja dengan cara mengeliminasi gerakan yang tidak memberi nilai tambah, mengkombinasikan gerakan serta mengurutkan urutan operasi. Selanjutnya dilakukan pengukuran waktu standar dengan menggunakan metode MOST.

Setelah itu dianalisis apakah perbaikan yang dilakukan meningkatkan produktivitas atau tidak.

Analisis terhadap proses pengerjaan yang dilakukan oleh operator dilakukan untuk memperbaiki tatacara operator melakukan pekerjaannya. Hal ini dilakukan dengan cara mengidentifikasi gerakan – gerakan yang dapat dikombinasikan. Pengkombinasian ini bertujuan agar proses pekerjaan operator menjadi lebih sederhana.

Perancangan terhadap metode kerja dilakukan berdasarkan efektif atau tidaknya gerakan-gerakan yang dilakukan dalam pengerjaan produk. Perancangan ini meliputi penghilangan kegiatan yang tidak menambah nilai, pengkombinasian gerakan-gerakan agar menyederhanakan proses pengerjaan. Serta melakukan pengurutan pekerjaan agar pekerjaan dapat berjalan dengan lancar dan sistematis.

4.5. Analisis Pemecahan Masalah

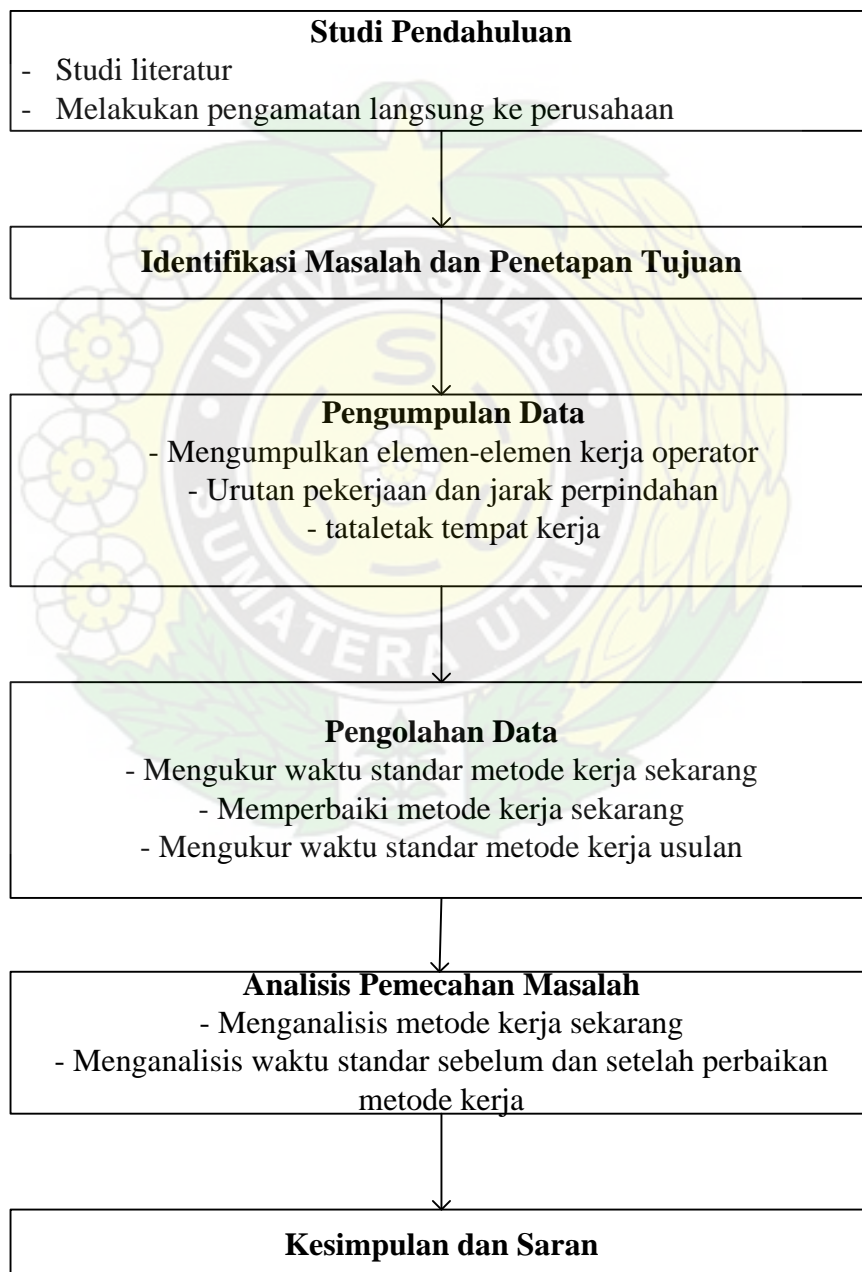
Analisis dilakukan terhadap hasil pengolahan data dan kemudian mencari pemecahan berdasarkan hasil analisis tersebut. Analisis dilakukan dengan menentukan faktor penyebab tingginya waktu standar dan mencari solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut.

Evaluasi dilakukan dengan membandingkan antara waktu standar metode kerja awal dengan waktu standar metode kerja usulan.

4.4. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, dapat ditarik suatu kesimpulan. Dengan demikian dapat diberikan saran-saran dan masukan demi kepentingan dan kemajuan PT. Suryamas Lestariprima kedepannya.

.Block diagram metodologi penelitian dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1. Block Diagram Metodologi Penelitian

BAB V

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

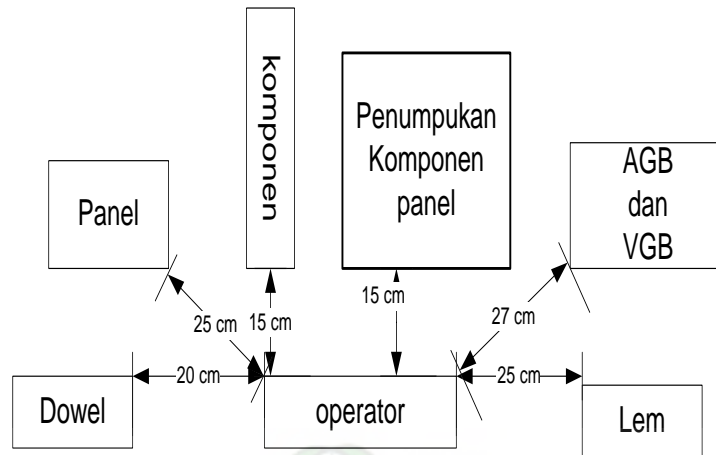
5.1. Pengumpulan Data

Dalam melakukan perbaikan metode kerja pada bagian perakitan dan *finishing* diperlukan beberapa data. Adapun data tersebut meliputi data primer dan data sekunder. Kemudian kedua data ini yang akan diolah dalam pengolahan data.

5.1.1. Data Primer

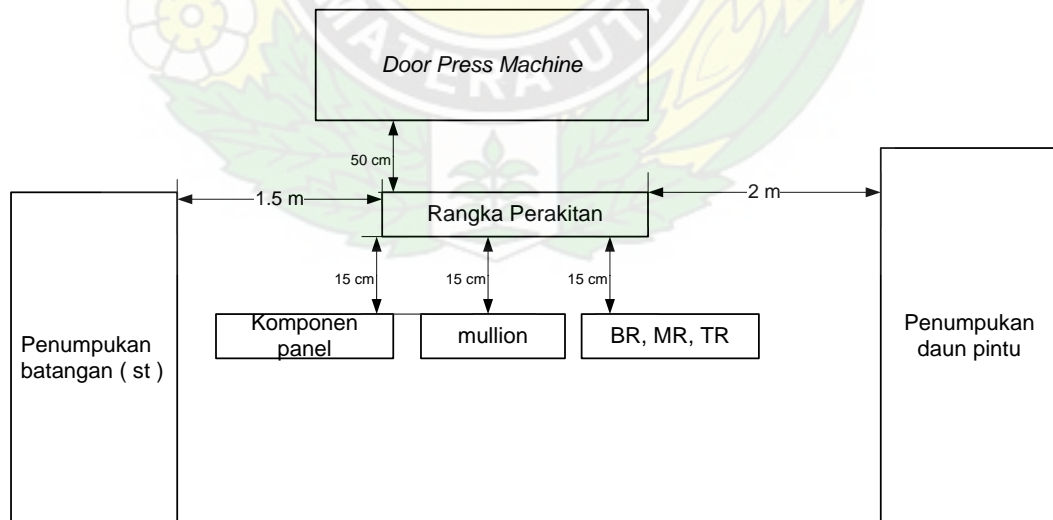
Data primer pada umumnya merupakan data yang diperoleh dari pengamatan dan penelitian langsung terhadap objek penelitian di lapangan. Data primer yang dikumpulkan dalam penelitian ini berupa elemen – elemen pekerjaan yang ada pada bagian perakitan dan *finishing*, jarak perpindahan material pada kedua bagian tersebut serta *layout* daerah kerja dari kedua bagian tersebut.

Sketsa tempat kerja daripada operator pada bagian perakitan dapat dilihat pada Gambar 5.1. dan Gambar 5.2.



Gambar 5.1. Sketsa tempat kerja operator stasiun kerja perakitan

komponen panel

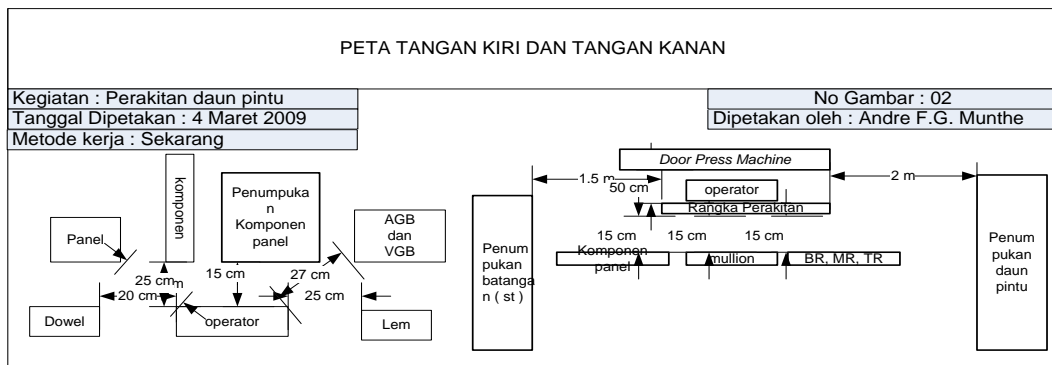


Gambar 5.2. Sketsa tempat kerja operator stasiun kerja perakitan daun

pintu

Peta tangan kiri dan tangan kanan kegiatan perakitan dapat dilihat pada Gambar 5.3.

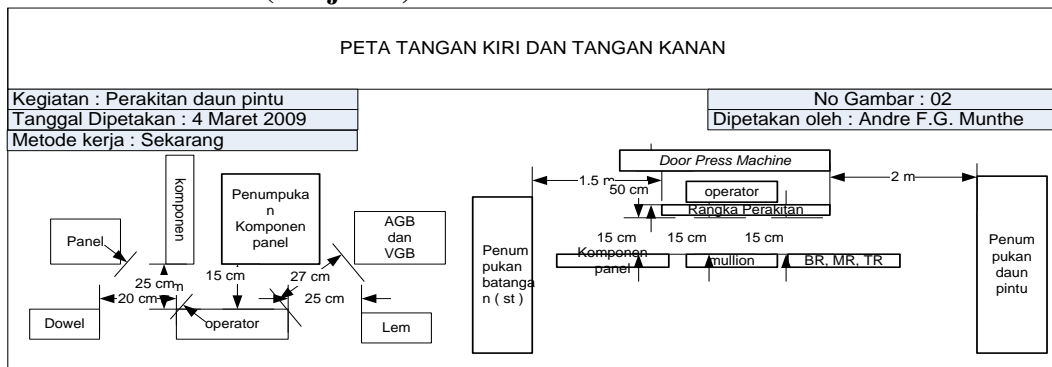




Tangan Kiri	Symbol	Symbol	Tangan Kanan
Menunggu	D	G	Mengambil VGB
		M	
Memegang VGB	H	RE	Mengambil dowel
		G	
		M	
Memegang VGB	H	A	Merakit dowel pada VGB
Meletakkan VGB	M	D	Menunggu
Menunggu	D	RE	Mengambil komponen
		G	
		M	
Memegang komponen	H	RE	Mengambil VGB
		G	
		M	
Memegang komponen	H	A	Merakit VGB dan komponen
Memegang hasil rakitan	H	RE	Mengambil panel
		G	
		M	
Memegang hasil rakitan	H	A	Memasang panel pada rakitan
Memegang hasil rakitan	H	RE	Mengambil AGB
		G	
		M	
Memegang hasil rakitan	H	A	Memasang AGB pada rakitan
Memegang hasil rakitan	H	RE	Mengambil VGB
		G	
		M	
Memegang hasil rakitan	H	A	Merakit VGB pada rakitan
Memegang hasil rakitan	H	RE	Mengambil panel
		G	
		M	

Gambar 5.3. Peta Tangan Kiri dan Tangan Kanan Kegiatan Perakitan Daun

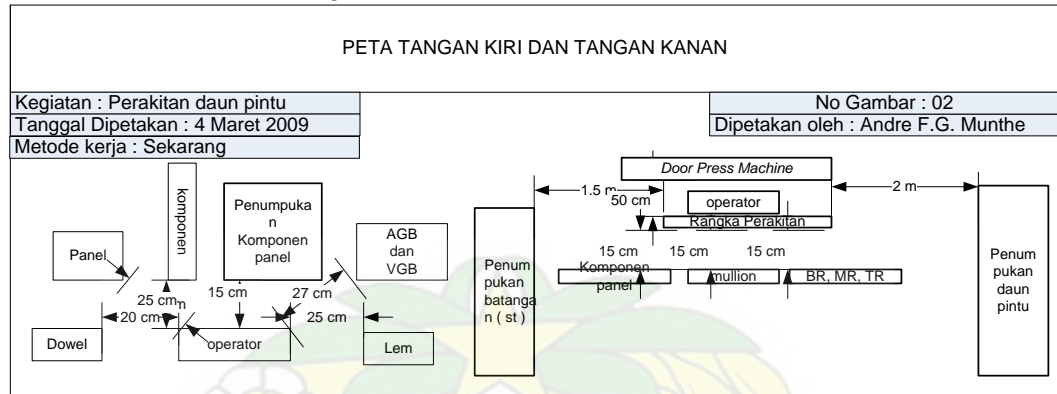
Pintu (Lanjutan)



Tangan Kiri	Simbol	Simbol	Tangan Kanan
Memegang hasil rakitan	H	A	Merakit panel pada rakitan
Memegang hasil rakitan	H	RE	Mengambil AGB
		G	
		M	
Memegang hasil rakitan	H	U	Merakit AGB pada rakitan
Meletakkan komponen panel	M	H	Menunggu
	RL		
Mengambil batangan (st)	RE	RE	Mengambil batangan (st)
	G	G	
	M	M	
Meletakkan batangan	M	M	Meletakkan batangan
	RL	RL	
Menunggu	D	RE	Mengambil BR
		G	
		M	
Memegang batangan	H	A	Merakit BR pada batangan
Meletakkan rakitan	M	D	Menunggu
	RL		
Mengambil komponen panel	RE	RE	Mengambil komponen panel
	G	G	
	M	M	
Merakit komponen panel pada batangan	A	A	Merakit komponen panel pada batangan
Meletakkan rakitan	M	M	Meletakkan rakitan
	RL	RL	
Menunggu	D	RE	Mengambil MR
		G	
		M	
Memegang rakitan	H	A	Merakit MR pada rakitan
Meletakkan rakitan	M	D	Menunggu

	RL		
Mengambil komponen panel	RE	RE	Mengambil komponen panel

Gambar 5.3. Peta Tangan Kiri dan Tangan Kanan Kegiatan Perakitan Daun Pintu (Lanjutan)

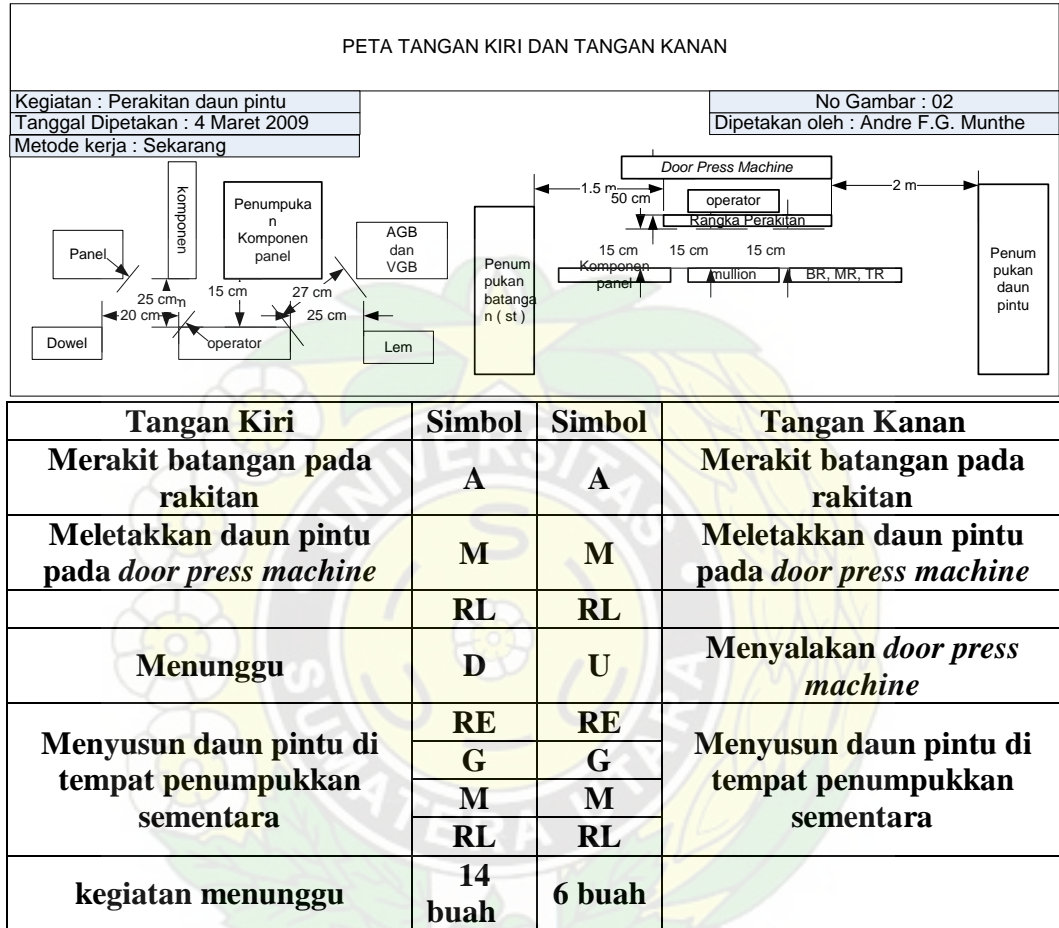


Tangan Kiri	Simbol	Simbol	Tangan Kanan
	G	G	
	M	M	
Merakit komponen panel pada rakitan	A	A	Merakit komponen panel pada rakitan
Meletakkan rakitan	M	M	Meletakkan rakitan
	RL	RL	
Menunggu	D	RE	Mengambil mullion
		G	
		M	
Memegang rakitan	H	A	Merakit Mullion pada rakitan
Meletakkan rakitan	M	D	Menunggu
	RL		
Mengambil komponen panel	RE	RE	Mengambil komponen panel
	G	G	
	M	M	
Merakit komponen panel pada rakitan	A	A	Merakit komponen panel pada rakitan
Meletakkan rakitan	M	M	Meletakkan rakitan
	RL	RL	
Menunggu	D	RE	Mengambil TR
		G	
		M	
Memegang rakitan	H	A	Merakit TR pada rakitan
Meletakkan rakitan	M	D	Menunggu
	RL		
Mengambil batangan	RE	RE	Mengambil batangan
	G	G	

	M	M	
--	---	---	--

Gambar 5.3. Peta Tangan Kiri dan Tangan Kanan Kegiatan Perakitan Daun

Pintu (Lanjutan)



Gambar 5.3. Peta Tangan Kiri dan Tangan Kanan Kegiatan Perakitan Daun

Pintu (Lanjutan)

Peta aliran proses perakitan dapat dilihat pada Gambar 5.4. di bawah ini

PETA ALIRAN PROSES						
RINGKASAN						
KEGIATAN	SEKARANG		USULAN		BEDA	
	JUMLAH	WAKTU	JUMLAH	WAKTU	JUMLAH	WAKTU
○ OPERASI	24	-	-	-	-	-
□ PEMERIKSAAN	-	-	-	-	-	-
➡ TRANSPORTASI	28	-	-	-	-	-
D MENUNGGU	-	-	-	-	-	-
▽ PENYIMPANAN	-	-	-	-	-	-
TOTAL	52	-	-	-	-	-

Pekerjaan : Perakitan Daun Pintu
 Nomor Peta : 01
 Orang Bahan
 Sekarang Usulan
 Dipetakan Oleh : Andre F.G. Munthe
 Tanggal Dipetakan : 4 Maret 2009

URAIAN KEGIATAN	LAMBANG					JARAK	WAKTU	FREKUENSI
	○	□	➡	D	▽			
Dowel dibawa dari tempat pembuatan dowel			0			2.5 m		1
Lem dibawa dari tempat penyimpanan lem			0			2 m		1
Dowel diolesi dengan menggunakan lem	0					20 cm		30
AGB dan VGB diambil dari tempat pembuatan AGB dan VGB			0			2 m		1
Dowel dipasang pada AGB dan VGB	0					27 cm		30
komponen diambil dari tempat penumpukkan komponen			0			2 m		1
VGB diambil dari tempat penumpukkan VGB			0			27 cm		1
VGB dipasang pada komponen	0					-		1
Panel diambil dari tempat penumpukkan panel			0			15 cm		1
Panel dipasang pada VGB	0					-		1
Panel diambil dari tempat penumpukkan panel			0			-		1
Panel dipasang pada VGB	0					-		1
AGB diambil dari tempat penumpukkan AGB			0			27 cm		1
AGB dipasang pada bagian atas komponen	0					-		1
VGB diambil dari tempat penumpukkan VGB			0			27 cm		1
VGB dipasang diatas AGB	0					-		1
Panel diambil dari tempat penumpukkan panel			0			25 cm		1
Panel dipasang pada VGB	0					-		1
Panel diambil dari tempat penumpukkan panel			0			25 cm		1
Panel dipasang pada VGB	0					-		1
AGB diambil dari tempat penumpukkan AGB			0			27 cm		1
AGB dipasang pada bagian atas komponen	0					-		1
VGB diambil dari tempat penumpukkan VGB			0			27 cm		1
VGB dipasang diatas AGB	0					-		1
Panel diambil dari tempat penumpukkan panel			0			25 cm		1
Panel dipasang pada VGB	0					-		1
Panel diambil dari tempat penumpukkan panel			0			25 cm		1
Panel dipasang pada VGB (komponen panel telah selesai dirakit)	0					-		1
Komponen panel disusun di tempat penumpukkan komponen panel			0			15 cm		1
Batangan (st) dibawa dari tempat penumpukkan batangan			0			-		1
BR (Bottom Rail) diambil dari tempat penumpukkan BR			0			15 cm		1
BR (Bottom Rail) dipasang pada batangan (st)	0					-		1
Komponen panel diambil dari tempat penumpukkan komponen panel			0			15 cm		1
Komponen panel dipasang pada batangan (st)	0					-		1
Komponen panel diambil dari tempat penumpukkan komponen panel			0			15 cm		1
Komponen panel dipasang pada batangan (st)	0					-		1
MR (Middle Rail) diambil dari tempat penumpukkan MR			0			15 cm		1

Gambar 5.4. Peta Aliran Proses Perakitan Daun Pintu

PETA ALIRAN PROSES						
RINGKASAN						
KEGIATAN	SEKARANG		USULAN		BEDA	
	JUMLAH	WAKTU	JUMLAH	WAKTU	JUMLAH	WAKTU
○ OPERASI	24	-	-	-	-	-
□ PEMERIKSAAN	-	-	-	-	-	-
⇒ TRANSPORTASI	28	-	-	-	-	-
⊖ MENUNGGU	-	-	-	-	-	-
▽ PENYIMPANAN	-	-	-	-	-	-
TOTAL	52	-	-	-	-	-

Pekerjaan	: Perakitan Daun Pintu
Nomor Peta	: 01
Orang	<input type="checkbox"/> Sekarang <input checked="" type="checkbox"/> Usulan
Bahan	<input type="checkbox"/> Sekarang <input checked="" type="checkbox"/> Usulan
Dipetakan Oleh	: Andre F.G. Munthe
Tanggal Dipetakan	: 4 Maret 2009

URAIAN KEGIATAN	LAMBANG					JARAK	WAKTU	FREKUENSI
	○	□	⇒	⊖	▽			
MR (Middle Rail) dipasang pada bagian atas komponen panel	0					-		1
Komponen panel diambil dari tempat penumpukkan komponen panel		0				15 cm		1
Komponen panel dipasang pada MR (Middle Rail)		0				-		1
Mullion diambil dari tempat penumpukkan mullion		0				15 cm		1
Mullion dipasang pada komponen panel		0				-		1
Komponen panel diambil dari tempat penumpukkan komponen panel		0				15 cm		1
Komponen panel dipasang pada mullion		0				-		1
TR (top Rail) diambil dari tempat penumpukkan TR		0				15 cm		1
TR (Top Rail) dipasang pada komponen panel		0				-		1
Batangan (st) dibawa dari tempat penumpukkan batangan		0				1.5 m		1
Batangan (st) dipasang pada daun pintu		0				-		1
Dibawa ke Door Press Machine		0				50 cm		1
Dipress dengan menggunakan Door Press Machine		0				-		1
Diangkat dari Door Press Machine		0				-		1
Disusun di tempat penumpukkan sementara		0				2 m		1

Gambar 5.4. Peta Aliran Proses Perakitan Daun Pintu (Lanjutan)

Hasil pengamatan terhadap stasiun kerja perakitan daun pintu, didapat elemen-elemen pekerjaan pada stasiun kerja perakitan.

Elemen pekerjaan pada bagian perakitan :

- Perakitan Komponen panel
 1. Dowel dibawa dari tempat pembuatan dowel
 2. Lem dibawa dari tempat penyimpanan lem
 3. Dowel diolesi dengan menggunakan lem
 4. AGB dan VGB diambil dari tempat pembuatan AGB dan VGB
 5. Dowel dipasang pada AGB dan VGB

6. Komponen diambil dari tempat penumpukkan komponen
7. VGB diambil dari tempat penumpukkan VGB
8. VGB dipasang pada komponen
9. Panel diambil dari tempat penumpukkan panel
10. Panel dipasang pada VGB
11. Panel diambil dari tempat penumpukkan panel
12. Panel dipasang pada VGB
13. AGB diambil dari tempat penumpukkan AGB
14. AGB dipasang pada bagian atas komponen
15. VGB diambil dari tempat penumpukkan VGB
16. VGB dipasang diatas AGB
17. Panel diambil dari tempat penumpukkan panel
18. Panel dipasang pada VGB
19. Panel diambil dari tempat penumpukkan panel
20. Panel dipasang pada VGB
21. AGB diambil dari tempat penumpukkan AGB
22. AGB dipasang pada bagian atas komponen
23. VGB diambil dari tempat penumpukkan VGB
24. VGB dipasang diatas AGB
25. Panel diambil dari tempat penumpukkan panel
26. Panel dipasang pada VGB
27. Panel diambil dari tempat penumpukkan panel
28. Panel dipasang pada VGB (komponen panel telah selesai dirakit)

29. Komponen panel disusun di tempat penumpukkan komponen panel

- Perakitan daun pintu

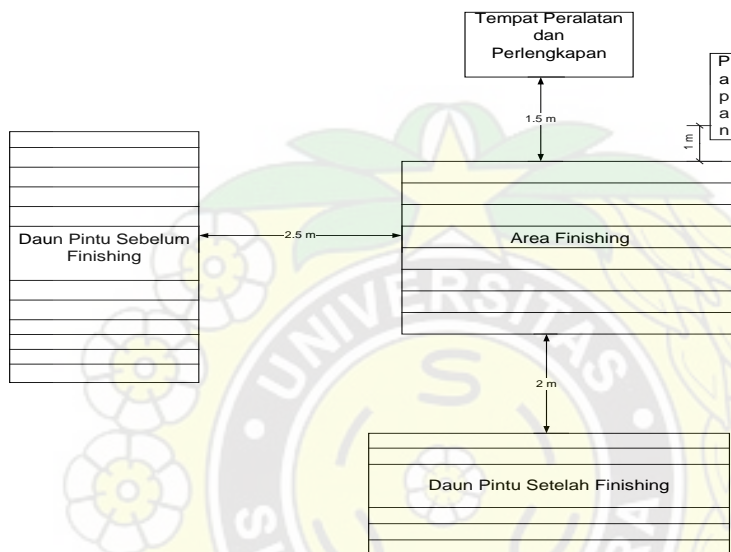
1. Batangan (st) dibawa dari tempat penumpukkan batangan
2. BR (Bottom Rail) diambil dari tempat penumpukkan BR
3. BR (Bottom Rail) dipasang pada batangan (st)
4. Komponen panel diambil dari tempat penumpukkan komponen panel
5. Komponen panel dipasang pada batangan (st)
6. Komponen panel diambil dari tempat penumpukkan komponen panel
7. Komponen panel dipasang pada batangan (st)
8. MR (Middle Rail) diambil dari tempat penumpukkan MR
9. MR (Middle Rail) dipasang pada bagian atas komponen panel
10. Komponen panel diambil dari tempat penumpukkan komponen panel
11. Komponen panel dipasang pada MR (Middle Rail)
12. Mullion diambil dari tempat penumpukkan mullion
13. Mullion dipasang pada komponen panel
14. Komponen panel diambil dari tempat penumpukkan komponen panel
15. Komponen panel dipasang pada mullion
16. TR (top Rail) diambil dari tempat penumpukkan TR
17. TR (Top Rail) dipasang pada komponen panel
18. Batangan (st) dibawa dari tempat penumpukkan batangan
19. Batangan (st) dipasang pada daun pintu
20. Dibawa ke Door Press Machine
21. Dipress dengan menggunakan Door Press Machine

22. Diangkat dari Door Press Machine

23. Disusun di tempat penumpukkan sementara

Sketsa tempat kerja daripada operator pada bagian *finishing* dapat dilihat pada

Gambar 5.3.

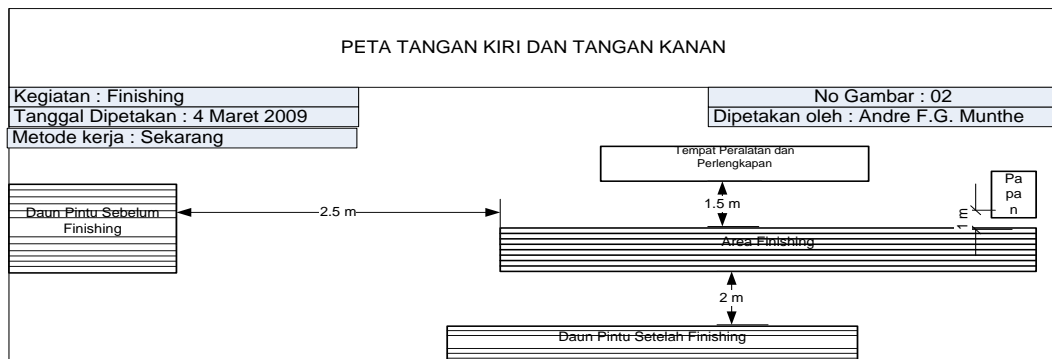


Gambar 5.5. Sketsa tempat kerja operator stasiun kerja *Finishing*

Peta tangan kiri dan tangan kanan finishing dapat dilihat pada Gambar 5.6.



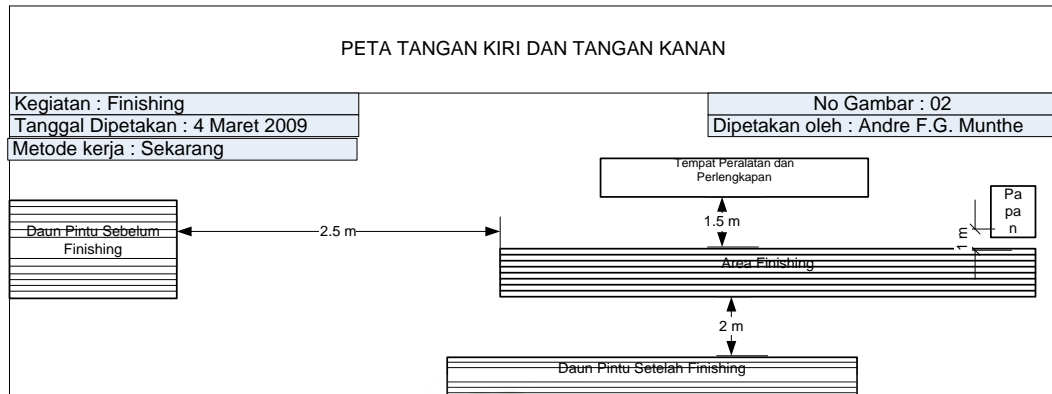
Gambar 5.6. Peta Tangan Kiri dan Tangan Kanan Kegiatan *Finishing*



Tangan Kiri	Simbol	Simbol	Tangan Kanan
		RL	
Mengambil hand sanders	RE	RE	Mengambil hand sanders
	G	G	
	M	M	
Menggunakan hand sanders	U	U	Menggunakan hand sanders
Meletakkan hand sanders	M	M	Meletakkan hand sanders
	RL	RL	
Mengeser daun pintu	RE	RE	Mengeser daun pintu
	G	G	
	M	M	
	RL	RL	
Mengambil air gun	RE	RE	Mengambil air gun
	G	G	
	M	M	
Menggunakan air gun	U	U	Menggunakan air gun
Meletakkan air gun	M	M	Meletakkan air gun
	RL	RL	
Menunggu	D	RE	Mengambil kertas pasir
		G	
		M	
Menunggu	D	U	Menggunakan kertas pasir
Menunggu	D	M	Meletakkan kertas pasir
		RL	
Mengambil air gun	RE	RE	Mengambil air gun
	G	G	
	M	M	
Menggunakan air gun	U	U	Menggunakan air gun
Meletakkan air gun	M	M	Meletakkan air gun
	RL	RL	
Menunggu	D	RE	Mengambil kertas pasir
		G	
		M	
Menunggu	D	U	Menggunakan kertas pasir

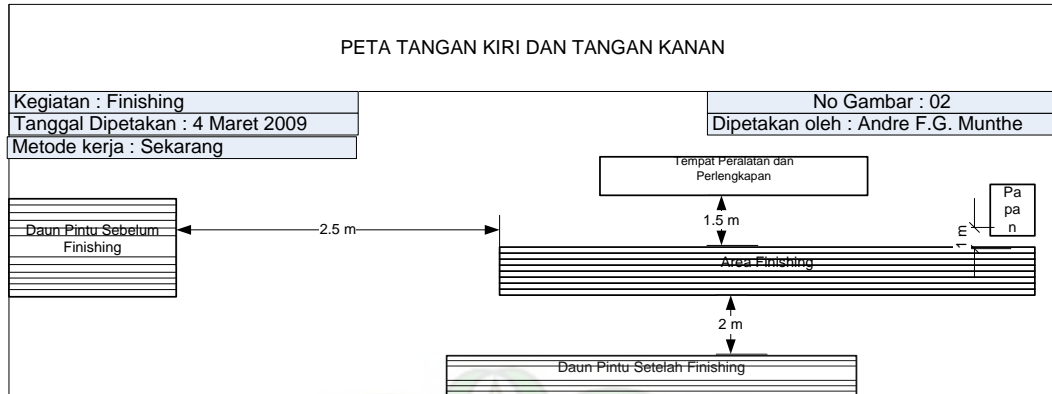
Gambar 5.6. Peta Tangan Kiri dan Tangan Kanan Kegiatan *Finishing*

(Lanjutan)



Tangan Kiri	Simbol	Simbol	Tangan Kanan
Menunggu	D	M	Meletakkan kertas pasir
		RL	
Menunggu	D	RE	Mengambil tepung dempul
		G	
		M	
Memegang tepung dempul	H	I	Memeriksa lubang pada daun pintu
Memegang tepung dempul	H	U	Menempel daun pintu dengan tepung dempul
Meletakkan tepung dempul	M	H	Menunggu
	RL		
Mengambil alat perata	RE	RE	Mengambil alat perata
	G	G	
	M	M	
Menggunakan alat perata	U	U	Menggunakan alat perata
Meletakkan alat perata	M	M	Meletakkan alat perata
	RL	RL	
Mengambil air gun	RE	RE	Mengambil air gun
	G	G	
	M	M	
Menggunakan air gun	U	U	Menggunakan air gun
Meletakkan air gun	M	M	Meletakkan air gun
	RL	RL	
Menunggu	D	RE	Mengambil kertas pasir
		G	
		M	
Menunggu	D	U	Menggunakan kertas pasir
Menunggu	D	M	Meletakkan kertas pasir
		RL	
Mengambil air gun	RE	RE	Mengambil air gun
	G	G	
	M	M	

Gambar 5.6. Peta Tangan Kiri dan Tangan Kanan Kegiatan *Finishing* (Lanjutan)



Tangan Kiri	Simbol	Simbol	Tangan Kanan
Menggunakan air gun	U	U	Menggunakan air gun
Meletakkan air gun	M	M	Meletakkan air gun
	RL	RL	
Menunggu	D	RE	Mengambil tepung dempul
		G	
		M	
Memegang tepung dempul	H	I	Memeriksa lubang pada daun pintu
Memegang tepung dempul	H	U	Menempel daun pintu dengan tepung dempul
Meletakkan tepung dempul	M	H	Menunggu
	RL		
Membalikkan daun pintu	RE	RE	Membalikkan daun pintu
	G	G	
	M	M	
	RL	RL	
Menunggu	D	RE	Mengambil kertas pasir
		G	
Menunggu	D	M	Menggunakan kertas pasir
		RL	
Menunggu	D	RE	Meletakkan kertas pasir
		G	
		M	
Menunggu	D	U	Mengambil kapur
		U	
Menunggu	D	RE	Menandai daun pintu dengan kapur
		G	
		M	
		RL	
Menyusun daun pintu ke tempat penumpukkan sementara	RE	RE	Menyusun daun pintu ke tempat penumpukkan sementara
	G	G	
	M	M	
	RL	RL	
kegiatan menunggu	21 buah	3 buah	kegiatan menunggu

**Gambar 5.6. Peta Tangan Kiri dan Tangan Kanan Kegiatan *Finishing*
(Lanjutan)**

Peta aliran proses *finishing* dapat dilihat pada Gambar 5.7. dibawah ini



PETA ALIRAN PROSES						
RINGKASAN						
KEGIATAN	SEKARANG		USULAN		BEDA	
	JUMLAH	WAKTU	JUMLAH	WAKTU	JUMLAH	WAKTU
○ OPERASI	24	-	-	-	-	-
□ PEMERIKSAAN	-	-	-	-	-	-
⇒ TRANSPORTASI	14	-	-	-	-	-
D MENUNGGU	-	-	-	-	-	-
▽ PENYIMPANAN	-	-	-	-	-	-
TOTAL	38	-	-	-	-	-

Pekerjaan	: <i>Finishing</i>
Nomor Peta	: 02
Orang	<input type="checkbox"/> Bahan <input checked="" type="checkbox"/>
Sekarang	<input checked="" type="checkbox"/> Usulan <input type="checkbox"/>
Dipetakan Oleh	: Andre F.G. Munthe
Tanggal Dipetakan	: 4 Maret 2009

URAIAN KEGIATAN	LAMBANG					JARAK	WAKTU	FREKUENSI
	○	□	⇒	D	▽			
Daun pintu dibawa dari tempat penumpukkan daun pintu			○			2.5 m		1
Tepung dempul dibawa dari tempat peralatan dan perlengkapan			○			1.5 m		1
Daun pintu ditempel dengan menggunakan tepung dempul	○					-		5
Tepung dempul diletakkan diatas daun pintu	○					-		1
Daun pintu dibalikkan	○					-		1
Pisau dan pahat dibawa dari tempat peralatan dan perlengkapan			○			1.5 m		1
Pisau dan pahat digunakan untuk merapikan permukaan daun pintu	○					-		2
Pisau dan pahat diletakkan diatas daun pintu	○					-		1
Hand Sanders dibawa dari tempat peralatan dan perlengkapan			○			1.5 m		1
Hand Sanders digunakan untuk menggosok permukaan daun pintu	○					-		1
Daun pintu digeser	○					-		1
Hand Sanders diletakkan	○					-		1
Membantu teman mengangkat daun pintu			○			2 m		1
Air gun dibawa dari tempat peralatan dan perlengkapan			○			1.5 m		1
Kertas pasir dibawa dari tempat peralatan dan perlengkapan			○			1.5 m		1
Air gun digunakan untuk menyemprot debu yang ada pada daun pintu	○					-		1
Air gun diletakkan	○					-		1
Daun pintu digosok dengan menggunakan kertas pasir	○					-		1
Air gun digunakan untuk menyemprot debu yang ada pada daun pintu	○					-		1
Air gun diletakkan	○					-		1
Tepung dempul diambil dari operator lain			○			50 cm		1
Daun pintu ditempel menggunakan daun pintu	○					-		1
Alat perata permukaan diambil dari tempat peralatan dan perlengkapan			○			1.5 m		1
Alat perata digunakan meratakan permukaan siku daun pintu	○					-		1
Alat perata dikembalikan ke tempat peralatan dan permukaan			○			1.5 m		1
Air gun dibawa dari tempat kerja operator lain			○			50 cm		1
Air gun digunakan untuk menyemprot debu yang ada pada daun pintu	○					-		1
Air gun diletakkan	○					-		1
Kertas pasir dibawa dari tempat kerja operator lain			○			50 cm		1
Daun pintu digosok dengan menggunakan kertas pasir	○					-		1
Air gun diambil dari sebelah daun pintu			○			10 cm		1
Air gun digunakan untuk menyemprot debu yang ada pada daun pintu	○					-		1
Daun pintu ditempel menggunakan tepung dempul	○					-		1
Tepung dempul dan kertas pasir diletakkan di sebelah daun pintu	○					-		1
Daun pintu dibalikkan	○					-		1
Daun pintu digosok dengan menggunakan kertas pasir	○					-		1
Daun pintu yang telah selesai ditandai dengan menggunakan kapur	○					-		1
Daun pintu disusun ke tempat penumpukkan sementara			○			2 m		1

Gambar 5.7. Peta Aliran Proses *Finishing*

Hasil pengamatan terhadap stasiun kerja perakitan daun pintu, didapat elemen-elemen pekerjaan pada stasiun kerja *finishing*.

Elemen pekerjaan pada bagian *Finishing* :

1. Daun pintu dibawa dari tempat penumpukkan daun pintu
2. Tepung dempul dibawa dari tempat peralatan dan perlengkapan
3. Daun pintu ditempel dengan menggunakan tepung dempul
4. Tepung dempul diletakkan diatas daun pintu
5. Daun pintu dibalikkan
6. Pisau dan pahat dibawa dari tempat peralatan dan perlengkapan
7. Pisau dan pahat digunakan untuk merapikan permukaan daun pintu
8. Pisau dan pahat diletakkan diatas daun pintu
9. Hand Sanders dibawa dari tempat peralatan dan perlengkapan
10. Hand Sanders digunakan untuk menggosok permukaan daun pintu
11. Daun pintu digeser
12. Hand Sanders diletakkan
13. Membantu teman mengangkat daun pintu
14. Air gun dibawa dari tempat peralatan dan perlengkapan
15. Kertas pasir dibawa dari tempat peralatan dan perlengkapan
16. Air gun digunakan untuk menyemprot debu yang ada pada daun pintu
17. Air gun diletakkan
18. Daun pintu digosok dengan menggunakan kertas pasir
19. Air gun digunakan untuk menyemprot debu yang ada pada daun pintu
20. Air gun diletakkan

21. Tepung dempul diambil dari operator lain
22. Daun pintu ditempel menggunakan tepung dempul
23. Alat perata permukaan diambil dari tempat peralatan dan perlengkapan
24. Alat perata digunakan meratakan permukaan siku daun pintu
25. Alat perata dikembalikan ke tempat peralatan dan permukaan
26. Air gun dibawa dari tempat kerja operator lain
27. Air gun digunakan untuk menyemprot debu yang ada pada daun pintu
28. Air gun diletakkan
29. Kertas pasir dibawa dari tempat kerja operator lain
30. Daun pintu digosok dengan menggunakan kertas pasir
31. Air gun diambil dari sebelah daun pintu
32. Air gun digunakan untuk menyemprot debu yang ada pada daun pintu
33. Daun pintu ditempel menggunakan tepung dempul
34. Daun pintu digosok dengan menggunakan kertas pasir
35. Tepung dempul dan kertas pasir diletakkan di sebelah daun pintu
36. Daun pintu dibalikkan
37. Daun pintu digosok dengan menggunakan kertas pasir
38. Daun pintu yang telah selesai ditandai dengan menggunakan kapur
39. Daun pintu disusun ke tempat penumpukkan sementara

5.1.2. Data Sekunder

Data sekunder dikumpulkan dengan mencatat data dan informasi dari laporan-laporan yang ada. Data sekunder yang diperlukan adalah data waktu gerakan baku yang didapat dari metode MOST.

5.2. Pengolahan Data

5.2.1. Penghitungan Waktu Standar Metode Kerja Awal dengan metode

MOST

Waktu terpilih yang diperoleh nantinya adalah waktu normal karena penentuan waktu yang diperoleh dari metode MOST ini tidak dikaitkan lagi dengan rating faktor.

Angka indeks diperoleh dari kolom paling kiri atau paling kanan pada tabel. Indeks yang telah diketahui dituliskan di sebelah bagian bawah dari parameter yang bersangkutan.

Untuk memperlihatkan gerakan yang dilakukan berulang pada model urutan memakai tanda kurung pada parameter-parameternya dan jumlah perulangan ditulis dalam kolom frekuensi (juga dalam tanda kurung).

Proses perhitungan waktu adalah sebagai berikut:

1. Tambahkan semua nilai indeks untuk parameter yang di dalam kurung.
2. Kalikan nilai di atas dengan jumlah frekuensi yaitu bilangan dalam kurung pada kolom frekuensi.
3. Tambahkan hasil kali di atas dengan nilai-nilai indeks parameter lainnya.
4. Ubah ke dalam TMU (*Time Measurement Unit*) dengan mengalikan 10

Jika semua urutan terjadi lebih dari satu kali dan jumlah kejadiannya sama maka jumlah frekuensi ditulis tanpa tanda kurung dan proses perhitungan waktunya adalah sebagai berikut:

1. Tambahkan semua bila indeks pada model urutan.
2. Kalikan jumlah indeks di atas dengan jumlah frekuensi sesuai angka pada kolom frekuensi.
3. Ubah hasil kali di atas ke dalam TMU dengan mengalikannya dengan 10.

Setelah kegiatan kerja diuraikan atas elemen-elemen gerakan-gerakan, maka elemen-elemen gerakan tersebut diberi parameter sesuai dengan gerakan-gerakan yang dilakukan. Setelah parameter ditentukan, maka parameter tersebut perlu diberi indeks sesuai dengan nilai indeks yang ada pada tabel most. Setelah setiap elemen gerakan tersebut diberi parameter dan indeksnya, maka dapat disusun suatu model urutan gerakan untuk pekerjaan tersebut.

Contoh penghitungan waktu normal dengan menggunakan metode MOST. Sebagai contoh penghitungan diambil satu kegiatan yaitu kegiatan memasang panel pada VGB. Gerakan ini tergolong kedalam urutan gerakan umum karena gerakan ini dilakukan tanpa menggunakan alat dan tanpa ada hambatan apapun.

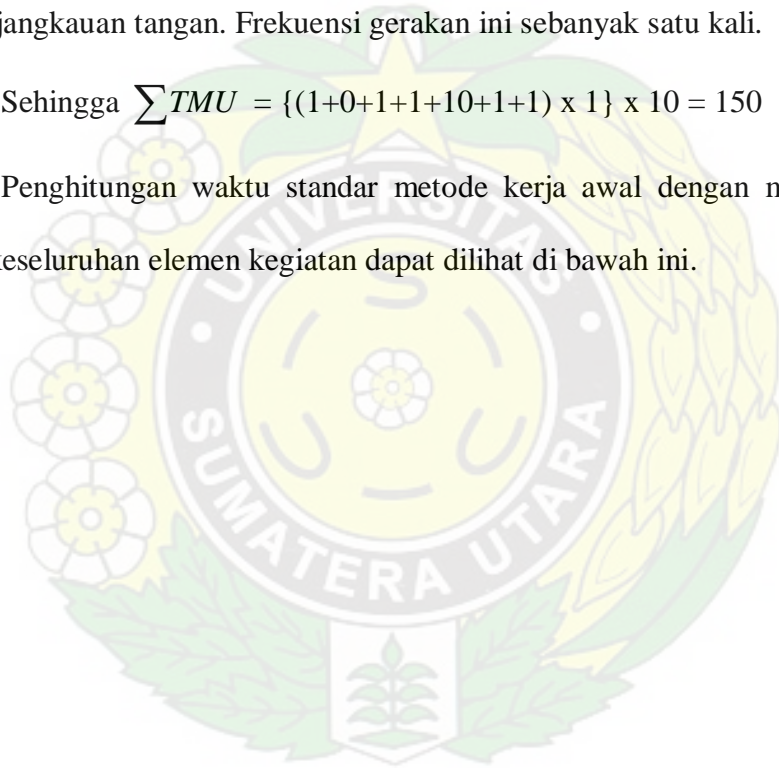
Model urutannya adalah $A_1 B_0 G_1 A_1 B_{10} P_1 A_1$, model urutan ini dibuat berdasarkan model urutan gerakan umum, sedangkan indeks yang terdapat pada model tersebut diisi dengan menggunakan tabel MOST untuk urutan gerakan umum. Berikut ini merupakan penjelasan dari model tersebut.

A_1 karena pada saat memasang panel pada VGB operator menjangkau sejauh jangkauan tangan. B_0 karena pada saat memasang panel pada VGB

operator tidak ada gerakan tubuh secara keseluruhan. G_1 karena operator menjangkau panel yang tergolong objek dengan berat yang ringan. A_1 karena operator pada saat memasang panel berjarak sejauh jangkauan tangan. B_{10} karena pada saat memasang panel operator berada dalam keadaan jongkok. P_1 karena operator pada saat memasang panel dengan cara merekatkan panel pada VGB. Dan A_1 karena operator melakukan gerakan kembali setelah memasang panel sejauh jangkauan tangan. Frekuensi gerakan ini sebanyak satu kali.

$$\text{Sehingga } \sum TMU = \{(1+0+1+1+10+1+1) \times 1\} \times 10 = 150$$

Penghitungan waktu standar metode kerja awal dengan metode MOST untuk keseluruhan elemen kegiatan dapat dilihat di bawah ini.



PERHITUNGAN WAKTU BAKU DENGAN METODE MOST

Metode kerja Awal			Kegiatan : Perakitan		
No	Elemen Pekerjaan	Model Urutan	$\sum TMU$	Frekuensi	Waktu
1	Dowel dibawa dari tempat pembuatan dowel	A ₆ B ₁₀ G ₃ A ₁ B ₃ P ₁ A ₆	300	1	300
2	Lem dibawa dari tempat penyimpanan lem	A ₃ B ₁₀ G ₁ A ₁ B ₃ P ₁ A ₃	220	1	220
3	Dowel diolesi dengan menggunakan lem	A ₁ B ₀ G ₁ A ₁ B ₁₀ P ₁ A ₁	150	30	4500
4	AGB dan VGB diambil dari tempat pembuatan AGB dan VGB	A ₁ B ₀ G ₁ A ₁ B ₁₀ P ₁ A ₁	150	1	150
5	Dowel dipasang pada AGB dan VGB	A ₁ B ₀ G ₁ A ₁ B ₁₀ P ₁ A ₁	150	30	4500
6	Komponen diambil dari tempat penumpukkan komponen	A ₁ B ₀ G ₁ A ₁ B ₁₀ P ₀ A ₀	130	1	130
7	VGB diambil dari tempat penumpukkan VGB	A ₁ B ₀ G ₁ A ₁ B ₁₀ P ₀ A ₀	130	1	130
8	VGB dipasang pada komponen	A ₁ B ₀ G ₁ A ₁ B ₁₀ P ₁ A ₁	150	1	150
9	Panel diambil dari tempat penumpukkan panel	A ₁ B ₀ G ₁ A ₁ B ₁₀ P ₀ A ₀	130	1	130
10	Panel dipasang pada VGB	A ₁ B ₀ G ₁ A ₁ B ₁₀ P ₁ A ₁	150	1	150
11	Panel diambil dari tempat penumpukkan panel	A ₁ B ₀ G ₁ A ₁ B ₁₀ P ₀ A ₀	130	1	130
12	Panel dipasang pada VGB	A ₁ B ₀ G ₁ A ₁ B ₁₀ P ₁ A ₁	150	1	150
13	AGB diambil dari tempat penumpukkan AGB	A ₁ B ₀ G ₁ A ₁ B ₁₀ P ₀ A ₀	130	1	130
14	AGB dipasang pada bagian atas komponen	A ₁ B ₀ G ₁ A ₁ B ₁₀ P ₁ A ₁	150	1	150
15	VGB diambil dari tempat penumpukkan VGB	A ₁ B ₀ G ₁ A ₁ B ₁₀ P ₀ A ₀	130	1	130
16	VGB dipasang diatas AGB	A ₁ B ₀ G ₁ A ₁ B ₁₀ P ₁ A ₁	150	1	150
17	Panel diambil dari tempat penumpukkan panel	A ₁ B ₀ G ₁ A ₁ B ₁₀ P ₀ A ₀	130	1	130
18	Panel dipasang pada VGB	A ₁ B ₀ G ₁ A ₁ B ₁₀ P ₁ A ₁	150	1	150

PERHITUNGAN WAKTU BAKU DENGAN METODE MOST

Metode kerja Awal			Kegiatan : Perakitan		
No	Elemen Pekerjaan	Model Urutan	$\sum TMU$	Frekuensi	Waktu
19	Panel diambil dari tempat penumpukkan panel	A ₁ B ₀ G ₁ A ₁ B ₁₀ P ₀ A ₀	130	1	130
20	Panel dipasang pada VGB	A ₁ B ₀ G ₁ A ₁ B ₁₀ P ₁ A ₁	150	1	150
21	AGB diambil dari tempat penumpukkan AGB	A ₁ B ₀ G ₁ A ₁ B ₁₀ P ₀ A ₀	130	1	130
22	AGB dipasang pada bagian atas komponen	A ₁ B ₀ G ₁ A ₁ B ₁₀ P ₁ A ₁	150	1	150
23	VGB diambil dari tempat penumpukkan VGB	A ₁ B ₀ G ₁ A ₁ B ₁₀ P ₀ A ₀	130	1	130
24	VGB dipasang diatas AGB	A ₁ B ₀ G ₁ A ₁ B ₁₀ P ₁ A ₁	150	1	150
25	Panel diambil dari tempat penumpukkan panel	A ₁ B ₀ G ₁ A ₁ B ₁₀ P ₀ A ₀	130	1	130
26	Panel dipasang pada VGB	A ₁ B ₀ G ₁ A ₁ B ₁₀ P ₁ A ₁	150	1	150
27	Panel diambil dari tempat penumpukkan panel	A ₁ B ₀ G ₁ A ₁ B ₁₀ P ₀ A ₀	130	1	130
28	Panel dipasang pada VGB (komponen panel telah selesai dirakit)	A ₁ B ₀ G ₁ A ₁ B ₁₀ P ₁ A ₁	150	1	150
29	Komponen panel disusun di tempat penumpukkan komponen panel	A ₁ B ₀ G ₁ A ₁ B ₃ P ₁ A ₀	70	1	70
Perakitan daun pintu					
1	Batangan (st) dibawa dari tempat penumpukkan batangan	A ₁₀ B ₁₀ G ₃ A ₁ B ₃ P ₃ A ₁₀	400	1	400
2	BR (Bottom Rail) diambil dari tempat penumpukkan BR	A ₃ B ₃ G ₁ A ₁ B ₃ P ₀ A ₃	140	1	140
3	BR (Bottom Rail) dipasang pada batangan (st)	A ₁ B ₀ G ₃ A ₁ B ₃ P ₆ A ₀	140	1	140
4	Komponen panel diambil dari tempat penumpukkan komponen panel	A ₃ B ₃ G ₁ A ₁ B ₃ P ₀ A ₃	140	1	140
5	Komponen panel dipasang pada batangan (st)	A ₁ B ₀ G ₃ A ₁ B ₃ P ₆ A ₀	140	1	140

PERHITUNGAN WAKTU BAKU DENGAN METODE MOST

Metode kerja Awal			Kegiatan : Perakitan		
No	Elemen Pekerjaan	Model Urutan	$\sum TMU$	Frekuensi	Waktu
6	Komponen panel diambil dari tempat penumpukkan komponen panel	A ₃ B ₃ G ₁ A ₁ B ₃ P ₀ A ₃	140	1	140
7	Komponen panel dipasang pada batangan (st)	A ₁ B ₀ G ₃ A ₁ B ₃ P ₆ A ₀	140	1	140
8	MR (Middle Rail) diambil dari tempat penumpukkan MR	A ₃ B ₃ G ₁ A ₁ B ₃ P ₀ A ₃	140	1	140
9	MR (Middle Rail) dipasang pada bagian atas komponen panel	A ₁ B ₀ G ₃ A ₁ B ₃ P ₆ A ₀	140	1	140
10	Komponen panel diambil dari tempat penumpukkan komponen panel	A ₃ B ₃ G ₁ A ₁ B ₃ P ₀ A ₃	140	1	140
11	Komponen panel dipasang pada MR (Middle Rail)	A ₁ B ₀ G ₃ A ₁ B ₃ P ₆ A ₀	140	1	140
12	Mullion diambil dari tempat penumpukkan mullion	A ₃ B ₃ G ₁ A ₁ B ₃ P ₀ A ₃	140	1	140
13	Mullion dipasang pada komponen panel	A ₁ B ₀ G ₃ A ₁ B ₃ P ₆ A ₀	140	1	140
14	Komponen panel diambil dari tempat penumpukkan komponen panel	A ₃ B ₃ G ₁ A ₁ B ₃ P ₀ A ₃	140	1	140
15	Komponen panel dipasang pada mullion	A ₁ B ₀ G ₃ A ₁ B ₃ P ₆ A ₀	140	1	140
16	TR (top Rail) diambil dari tempat penumpukkan TR	A ₃ B ₃ G ₁ A ₁ B ₃ P ₀ A ₃	140	1	140
17	TR (Top Rail) dipasang pada komponen panel	A ₁ B ₀ G ₃ A ₁ B ₃ P ₆ A ₀	140	1	140
18	Batangan (st) dibawa dari tempat penumpukkan batangan	A ₁₀ B ₁₀ G ₃ A ₁ B ₃ P ₃ A ₁₀	400	1	400
19	Batangan (st) dipasang pada daun pintu	A ₁ B ₀ G ₃ A ₁ B ₃ P ₆ A ₀	140	1	140
20	Dibawa ke Door Press Machine	A ₃ B ₁₀ G ₃ A ₁ B ₃ P ₆ A ₀	260	1	260
23	Dipress dengan menggunakan Door Press Machine	A ₁ B ₀ G ₃ A ₁ B ₃ P ₆ A ₀	140	1	140

PERHITUNGAN WAKTU BAKU DENGAN METODE MOST

Metode kerja Awal			Kegiatan : <i>Finishing</i>		
No	Elemen Pekerjaan	Model Urutan	$\sum TMU$	Frekuensi	Waktu
33	Diangkat dari Door Press Machine	A ₁ B ₀ G ₃ A ₁ B ₁₀ P ₆ A ₀	200	1	200
34	Disusun di tempat penumpukkan sementara	A ₆ B ₁₀ G ₃ A ₁ B ₃ P ₁ A ₆	300	1	300
Waktu total			8330	110	17030

Waktu (Jam) = 17030 x 0,00001 jam = 0.1703 jam = 10.218 menit
 Kelonggaran yang diberikan berdasarkan rekomendasi ILO :

Personal Allowance	:	5	
Basic Allowance	:	4	
Kelonggaran berdiri	:	2	
Kelonggaran Posisi Abnormal	:	0	
Penggunaan tenaga	:	1	
Pencahayaan	:	0	
Kondisi Atmosfer	:	0	
Ketelitian	:	2	
Kebisingan	:	2	
Ketegangan Mental	:	1	
Berulang-ulang	:	1	
Kebosanan	:	2	+
Total Kelonggaran		20	

Jadi waktu standar = $W_n \times \frac{100}{100 - \% Allowance}$

$$= 10.218 \times 100 / (100-20)$$

$$= 12.7725 \text{ menit/daun pintu}$$

$$\text{Output Standar} = 1/W_s$$

$$\text{Output Standar} = 1/12.7725$$

$$\text{Output Standar} = 0.07829321$$

$$\begin{aligned} \text{Jumlah daun pintu yang dapat dirakit dalam 1 hari} &= \text{OS} \times \text{Jumlah jam kerja 1} \\ &\text{hari} \end{aligned}$$

$$= 0.07829321 \times 7 \text{ (60 menit)}$$

$$= 0.07829321 \times 420 \text{ menit}$$

$$= 32.8831 \text{ daun pintu/hari}$$

$$\text{Jumlah daun pintu yang dapat dirakit dalam 1 hari} \approx 32 \text{ daun pintu /hari}$$

PERHITUNGAN WAKTU BAKU DENGAN METODE MOST

Metode kerja Awal		Kegiatan : <i>Finishing</i>			
No	Elemen Pekerjaan	Model Urutan	$\sum TMU$	Frekuensi	Waktu
1	Daun pintu dibawa dari tempat penumpukkan daun pintu	A ₁₀ B ₁₀ G ₃ A ₁ B ₆ P ₆ A ₁₀	460	1	460
2	Tepung dempul dibawa dari tempat peralatan dan perlengkapan	A ₁₀ B ₁₀ G ₁ A ₁ B ₃ P ₁ A ₁₀	360	1	360
3	Daun pintu ditempel dengan menggunakan tepung dempul	A ₁ B ₁₀ G ₁ A ₁ B ₃ P ₆ A ₀	220	5	1100
4	Tepung dempul diletakkan diatas daun pintu	A ₁ B ₃ G ₁ A ₁ B ₃ P ₁ A ₁	110	1	110
5	Daun pintu dibalikkan	A ₁ B ₁₀ G ₃ A ₀ B ₃ P ₆ A ₀	230	1	230
6	Pisau dan pahat dibawa dari tempat peralatan dan perlengkapan	A ₁₀ B ₁₀ G ₁ A ₁ B ₃ P ₁ A ₁₀	360	1	360

PERHITUNGAN WAKTU BAKU DENGAN METODE MOST

Metode kerja Awal			Kegiatan : <i>Finishing</i>		
No	Elemen Pekerjaan	Model Urutan	$\sum TMU$	Frekuensi	Waktu
7	Pisau dan pahat digunakan untuk merapikan permukaan daun pintu	A ₁ B ₃ G ₁ A ₁ B ₃ P ₆ C ₁₀ A ₁ B ₃ P ₃ A ₁	330	2	660
8	Pisau dan pahat diletakkan diatas daun pintu	A ₁ B ₃ G ₁ A ₁ B ₃ P ₁ A ₁	110	1	110
9	Hand Sanders dibawa dari tempat peralatan dan perlengkapan	A ₁₀ B ₁₀ G ₁ A ₁ B ₃ P ₃ A ₁₀	380	1	380
10	Hand Sanders digunakan untuk menggosok permukaan daun pintu	A ₁ B ₃ G ₁ A ₁ B ₃ P ₆ S ₁₆ A ₁ B ₃ P ₃ A ₁	390	1	390
11	Daun pintu digeser	A ₁ B ₁₀ G ₃ A ₁ B ₃ P ₆ A ₀	240	1	240
12	Hand Sanders diletakkan	A ₁ B ₃ G ₁ A ₁ B ₃ P ₃ A ₁	130	1	130
13	Membantu teman mengangkat daun pintu	A ₁₀ B ₆ G ₃ A ₁ B ₃ P ₆ A ₁₀	390	1	390
14	Air gun dibawa dari tempat peralatan dan perlengkapan	A ₁₀ B ₁₀ G ₃ A ₁ B ₃ P ₃ A ₁₀	400	1	400
15	Kertas pasir dibawa dari tempat peralatan dan perlengkapan	A ₁₀ B ₁₀ G ₁ A ₁ B ₃ P ₃ A ₁₀	380	1	380
16	Air gun digunakan untuk menyemprot debu yang ada pada daun pintu	A ₁ B ₃ G ₁ A ₁ B ₃ P ₆ S ₁₆ A ₁ B ₃ P ₃ A ₁	390	1	390
17	Air gun diletakkan	A ₁ B ₁₀ G ₃ A ₁ B ₃ P ₃ A ₀	210	1	210
18	Daun pintu digosok dengan menggunakan kertas pasir	A ₁ B ₃ G ₁ A ₁ B ₃ P ₆ S ₁₆ A ₁ B ₃ P ₃ A ₁	390	1	390
19	Air gun digunakan untuk menyemprot debu yang ada pada daun pintu	A ₁ B ₃ G ₁ A ₁ B ₃ P ₆ S ₁₆ A ₁ B ₃ P ₃ A ₁	390	1	390
20	Air gun diletakkan	A ₁ B ₁₀ G ₃ A ₁ B ₃ P ₃ A ₀	210	1	210
21	Tepung dempul diambil dari operator lain	A ₁ B ₁₀ G ₁ A ₁ B ₃ P ₁ A ₀	170	1	170
22	Daun pintu ditempel menggunakan tepung dempul	A ₁ B ₁₀ G ₁ A ₁ B ₃ P ₆ A ₀	220	1	220
23	Alat perata permukaan diambil dari tempat peralatan dan perlengkapan	A ₁₀ B ₁₀ G ₃ A ₁ B ₃ P ₃ A ₁₀	400	1	400
24	Alat perata digunakan meratakan permukaan siku daun pintu	A ₁ B ₃ G ₁ A ₁ B ₃ P ₆ C ₁₆ A ₁ B ₃ P ₃ A ₁	390	4	1560

PERHITUNGAN WAKTU BAKU DENGAN METODE MOST

Metode kerja Awal		Kegiatan : <i>Finishing</i>			
No	Elemen Pekerjaan	Model Urutan	$\sum TMU$	Frekuensi	Waktu
25	Pisau dan pahat diletakkan diatas daun pintu	A ₁ B ₃ G ₁ A ₁ B ₃ P ₁ A ₁	110	1	110
26	Alat perata dikembalikan ke tempat peralatan dan permukaan	A ₁₀ B ₁₀ G ₃ A ₁ B ₃ P ₃ A ₁₀	400	1	400
27	Air gun dibawa dari tempat kerja operator lain	A ₁ B ₁₀ G ₃ A ₁ B ₃ P ₃ A ₀	210	1	210
28	Air gun digunakan untuk menyemprot debu yang ada pada daun pintu	A ₁ B ₃ G ₁ A ₁ B ₃ P ₆ S ₁₆ A ₁ B ₃ P ₃ A ₁	390	1	390
29	Air gun diletakkan	A ₁ B ₁₀ G ₃ A ₁ B ₃ P ₃ A ₀	210	1	210
30	Kertas pasir dibawa dari tempat kerja operator lain	A ₁ B ₁₀ G ₁ A ₁ B ₃ P ₁ A ₀	170	1	170
31	Daun pintu digosok dengan menggunakan kertas pasir	A ₁ B ₃ G ₁ A ₁ B ₃ P ₆ S ₁₆ A ₁ B ₃ P ₃ A ₁	390	1	390
32	Air gun diambil dari sebelah daun pintu	A ₁ B ₁₀ G ₃ A ₁ B ₃ P ₃ A ₀	210	1	210
33	Air gun digunakan untuk menyemprot debu yang ada pada daun pintu	A ₁ B ₃ G ₁ A ₁ B ₃ P ₆ S ₁₆ A ₁ B ₃ P ₃ A ₁	390	1	390
32	Daun pintu ditempel menggunakan tepung dempul	A ₁ B ₃ G ₁ A ₁ B ₃ P ₆ S ₁₆ A ₁ B ₃ P ₃ A ₁	390	1	390
33	Daun pintu digosok dengan menggunakan kertas pasir	A ₁ B ₃ G ₁ A ₁ B ₃ P ₆ S ₁₆ A ₁ B ₃ P ₃ A ₁	390	1	390
	Tepung dempul dan kertas pasir diletakkan di sebelah daun pintu	A ₁ B ₁₀ G ₃ A ₁ B ₃ P ₃ A ₀	210	1	210
	Daun pintu dibalikkan	A ₁ B ₁₀ G ₃ A ₁ B ₃ P ₆ A ₀	240	1	240
	Daun pintu digosok dengan menggunakan kertas pasir	A ₁ B ₃ G ₁ A ₁ B ₃ P ₆ S ₁₆ A ₁ B ₃ P ₃ A ₁	390	1	390
	Daun pintu yang telah selesai ditandai dengan menggunakan kapur	A ₁ B ₃ G ₁ A ₁ B ₃ P ₆ R ₁ A ₁ B ₃ P ₃ A ₀	230	1	230
	Daun pintu disusun ke tempat penumpukkan sementara	A ₁₀ B ₁₀ G ₃ A ₁ B ₃ P ₆ A ₁₀	430	1	430
Waktu total			11910	47	14290

Waktu (TMU) = 14290 TMU

Waktu (Jam) = 14290 x 0,00001 jam = 0.1429 jam = 8.574 menit

Kelonggaran yang diberikan berdasarkan rekomendasi ILO :

Personal Allowance	:	5	
Basic Allowance	:	4	
Kelonggaran berdiri	:	2	
Kelonggaran Posisi Abnormal	:	2	
Penggunaan tenaga	:	1	
Pencahayaan	:	0	
Kondisi Atmosfer	:	0	
Ketelitian	:	2	
Kebisingan	:	2	
Ketegangan Mental	:	4	
Berulang-ulang	:	4	
Kebosanan	:	2	+
Total Kelonggaran		28	

$$\begin{aligned} \text{Jadi waktu standar} &= W_n \times \frac{100}{100 - \% \text{ Allowance}} \\ &= 8.574 \text{ menit} \times 100 / (100-28) \end{aligned}$$

$$= 11.9083 \text{ menit/daun pintu}$$

$$\text{Output Standar} = 1/W_s$$

$$\text{Output Standar} = 1/ 11.9083$$

$$\text{Output Standar} = 0.093305$$

Jumlah daun pintu yang dapat dirakit dalam 1 hari = OS x Jumlah jam kerja 1 hari

$$= 0.093305 \times 7 \text{ (60 menit)}$$

$$= 0.093305 \times 420 \text{ menit}$$

$$= 35.2694 \text{ daun pintu/hari}$$

Jumlah daun pintu yang dapat dirakit dalam 1 hari \approx 35 daun pintu /hari

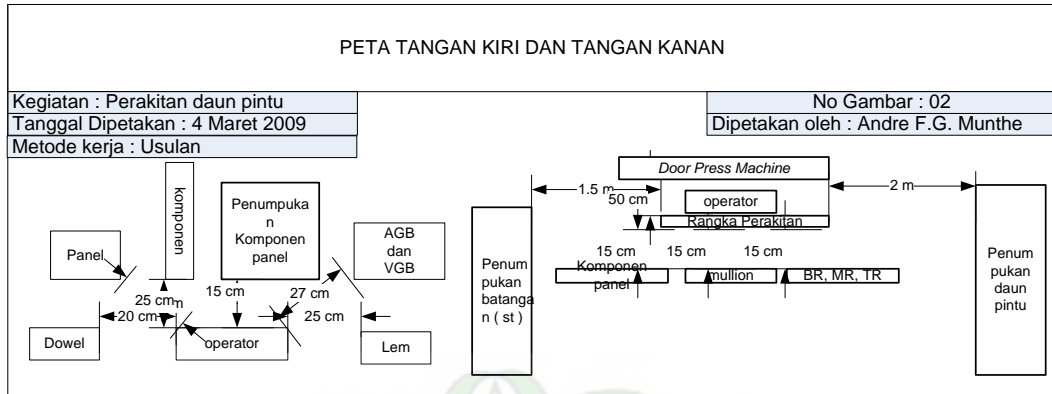
5.2.2. Perancangan Metode Kerja Usulan

Perancangan metode kerja usulan ini dilakukan mengubah urutan pekerjaan, menghilangkan kegiatan yang tidak efektif dan menggabungkan kegiatan yang dapat digabungkan. Hal tersebut dapat dilakukan dengan berdasarkan prinsip ekonomi gerakan dan therblig. Perancangan ini dilakukan untuk mempersingkat waktu proses stasiun kerja perakitan dan *finishing*.

Hasil perancangan metode kerja usulan :

Metode kerja usulan pada bagian perakitan

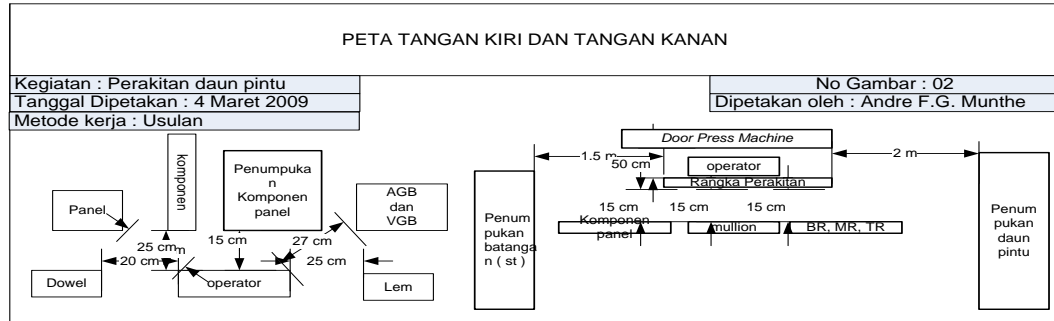
Peta tangan kiri dan tangan kanan usulan proses perakitan dapat dilihat pada Gambar 5.8.



Tangan Kiri	Simbol	Simbol	Tangan Kanan
Mengambil lem	RE	RE	Mengambil dowel
	G	G	
	M	M	
Meletakkan lem	M	M	Meletakkan dowel
	RL	RL	
		G	
Mengambil dowel	RE	RE	Mengambil lem
	G	G	
	M	M	
Memegang dowel	H	U	Mengolesi lem pada dowel
Meletakkan dowel	M	H	Memegang lem
	RL		
Mengambil AGB	RE	M	Meletakkan lem
	G	RL	
	M		
Memegang AGB	H	RE	Mengambil dowel
		G	
		M	
Memegang AGB	H	A	Merakit dowel pada AGB
Meletakkan AGB	M	RE	Mengambil VGB
	RL	G	
		M	
Memegang VGB	H	RE	Mengambil dowel
		G	
		M	
Memegang VGB	H	A	Merakit dowel pada VGB
Memegang VGB	H	RE	Mengambil komponen
		G	

Gambar 5.8. Peta Tangan Kiri dan Tangan Kanan Usulan Kegiatan

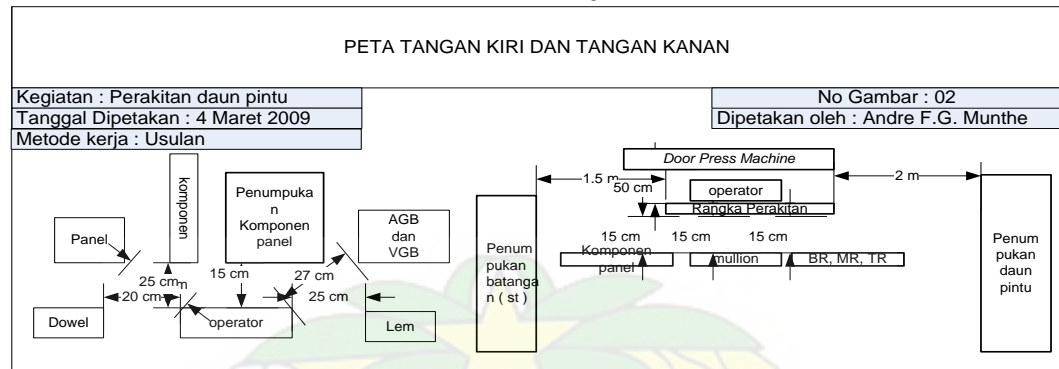
Perakitan Daun Pintu



Tangan Kiri	Simbol	Simbol	Tangan Kanan
		M	
Memegang VGB	H	RE	Merakit komponen dan VGB
		G	
		M	
		M	
Memegang hasil rakitan	H	RE	Mengambil panel
		G	
		M	
Memegang hasil rakitan	H	A	Memasang panel pada rakitan
Memegang hasil rakitan	H	RE	Mengambil AGB
		G	
		M	
Memegang hasil rakitan	H	A	Memasang AGB pada rakitan
Memegang hasil rakitan	H	RE	Mengambil VGB
		G	
		M	
Memegang hasil rakitan	H	A	Merakit VGB pada rakitan
Memegang hasil rakitan	H	RE	Mengambil panel
		G	
		M	
Memegang hasil rakitan	H	A	Merakit panel pada rakitan
Memegang hasil rakitan	H	RE	Mengambil AGB
		G	
		M	
Memegang hasil rakitan	H	U	Merakit AGB pada rakitan
Meletakkan komponen panel	M	H	Menunggu
	RL		
Mengambil batangan (st)	RE	RE	Mengambil batangan (st)
	G	G	

	M	M	
Meletakkan batangan	M	M	Meletakkan batangan
	RL	RL	

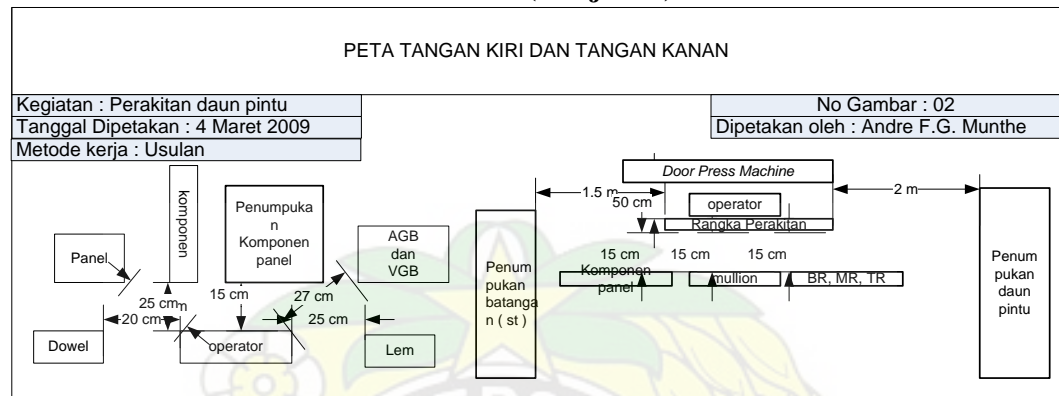
Gambar 5.8. Peta Tangan Kiri dan Tangan Kanan Usulan Kegiatan Perakitan Daun Pintu (Lanjutan)



Tangan Kiri	Simbol	Simbol	Tangan Kanan
Menunggu	D	RE	Menggambil BR
		G	
		M	
Memegang batangan	H	A	Merakit BR pada batangan
Meletakkan rakitan	M	D	Menunggu
	RL		
Menggambil komponen panel	RE	RE	Menggambil komponen panel
	G	G	
	M	M	
Merakit komponen panel pada batangan	A	A	Merakit komponen panel pada batangan
Meletakkan rakitan	M	M	Meletakkan rakitan
	RL	RL	
Menunggu	D	RE	Menggambil MR
		G	
		M	
Memegang rakitan	H	A	Merakit MR pada rakitan
Meletakkan rakitan	M	D	Menunggu
	RL		
Menggambil komponen panel	RE	RE	Menggambil komponen panel
	G	G	
	M	M	
Merakit komponen panel pada rakitan	A	A	Merakit komponen panel pada rakitan
Meletakkan rakitan	M	M	Meletakkan rakitan
	RL	RL	
Menunggu	D	RE	Menggambil mullion
		G	

		M	
Memegang rakitan	H	A	Merakit Mullion pada rakitan
Meletakkan rakitan	M	D	Menunggu

Gambar 5.8. Peta Tangan Kiri dan Tangan Kanan Usulan Kegiatan Perakitan Daun Pintu (Lanjutan)



Tangan Kiri	Simbol	Simbol	Tangan Kanan
	RL		
Mengambil Komponen panel	RE	RE	Mengambil Komponen panel
	G	G	
	M	M	
Merakit komponen panel pada rakitan	A	A	Merakit komponen panel pada rakitan
Meletakkan rakitan	M	M	Meletakkan rakitan
	RL	RL	
Menunggu	D	RE	Mengambil TR
		G	
		M	
Memegang rakitan	H	A	Merakit TR pada rakitan
Meletakkan rakitan	M	D	Menunggu
	RL		
Mengambil batangan	RE	RE	Mengambil batangan
	G	G	
	M	M	
Merakit batangan pada rakitan	A	A	Merakit batangan pada rakitan
Meletakkan daun pintu pada door press machine	M	M	Meletakkan daun pintu pada door press machine
	RL	RL	
Menunggu	D	U	Menyalakan door press machine
Menyusun daun pintu di tempat penumpukkan sementara	RE	RE	Menyusun daun pintu di tempat penumpukkan sementara
kegiatan menunggu	5 buah	4 buah	kegiatan menunggu

**Gambar 5.8. Peta Tangan kiri dan Tangan Kanan Usulan Proses Perakitan
Daun Pintu (Lanjutan)**

Peta aliran proses perakitan usulan proses perakitan dapat dilihat pada Gambar 5.9.



PETA ALIRAN PROSES						
RINGKASAN						
KEGIATAN	SEKARANG		USULAN		BEDA	
	JUMLAH	WAKTU	JUMLAH	WAKTU	JUMLAH	WAKTU
○ OPERASI	-	-	24	-	-	-
□ PEMERIKSAAN	-	-	-	-	-	-
⇒ TRANSPORTASI	-	-	27	-	-	-
D MENUNGGU	-	-	-	-	-	-
▽ PENYIMPANAN	-	-	-	-	-	-
TOTAL	-	-	51	-	-	-

Pekerjaan : Perakitan Daun Pintu
 Nomor Peta : 01
 Orang Bahan
 Sekarang Usulan
 Dipetakan Oleh : Andre F.G. Munthe
 Tanggal Dipetakan : 4 Maret 2009

URAIAN KEGIATAN	LAMBANG					JARAK	WAKTU	FREKUENSI
	○	□	⇒	D	▽			
Dowel dan lem dibawa ke tempat perakitan						2.5 m		1
AGB Dan VGB dibawa ke tempat perakitan						2 m		1
Dowel diolesi dengan menggunakan lem								30
Dowel dipasang pada AGB dan VGB								30
komponen diambil dari tempat penumpukkan komponen						2 m		1
VGB diambil dari tempat penumpukkan VGB						27 cm		1
VGB dipasang pada komponen						-		1
Panel diambil dari tempat penumpukkan panel						15 cm		1
Panel dipasang pada VGB						-		1
Panel diambil dari tempat penumpukkan panel						-		1
Panel dipasang pada VGB						-		1
AGB diambil dari tempat penumpukkan AGB						27 cm		1
AGB dipasang pada bagian atas komponen						-		1
VGB diambil dari tempat penumpukkan VGB						27 cm		1
VGB dipasang diatas AGB						-		1
Panel diambil dari tempat penumpukkan panel						25 cm		1
Panel dipasang pada VGB						-		1
Panel diambil dari tempat penumpukkan panel						25 cm		1
Panel dipasang pada VGB						-		1
AGB diambil dari tempat penumpukkan AGB						27 cm		1
AGB dipasang pada bagian atas komponen						-		1
VGB diambil dari tempat penumpukkan VGB						27 cm		1
VGB dipasang diatas AGB						-		1
Panel diambil dari tempat penumpukkan panel						25 cm		1
Panel dipasang pada VGB						-		1
Panel diambil dari tempat penumpukkan panel						25 cm		1
Panel dipasang pada VGB (komponen panel telah selesai dirakit)						-		1
Komponen panel disusun di tempat penumpukkan komponen panel						15 cm		1
Batangan (st) dibawa dari tempat penumpukkan batangan						-		1
BR (Bottom Rail) diambil dari tempat penumpukkan BR						15 cm		1
BR (Bottom Rail) dipasang pada batangan (st)						-		1
Komponen panel diambil dari tempat penumpukkan komponen panel						15 cm		1
Komponen panel dipasang pada batangan (st)						-		1
Komponen panel diambil dari tempat penumpukkan komponen panel						15 cm		1
Komponen panel dipasang pada batangan (st)						-		1
MR (Middle Rail) diambil dari tempat penumpukkan MR						15 cm		1

Gambar 5.9. Peta Aliran Proses Usulan Perakitan Daun Pintu

PETA ALIRAN PROSES						
RINGKASAN						
KEGIATAN	SEKARANG		USULAN		BEDA	
	JUMLAH	WAKTU	JUMLAH	WAKTU	JUMLAH	WAKTU
○ OPERASI	-	-	24	-	-	-
□ PEMERIKSAAN	-	-	-	-	-	-
⇒ TRANSPORTASI	-	-	27	-	-	-
⊖ MENUNGGU	-	-	-	-	-	-
▽ PENYIMPANAN	-	-	-	-	-	-
TOTAL	-	-	51	-	-	-

Pekerjaan	: Perakitan Daun Pintu
Nomor Peta	: 03
Orang	<input type="checkbox"/> Sekarang <input checked="" type="checkbox"/> Usulan
Bahan	<input checked="" type="checkbox"/> Sekarang <input type="checkbox"/> Usulan
Dipetakan Oleh	: Andre F.G. Munthe
Tanggal Dipetakan	: 4 Maret 2009

URAIAN KEGIATAN	LAMBANG					JARAK	WAKTU	FREKUENSI
	○	□	⇒	⊖	▽			
MR (Middle Rail) dipasang pada bagian atas komponen panel	○					-		1
Komponen panel diambil dari tempat penumpukkan komponen panel		□				15 cm		1
Komponen panel dipasang pada MR (Middle Rail)	○					-		1
Mullion diambil dari tempat penumpukkan mullion		□				15 cm		1
Mullion dipasang pada komponen panel	○					-		1
Komponen panel diambil dari tempat penumpukkan komponen panel		□				15 cm		1
Komponen panel dipasang pada mullion	○					-		1
TR (top Rail) diambil dari tempat penumpukkan TR		□				15 cm		1
TR (Top Rail) dipasang pada komponen panel	○					-		1
Batangan (st) dibawa dari tempat penumpukkan batangan		□				1.5 m		1
Batangan (st) dipasang pada daun pintu	○					-		1
Dibawa ke Door Press Machine		□				50 cm		1
Dipress dengan menggunakan Door Press Machine	○					-		1
Diangkat dari Door Press Machine		□				-		1
Disusun di tempat penumpukkan sementara		□	⇒			2 m		1

Gambar 5.9. Peta Aliran Proses Usulan Perakitan Daun Pintu (Lanjutan)

- Perakitan Komponen panel
 1. Dowel dan lem dibawa ke tempat perakitan
 2. Dowel diolesi dengan menggunakan lem
 3. AGB dan VGB diambil dari tempat pembuatan AGB dan VGB
 4. Dowel dipasang pada AGB dan VGB
 5. Komponen diambil dari tempat penumpukkan komponen
 6. VGB diambil dari tempat penumpukkan VGB
 7. VGB dipasang pada komponen
 8. Panel diambil dari tempat penumpukkan panel

9. Panel dipasang pada VGB
10. Panel diambil dari tempat penumpukkan panel
11. Panel dipasang pada VGB
12. AGB diambil dari tempat penumpukkan AGB
13. AGB dipasang pada bagian atas komponen
14. VGB diambil dari tempat penumpukkan VGB
15. VGB dipasang diatas AGB
16. Panel diambil dari tempat penumpukkan panel
17. Panel dipasang pada VGB
18. Panel diambil dari tempat penumpukkan panel
19. Panel dipasang pada VGB
20. AGB diambil dari tempat penumpukkan AGB
21. AGB dipasang pada bagian atas komponen
22. VGB diambil dari tempat penumpukkan VGB
23. VGB dipasang diatas AGB
24. Panel diambil dari tempat penumpukkan panel
25. Panel dipasang pada VGB
26. Panel diambil dari tempat penumpukkan panel
27. Panel dipasang pada VGB (komponen panel telah selesai dirakit)
28. Komponen panel disusun di tempat penumpukkan komponen panel

Perakitan daun pintu

1. Batangan (st) dibawa dari tempat penumpukkan batangan
2. BR (Bottom Rail) diambil dari tempat penumpukkan BR

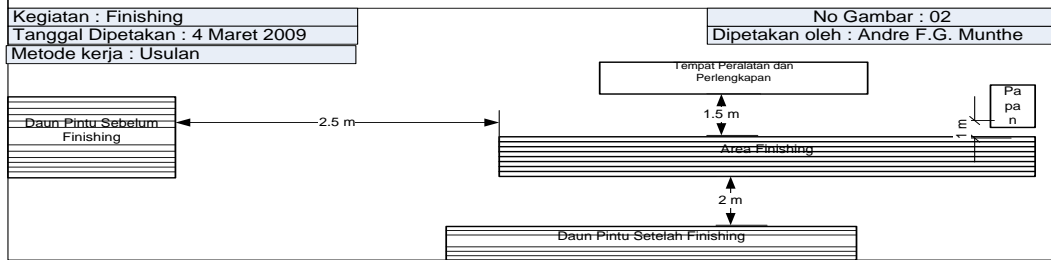
3. BR (Bottom Rail) dipasang pada batangan (st)
4. Komponen panel diambil dari tempat penumpukkan komponen panel
5. Komponen panel dipasang pada batangan (st)
6. Komponen panel diambil dari tempat penumpukkan komponen panel
7. Komponen panel dipasang pada batangan (st)
8. MR (Middle Rail) diambil dari tempat penumpukkan MR
9. MR (Middle Rail) dipasang pada bagian atas komponen panel
10. Komponen panel diambil dari tempat penumpukkan komponen panel
11. Komponen panel dipasang pada MR (Middle Rail)
12. Mullion diambil dari tempat penumpukkan mullion
13. Mullion dipasang pada komponen panel
14. Komponen panel diambil dari tempat penumpukkan komponen panel
15. Komponen panel dipasang pada mullion
16. TR (top Rail) diambil dari tempat penumpukkan TR
17. TR (Top Rail) dipasang pada komponen panel
18. Batangan (st) dibawa dari tempat penumpukkan batangan
19. Batangan (st) dipasang pada daun pintu
20. Dibawa ke Door Press Machine
21. Dipress dengan menggunakan Door Press Machine
22. Diangkat dari Door Press Machine
23. Disusun di tempat penumpukkan sementara

Peta tangan kiri dan tangan kanan usulan proses *finishing* dapat dilihat pada Gambar 5.10.



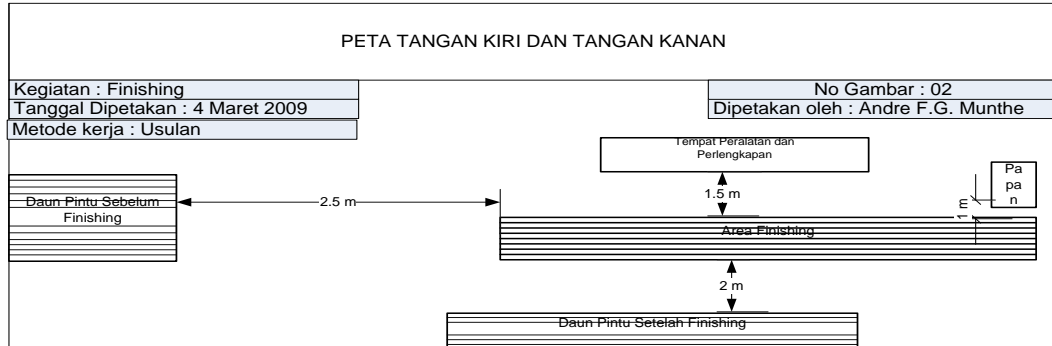
Gambar 5.10. Peta Tangan Kiri dan Tangan Kanan Usulan Kegiatan *Finishing*

PETA TANGAN KIRI DAN TANGAN KANAN



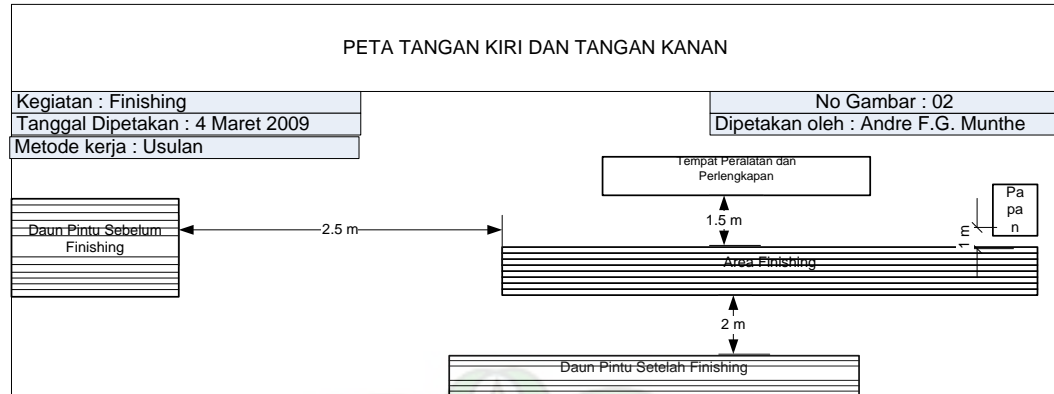
Tangan Kiri	Simbol	Simbol	Tangan Kanan
Menggunakan hand sanders	U	U	Menggunakan hand sanders
Meletakkan hand sanders	M	M	Meletakkan hand sanders
	RL	RL	
Menggeser daun pintu	RE	RE	Menggeser daun pintu
	G	G	
	M	M	
	RL	RL	
Mengambil air gun	RE	RE	Mengambil air gun
	G	G	
	M	M	
Menggunakan air gun	U	U	Menggunakan air gun
Meletakkan air gun	M	M	Meletakkan air gun
	RL	RL	
Menunggu	D	RE	Mengambil kertas pasir
		G	
		M	
Menunggu	D	U	Menggunakan kertas pasir
Menunggu	D	M	Meletakkan kertas pasir
		RL	
Mengambil air gun	RE	RE	Mengambil air gun
	G	G	
	M	M	
Menggunakan air gun	U	U	Menggunakan air gun
Meletakkan air gun	M	M	Meletakkan air gun
	RL	RL	
Mengambil tepung dempul	RE	RE	Mengambil kertas pasir
	G	G	
	M	M	
Memegang tepung dempul	H	U	Menggunakan kertas pasir
Memegang tepung dempul	H	M	Meletakkan kertas pasir
		RL	

Gambar 5.10. Peta Tangan Kiri dan Tangan Kanan Usulan Kegiatan Finishing (Lanjutan)



Tangan Kiri	Simbol	Simbol	Tangan Kanan
Memegang tepung dempul	H	I	Memeriksa lubang pada daun pintu
Memegang tepung dempul	H	U	Menempel daun pintu dengan tepung dempul
Meletakkan tepung dempul	M	H	Menunggu
	RL		
Menggambil alat perata	RE	RE	Menggambil alat perata
	G	G	
	M	M	
Menggunakan alat perata	U	U	Menggunakan alat perata
Meletakkan alat perata	M	M	Meletakkan alat perata
	RL	RL	
Menggambil air gun	RE	RE	Menggambil air gun
	G	G	
	M	M	
Menggunakan air gun	U	U	Menggunakan air gun
Meletakkan air gun	M	M	Meletakkan air gun
	RL	RL	
Menunggu	D	RE	Menggambil kertas pasir
		G	
		M	
Menunggu	D	U	Menggunakan kertas pasir
Menunggu	D	M	Meletakkan kertas pasir
		RL	
Menggambil air gun	RE	RE	Menggambil air gun
	G	G	
	M	M	
Menggunakan air gun	U	U	Menggunakan air gun
Meletakkan air gun	M	M	Meletakkan air gun
	RL	RL	
Menunggu	D	RE	Menggambil tepung dempul

Gambar 5.10. Peta Tangan Kiri dan Tangan Kanan Usulan Kegiatan Finishing (Lanjutan)



Tangan Kiri	Simbol	Simbol	Tangan Kanan
		G	
		M	
Memegang tepung dempul	H	I	Memeriksa lubang pada daun pintu
Memegang tepung dempul	H	U	Menempel daun pintu dengan tepung dempul
Meletakkan tepung dempul	M	H	Menunggu
	RL		
Membalikkan daun pintu	RE	RE	Membalikkan daun pintu
	G	G	
	M	M	
	RL	RL	
Menggambil kapur	RE	RE	Menggambil kertas pasir
	G	G	
	M	M	
Memegang kapur	H	M	Meletakkan kertas pasir
		RL	
Memegang kapur	H	U	Menandai daun pintu dengan kapur
Menunggu	D	M	Meletakkan kapur
		RL	
Menyusun daun pintu ke tempat penumpukkan sementara	RE	RE	Menyusun daun pintu ke tempat penumpukkan sementara
	G	G	
	M	M	
	RL	RL	
kegiatan menunggu	10 buah	3 buah	kegiatan menunggu

Gambar 5.10. Peta Tangan Kiri dan Tangan Kanan Usulan Finishing

(Lanjutan)

Peta aliran proses usulan proses *finishing* dapat dilihat pada Gambar 5.11.

PETA ALIRAN PROSES						
RINGKASAN						
KEGIATAN	SEKARANG		USULAN		BEDA	
	JUMLAH	WAKTU	JUMLAH	WAKTU	JUMLAH	WAKTU
○ OPERASI	-	-	24	-	-	-
□ PEMERIKSAAN	-	-	-	-	-	-
➔ TRANSPORTASI	-	-	7	-	-	-
⊖ MENUNGGU	-	-	-	-	-	-
▽ PENYIMPANAN	-	-	-	-	-	-
TOTAL	-	-	31	-	-	-

Pekerjaan	: <i>Finishing</i>
Nomor Peta	: 04
Orang	<input type="checkbox"/> Bahan <input checked="" type="checkbox"/>
Sekarang	<input type="checkbox"/> Usulan <input checked="" type="checkbox"/>
Dipetakan Oleh	: Andre F.G. Munthe
Tanggal Dipetakan	: 4 Maret 2009

URAIAN KEGIATAN	LAMBAANG					JARAK	WAKTU	FREKUENSI
	○	□	➔	⊖	▽			
Daun pintu dibawa dari tempat penumpukkan daun pintu			0			2.5 m		1
Tepung dempul, pisau, kertas pasir, dan pahat dibawa dari tempat peralatan			0			1.5 m		1
<i>Hand Sanders</i> dan <i>Air Gun</i> dibawa dari tempat peralatan dan perlengkapan			0			1.5 m		1
Daun pintu ditempel menggunakan tepung dempul	0					-		5
Tepung dempul diletakkan	0					-		1
Daun pintu dibalikkan	0					-		1
Pisau dan pahat digunakan untuk merapikan permukaan daun pintu	0					-		2
Pisau dan pahat diletakkan diatas daun pintu	0					-		1
<i>Hand Sanders</i> digunakan untuk menggosok permukaan daun pintu	0					-		1
Daun pintu digeser	0					-		1
<i>Hand Sanders</i> diletakkan	0					-		1
Membantu teman mengangkat daun pintu			0			-		1
<i>Air gun</i> digunakan untuk menyemprot debu yang ada pada daun pintu	0					-		1
<i>Air gun</i> diletakkan	0					-		1
Daun pintu digosok dengan menggunakan kertas pasir	0					-		1
<i>Air gun</i> digunakan untuk menyemprot debu yang ada pada daun pintu	0					-		1
<i>Air gun</i> diletakkan	0					-		1
Daun pintu ditempel menggunakan daun pintu	0					-		1
Alat perata permukaan diambil dari tempat peralatan dan perlengkapan			0			1.5 m		1
Alat perata digunakan meratakan permukaan siku daun pintu	0					-		1
Alat perata dikembalikan ke tempat peralatan dan permukaan			0			1.5 m		1
<i>Air gun</i> digunakan untuk menyemprot debu yang ada pada daun pintu	0					-		1
<i>Air gun</i> diletakkan	0					-		1
Daun pintu digosok dengan menggunakan kertas pasir	0					-		1
<i>Air gun</i> diambil dari sebelah daun pintu			0			10 cm		1
<i>Air gun</i> digunakan untuk menyemprot debu yang ada pada daun pintu	0					-		1
Daun pintu ditempel menggunakan tepung dempul	0					-		1
Tepung dempul dan kertas pasir diletakkan di sebelah daun pintu	0					-		1
Daun pintu dibalikkan	0					-		1
Daun pintu digosok dengan menggunakan kertas pasir	0					-		1
Daun pintu yang telah selesai ditandai dengan menggunakan kapur	0					-		1
Daun pintu disusun ke tempat penumpukkan sementara			0			2 m		1

Gambar 5.11. Peta Aliran Proses Usulan *Finishing*

Metode kerja usulan pada bagian *Finishing* :

1. Daun pintu dibawa dari tempat penumpukkan daun pintu
2. Tepung dempul, pisau, kertas pasir, dan pahat dibawa dari tempat peralatan
3. Hand Sanders dan Air Gun dibawa dari tempat peralatan dan perlengkapan
4. Daun pintu ditempel menggunakan tepung dempul
5. Tepung dempul diletakkan
6. Daun pintu dibalikkan
7. Pisau dan pahat digunakan untuk merapikan permukaan daun pintu
8. Pisau dan pahat diletakkan diatas daun pintu
9. Hand Sanders digunakan untuk menggosok permukaan daun pintu
10. Daun pintu digeser
11. Hand Sanders diletakkan
12. Membantu teman mengangkat daun pintu
13. Air gun digunakan untuk menyemprot debu yang ada pada daun pintu
14. Air gun diletakkan
15. Daun pintu digosok dengan menggunakan kertas pasir
16. Air gun digunakan untuk menyemprot debu yang ada pada daun pintu
17. Air gun diletakkan
18. Daun pintu ditempel menggunakan daun pintu
19. Alat perata permukaan diambil dari tempat peralatan dan perlengkapan

20. Alat perata digunakan meratakan permukaan siku daun pintu
21. Alat perata dikembalikan ke tempat peralatan dan permukaan
22. Air gun digunakan untuk menyemprot debu yang ada pada daun pintu
23. Air gun diletakkan
24. Daun pintu digosok dengan menggunakan kertas pasir
25. Air gun diambil dari sebelah daun pintu
26. Air gun digunakan untuk menyemprot debu yang ada pada daun pintu
27. Daun pintu ditempel menggunakan tepung dempul
28. Tepung dempul dan kertas pasir diletakkan di sebelah daun pintu
29. Daun pintu dibalikkan
30. Daun pintu digosok dengan menggunakan kertas pasir
31. Daun pintu yang telah selesai ditandai dengan menggunakan kapur
32. Daun pintu disusun ke tempat penumpukkan sementara
33. Daun pintu dibawa dari tempat penumpukkan daun pintu
34. Tepung dempul, pisau, kertas pasir, dan pahat dibawa dari tempat peralatan
35. Hand Sanders dan Air Gun dibawa dari tempat peralatan dan perlengkapan
36. Daun pintu ditempel menggunakan tepung dempul

5.2.3. Penghitungan Waktu Standar Metode Kerja Usulan dengan metode

MOST

PERHITUNGAN WAKTU BAKU DENGAN METODE MOST					
Metode kerja Usulan			Kegiatan : Perakitan		
No	Elemen Pekerjaan	Model Urutan	$\sum TMU$	Frekuensi	Waktu
1	Dowel dan lem dibawa ke tempat perakitan	A ₆ B ₁₀ G ₃ A ₁ B ₃ P ₁ A ₆	300	1	300
2	Dowel diolesi dengan menggunakan lem	A ₀ B ₀ G ₁ A ₁ B ₁₀ P ₁ A ₀	130	30	3900
3	AGB dan VGB diambil dari tempat pembuatan AGB dan VGB	A ₁ B ₀ G ₁ A ₁ B ₁₀ P ₁ A ₁	150	1	150
4	Dowel dipasang pada AGB dan VGB	A ₁ B ₀ G ₁ A ₁ B ₁₀ P ₁ A ₁	150	30	4500
5	Komponen diambil dari tempat penumpukkan komponen	A ₁ B ₀ G ₁ A ₁ B ₁₀ P ₀ A ₀	130	1	130
6	VGB diambil dari tempat penumpukkan VGB	A ₁ B ₀ G ₁ A ₁ B ₁₀ P ₀ A ₀	130	1	130
7	VGB dipasang pada komponen	A ₁ B ₀ G ₁ A ₁ B ₁₀ P ₁ A ₁	150	1	150
8	Panel diambil dari tempat penumpukkan panel	A ₁ B ₀ G ₁ A ₁ B ₁₀ P ₀ A ₀	130	1	130
9	Panel dipasang pada VGB	A ₁ B ₀ G ₁ A ₁ B ₁₀ P ₁ A ₁	150	1	150
10	Panel diambil dari tempat penumpukkan panel	A ₁ B ₀ G ₁ A ₁ B ₁₀ P ₀ A ₀	130	1	130
11	Panel dipasang pada VGB	A ₁ B ₀ G ₁ A ₁ B ₁₀ P ₁ A ₁	150	1	150
12	AGB diambil dari tempat penumpukkan AGB	A ₁ B ₀ G ₁ A ₁ B ₁₀ P ₀ A ₀	130	1	130
13	AGB dipasang pada bagian atas komponen	A ₁ B ₀ G ₁ A ₁ B ₁₀ P ₁ A ₁	150	1	150
14	VGB diambil dari tempat penumpukkan VGB	A ₁ B ₀ G ₁ A ₁ B ₁₀ P ₀ A ₀	130	1	130
15	VGB dipasang diatas AGB	A ₁ B ₀ G ₁ A ₁ B ₁₀ P ₁ A ₁	150	1	150
16	Panel diambil dari tempat penumpukkan panel	A ₁ B ₀ G ₁ A ₁ B ₁₀ P ₀ A ₀	130	1	130

PERHITUNGAN WAKTU BAKU DENGAN METODE MOST

Metode kerja Usulan			Kegiatan : Perakitan		
No	Elemen Pekerjaan	Model Urutan	$\sum TMU$	Frekuensi	Waktu
17	Panel dipasang pada VGB	A ₁ B ₀ G ₁ A ₁ B ₁₀ P ₁ A ₁	150	1	150
18	Panel diambil dari tempat penumpukkan panel	A ₁ B ₀ G ₁ A ₁ B ₁₀ P ₀ A ₀	130	1	130
19	Panel dipasang pada VGB	A ₁ B ₀ G ₁ A ₁ B ₁₀ P ₁ A ₁	150	1	150
20	AGB diambil dari tempat penumpukkan AGB	A ₁ B ₀ G ₁ A ₁ B ₁₀ P ₀ A ₀	130	1	130
21	AGB dipasang pada bagian atas komponen	A ₁ B ₀ G ₁ A ₁ B ₁₀ P ₁ A ₁	150	1	150
22	VGB diambil dari tempat penumpukkan VGB	A ₁ B ₀ G ₁ A ₁ B ₁₀ P ₀ A ₀	130	1	130
23	VGB dipasang diatas AGB	A ₁ B ₀ G ₁ A ₁ B ₁₀ P ₁ A ₁	150	1	150
24	Panel diambil dari tempat penumpukkan panel	A ₁ B ₀ G ₁ A ₁ B ₁₀ P ₀ A ₀	130	1	130
25	Panel dipasang pada VGB	A ₁ B ₀ G ₁ A ₁ B ₁₀ P ₁ A ₁	150	1	150
26	Panel diambil dari tempat penumpukkan panel	A ₁ B ₀ G ₁ A ₁ B ₁₀ P ₀ A ₀	130	1	130
27	Panel dipasang pada VGB (komponen panel telah selesai dirakit)	A ₁ B ₀ G ₁ A ₁ B ₁₀ P ₁ A ₁	150	1	150
28	Komponen panel disusun di tempat penumpukkan komponen panel	A ₁ B ₀ G ₁ A ₁ B ₃ P ₁ A ₀	70	1	70
Perakitan daun pintu					
29	Batangan (st) dibawa dari tempat penumpukkan batangan	A ₁₀ B ₁₀ G ₃ A ₁ B ₃ P ₃ A ₁₀	400	1	400
30	BR (Bottom Rail) diambil dari tempat penumpukkan BR	A ₃ B ₃ G ₁ A ₁ B ₃ P ₀ A ₃	140	1	140
31	BR (Bottom Rail) dipasang pada batangan (st)	A ₁ B ₀ G ₃ A ₁ B ₃ P ₆ A ₀	140	1	140
32	Komponen panel diambil dari tempat penumpukkan komponen panel	A ₃ B ₃ G ₁ A ₁ B ₃ P ₀ A ₃	140	1	140

PERHITUNGAN WAKTU BAKU DENGAN METODE MOST

Metode kerja Usulan			Kegiatan : Perakitan		
No	Elemen Pekerjaan	Model Urutan	$\sum TMU$	Frekuensi	Waktu
33	Komponen panel dipasang pada batangan (st)	A ₁ B ₀ G ₃ A ₁ B ₃ P ₆ A ₀	140	1	140
34	Komponen panel diambil dari tempat penumpukkan komponen panel	A ₃ B ₃ G ₁ A ₁ B ₃ P ₀ A ₃	140	1	140
35	Komponen panel dipasang pada batangan (st)	A ₁ B ₀ G ₃ A ₁ B ₃ P ₆ A ₀	140	1	140
36	MR (Middle Rail) diambil dari tempat penumpukkan MR	A ₃ B ₃ G ₁ A ₁ B ₃ P ₀ A ₃	140	1	140
37	MR (Middle Rail) dipasang pada bagian atas komponen panel	A ₁ B ₀ G ₃ A ₁ B ₃ P ₆ A ₀	140	1	140
38	Komponen panel diambil dari tempat penumpukkan komponen panel	A ₃ B ₃ G ₁ A ₁ B ₃ P ₀ A ₃	140	1	140
39	Komponen panel dipasang pada MR (Middle Rail)	A ₁ B ₀ G ₃ A ₁ B ₃ P ₆ A ₀	140	1	140
40	Mullion diambil dari tempat penumpukkan mullion	A ₃ B ₃ G ₁ A ₁ B ₃ P ₀ A ₃	140	1	140
41	Mullion dipasang pada komponen panel	A ₁ B ₀ G ₃ A ₁ B ₃ P ₆ A ₀	140	1	140
42	Komponen panel diambil dari tempat penumpukkan komponen panel	A ₃ B ₃ G ₁ A ₁ B ₃ P ₀ A ₃	140	1	140
43	Komponen panel dipasang pada mullion	A ₁ B ₀ G ₃ A ₁ B ₃ P ₆ A ₀	140	1	140
44	TR (top Rail) diambil dari tempat penumpukkan TR	A ₃ B ₃ G ₁ A ₁ B ₃ P ₀ A ₃	140	1	140
45	TR (Top Rail) dipasang pada komponen panel	A ₁ B ₀ G ₃ A ₁ B ₃ P ₆ A ₀	140	1	140
46	Batangan (st) dibawa dari tempat penumpukkan batangan	A ₁₀ B ₁₀ G ₃ A ₁ B ₃ P ₃ A ₁₀	400	1	400
47	Batangan (st) dipasang pada daun pintu	A ₁ B ₀ G ₃ A ₁ B ₃ P ₆ A ₀	140	1	140
48	Dibawa ke Door Press Machine	A ₃ B ₁₀ G ₃ A ₁ B ₃ P ₆ A ₀	260	1	260

49	Dipress dengan menggunakan Door Press Machine	A ₁ B ₀ G ₃ A ₁ B ₃ P ₆ A ₀	140	1	140
PERHITUNGAN WAKTU BAKU DENGAN METODE MOST					
Metode kerja Usulan			Kegiatan : Perakitan		
No	Elemen Pekerjaan	Model Urutan	$\sum TMU$	Frekuensi	Waktu
50	Disusun di tempat penumpukkan sementara	A ₆ B ₁₀ G ₃ A ₁ B ₃ P ₁ A ₆	300	1	300
Waktu Total			8090	109	16210

Waktu (TMU) = 16210TMU

Waktu (Jam) = 16210 x 0,00001 jam = 0.1621 jam = 9.726 menit

Kelonggaran yang diberikan berdasarkan rekomendasi ILO :

Personal Allowance	:	5	
Basic Allowance	:	4	
Kelonggaran berdiri	:	2	
Kelonggaran Posisi Abnormal	:	0	
Penggunaan tenaga	:	1	
Pencahayaan	:	0	
Kondisi Atmosfer	:	0	
Ketelitian	:	2	
Kebisingan	:	2	
Ketegangan Mental	:	1	
Berulang-ulang	:	1	
Kebosanan	:	2	+
Total Kelonggaran		20	

$$\begin{aligned}\text{Jadi waktu standar} &= W_n \times \frac{100}{100 - \% \text{ Allowance}} \\ &= 9.726 \times 100 / (100 - 20) \\ &= 12.1575 \text{ menit/daun pintu}\end{aligned}$$

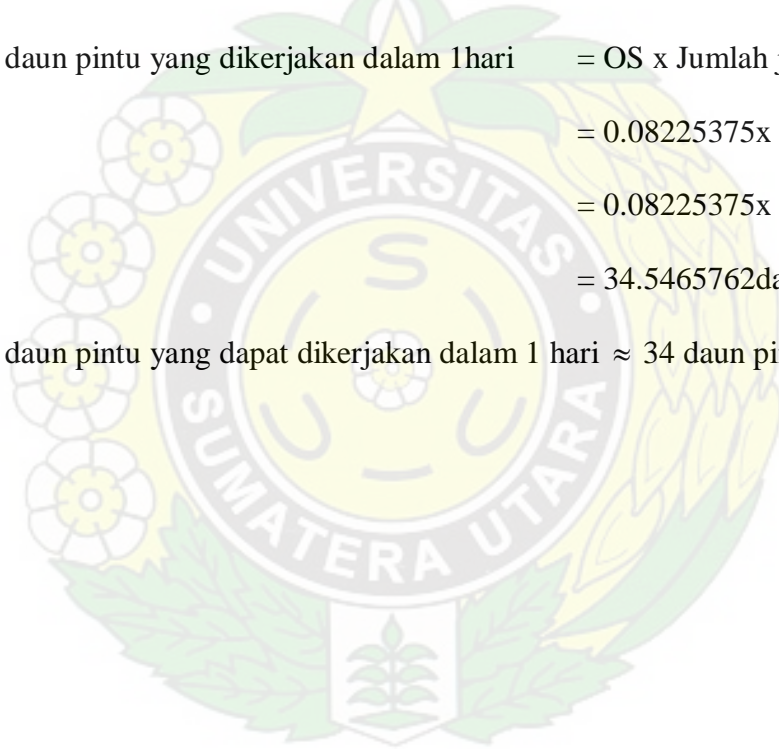
$$\text{Output Standar} = 1/W_s$$

$$\text{Output Standar} = 1/12.1575$$

$$\text{Output Standar} = 0.08225375$$

$$\begin{aligned}\text{Jumlah daun pintu yang dikerjakan dalam 1 hari} &= \text{OS} \times \text{Jumlah jam kerja} \\ &= 0.08225375 \times 7 \text{ (60 menit)} \\ &= 0.08225375 \times 420 \text{ menit} \\ &= 34.5465762 \text{ daun pintu/hari}\end{aligned}$$

Jumlah daun pintu yang dapat dikerjakan dalam 1 hari \approx 34 daun pintu /hari



PERHITUNGAN WAKTU BAKU DENGAN METODE MOST

Metode kerja Usulan			Kegiatan : <i>finishing</i>		
No	Elemen Pekerjaan	Model Urutan	$\sum TMU$	Frekuensi	Waktu
1	Daun pintu dibawa dari tempat penumpukkan daun pintu	A ₁₀ B ₁₀ G ₃ A ₁ B ₆ P ₆ A ₁₀	460	1	460
2	Tepung dempul, pisau, kertas pasir, dan pahat dibawa dari tempat peralatan	A ₁₀ B ₁₀ G ₁ A ₁ B ₃ P ₁ A ₁₀	360	1	360
3	Hand Sanders dan Air Gun dibawa dari tempat peralatan dan perlengkapan	A ₁₀ B ₁₀ G ₁ A ₁ B ₃ P ₃ A ₁₀	380	1	380
4	Daun pintu ditempel menggunakan tepung dempul	A ₁ B ₁₀ G ₁ A ₁ B ₃ P ₆ A ₀	220	5	1100
5	Tepung dempul diletakkan	A ₁ B ₃ G ₁ A ₁ B ₃ P ₁ A ₁	110	1	110
6	Daun pintu dibalikkan	A ₁ B ₁₀ G ₃ A ₀ B ₃ P ₆ A ₀	230	1	230
7	Pisau dan pahat digunakan untuk merapikan permukaan daun pintu	A ₁ B ₃ G ₁ A ₁ B ₃ P ₆ C ₁₀ A ₁ B ₃ P ₃ A ₁	330	2	660
8	Pisau dan pahat diletakkan diatas daun pintu	A ₁ B ₃ G ₁ A ₁ B ₃ P ₁ A ₁	110	1	110
9	Hand Sanders digunakan untuk menggosok permukaan daun pintu	A ₁ B ₃ G ₁ A ₁ B ₃ P ₆ S ₁₆ A ₁ B ₃ P ₃ A ₁	390	1	390
10	Daun pintu digeser	A ₁ B ₁₀ G ₃ A ₁ B ₃ P ₆ A ₀	240	1	240
11	Hand Sanders diletakkan	A ₁ B ₃ G ₁ A ₁ B ₃ P ₃ A ₁	130	1	130
12	Membantu teman mengangkat daun pintu	A ₁₀ B ₆ G ₃ A ₁ B ₃ P ₆ A ₁₀	390	1	390
13	Air gun digunakan untuk menyemprot debu yang ada pada daun pintu	A ₁ B ₃ G ₁ A ₁ B ₃ P ₆ S ₁₆ A ₁ B ₃ P ₃ A ₁	390	1	390
14	Air gun diletakkan	A ₁ B ₁₀ G ₃ A ₁ B ₃ P ₃ A ₀	210	1	210
15	Daun pintu digosok dengan menggunakan kertas pasir	A ₁ B ₃ G ₁ A ₁ B ₃ P ₆ S ₁₆ A ₁ B ₃ P ₃ A ₁	390	1	390

16	Air gun digunakan untuk menyemprot debu yang ada pada daun pintu	A ₁ B ₃ G ₁ A ₁ B ₃ P ₆ S ₁₆ A ₁ B ₃ P ₃ A ₁	390	1	390
17	Air gun diletakkan	A ₁ B ₁₀ G ₃ A ₁ B ₃ P ₃ A ₀	210	1	210
PERHITUNGAN WAKTU BAKU DENGAN METODE MOST					
Metode kerja Usulan			Kegiatan : Perakitan		
No	Elemen Pekerjaan	Model Urutan	$\sum TMU$	Frekuensi	Waktu
18	Daun pintu ditempel menggunakan tepung dempul	A ₁ B ₁₀ G ₁ A ₁ B ₃ P ₁ A ₀	170	1	170
19	Alat perata permukaan diambil dari tempat peralatan dan perlengkapan	A ₁ B ₁₀ G ₁ A ₁ B ₃ P ₆ A ₀	220	1	220
20	Alat perata digunakan meratakan permukaan siku daun pintu	A ₁₀ B ₁₀ G ₃ A ₁ B ₃ P ₃ A ₁₀	400	1	400
21	Alat perata dikembalikan ke tempat peralatan dan permukaan	A ₁ B ₃ G ₁ A ₁ B ₃ P ₆ C ₁₆ A ₁ B ₃ P ₃ A ₁	390	4	1560
22	Air gun digunakan untuk menyemprot debu yang ada pada daun pintu	A ₁₀ B ₁₀ G ₃ A ₁ B ₃ P ₃ A ₁₀	400	1	400
23	Air gun diletakkan	A ₁ B ₁₀ G ₃ A ₁ B ₃ P ₃ A ₀	210	1	210
24	Daun pintu digosok dengan menggunakan kertas pasir	A ₁ B ₃ G ₁ A ₁ B ₃ P ₆ S ₁₆ A ₁ B ₃ P ₃ A ₁	390	1	390
25	Air gun diambil dari sebelah daun pintu	A ₁ B ₁₀ G ₃ A ₁ B ₃ P ₃ A ₀	210	1	210
26	Air gun digunakan untuk menyemprot debu yang ada pada daun pintu	A ₁ B ₁₀ G ₁ A ₁ B ₃ P ₁ A ₀	170	1	170
27	Daun pintu ditempel menggunakan tepung dempul	A ₁ B ₃ G ₁ A ₁ B ₃ P ₆ S ₁₆ A ₁ B ₃ P ₃ A ₁	390	1	390
28	Tepung dempul dan kertas pasir diletakkan di sebelah daun pintu	A ₁ B ₁₀ G ₃ A ₁ B ₃ P ₃ A ₀	210	1	210
29	Daun pintu dibalikkan	A ₁ B ₃ G ₁ A ₁ B ₃ P ₆ S ₁₆ A ₁ B ₃ P ₃ A ₁	390	1	390
30	Daun pintu digosok dengan menggunakan kertas pasir	A ₁ B ₃ G ₁ A ₁ B ₃ P ₆ S ₁₆ A ₁ B ₃ P ₃ A ₁	390	1	390
31	Daun pintu yang telah selesai ditandai dengan menggunakan kapur	A ₁ B ₃ G ₁ A ₁ B ₃ P ₆ R ₁ A ₁ B ₃ P ₃ A ₀	390	1	390

32	Daun pintu disusun ke tempat penumpukkan sementara	A ₁₀ B ₁₀ G ₃ A ₁ B ₃ P ₆ A ₁₀	430	1	430
33	Daun pintu ditempel menggunakan daun pintu	A ₁ B ₁₀ G ₁ A ₁ B ₃ P ₁ A ₀	170	1	170
Waktu Total			9700	40	12080

Waktu (TMU) = 12080 TMU

Waktu (Jam) = 12080 x 0,00001 jam = 0.1208 jam = 7.248 menit

Kelonggaran yang diberikan berdasarkan rekomendasi ILO :

Personal Allowance	:	5	
Basic Allowance	:	4	
Kelonggaran berdiri	:	2	
Kelonggaran Posisi Abnormal	:	2	
Penggunaan tenaga	:	1	
Pencahayaan	:	0	
Kondisi Atmosfer	:	0	
Ketelitian	:	2	
Kebisingan	:	2	
Ketegangan Mental	:	4	
Berulang-ulang	:	4	
Kebosanan	:	2	+
Total Kelonggaran		28	

$$\text{Jadi waktu standar} = W_n \times \frac{100}{100 - \% \text{ Allowance}}$$

$$= 7.248 \text{ menit} \times 100 / (100-28)$$

$$= 10.066667 \text{ menit/daun pintu}$$

$$\text{Output Standar} = 1/W_s$$

$$\text{Output Standar} = 1/10.066667$$

$$\text{Output Standar} = 0.099337748$$

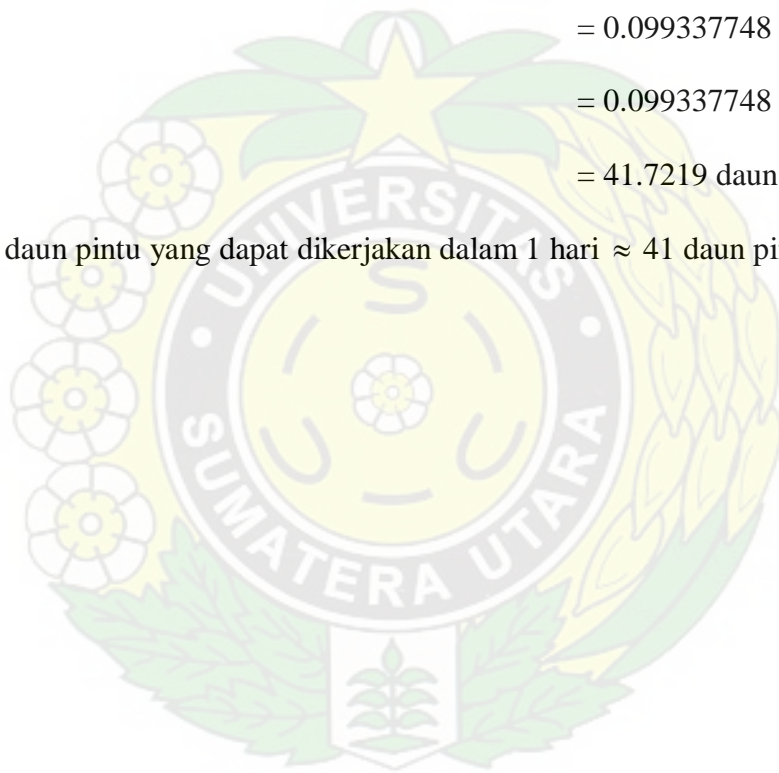
$$\text{Jumlah daun pintu yang dikerjakan dalam 1 hari} = \text{OS} \times \text{Jumlah jam kerja}$$

$$= 0.099337748 \times 7 \text{ (60 menit)}$$

$$= 0.099337748 \times 420 \text{ menit}$$

$$= 41.7219 \text{ daun pintu/hari}$$

$$\text{Jumlah daun pintu yang dapat dikerjakan dalam 1 hari} \approx 41 \text{ daun pintu /hari}$$



BAB VI

ANALISIS PEMECAHAN MASALAH

6.1. Analisis Terhadap Metode Kerja Awal

6.1.1. Analisis Terhadap Metode Kerja Stasiun Kerja Perakitan

Dari hasil pengumpulan dan pengolahan data pada bab sebelumnya, dapat dilakukan analisis terhadap metode kerja awal, yaitu metode kerja yang biasa digunakan oleh operator.

Pada peta aliran proses perakitan dapat diketahui ada 24 kegiatan operasi dan 28 kegiatan transportasi. Pada proses perakitan kegiatan transportasi lebih banyak daripada kegiatan operasi. Hal ini disebabkan pada saat pengambilan material dilakukan secara terpisah, hal ini menyebabkan banyak terjadi kegiatan transportasi. Selain karena proses pengambilan material yang dilakukan secara terpisah banyaknya kegiatan transportasi disebabkan oleh urutan pekerjaan yang tidak berurut sesuai dengan urutan perakitannya. Hal ini menyebabkan operator harus meninggalkan tempat kerjanya untuk melakukan kegiatan tersebut.

Pada peta tangan kiri dan tangan kanan proses perakitan dapat diketahui terdapat sebanyak 14 buah kegiatan menunggu pada tangan kiri dan 6 buah kegiatan menunggu pada tangan kanan. Hal ini menunjukkan adanya ketidakseimbangan beban kerja antara tangan kiri dan tangan kanan operator perakitan. Hal ini mengakibatkan kerja tangan kiri dan tangan kanan tidak berjalan secara simultan sehingga mengakibatkan waktu proses yang panjang.

Pada bagian perakitan komponen panel terdapat urutan kegiatan yang tidak sesuai, sehingga membuat operator harus meninggalkan tempat kerjanya pada saat merakit untuk melaksanakan kegiatan tersebut. Kegiatan tersebut adalah mengambil AGB dan VGB. Kegiatan ini dilakukan setelah kegiatan mengambil dowel, mengambil lem dan mengolesi dowel dengan lem dilakukan. Kegiatan mengambil AGB dan VGB membuat operator berjalan ke tempat penumpukan AGB dan VGB yang berjarak sejauh 2 meter.

Selain urutan kegiatan yang kurang sesuai, pada bagian perakitan komponen panel juga terdapat dua kegiatan yang seharusnya dapat digabungkan karena kedua kegiatan tersebut dapat dilakukan secara bersama-sama. Kegiatan tersebut adalah kegiatan mengambil dowel dan mengambil lem. Kedua kegiatan ini dapat digabungkan karena kedua kegiatan ini tidak membutuhkan tenaga yang besar dan jarak perpindahan antara dowel dan lem tidak terlalu jauh antara satu sama lain.

6.1.2. Analisis Terhadap Metode Kerja Stasiun Kerja *Finishing*

Pada peta aliran proses *finishing* dapat diketahui ada 24 kegiatan operasi dan 14 kegiatan transportasi. Pada proses *finishing* kegiatan operasi lebih banyak daripada kegiatan transportasi. Hal ini menunjukkan kegiatan yang memberi nilai tambah sudah lebih banyak daripada kegiatan yang tidak memberi nilai tambah.

Pada peta tangan kiri dan tangan kanan proses *finishing* dapat diketahui terdapat sebanyak 21 buah kegiatan menunggu pada tangan kiri dan 3 buah kegiatan menunggu pada tangan kanan. Hal ini menunjukkan adanya

ketidakseimbangan beban kerja antara tangan kiri dan tangan kanan operator perakitan. Hal ini mengakibatkan kerja tangan kiri dan tangan kanan tidak berjalan secara simultan sehingga mengakibatkan waktu proses yang panjang.

Pada bagian *Finishing* juga terdapat ketidaksesuaian urutan pekerjaan. Ketidaksesuaian ini mengakibatkan operator harus meninggalkan pekerjaannya untuk melakukan kegiatan ini. Urutan kegiatan yang tidak sesuai tersebut adalah kegiatan mengambil pisau dan pahat, mengambil *hand sanders*, mengambil *air gun*, dan mengambil kertas pasir. Keempat kegiatan ini dilakukan pada saat kegiatan *finishing* sedang berlangsung. Kegiatan ini terjadi demikian karena peralatan yang digunakan oleh satu operator juga digunakan oleh operator yang lain sehingga pada saat operator bersangkutan membutuhkan perlengkapan dan peralatan tersebut, operator harus mengambilnya ke tempat temannya bekerja. Solusi yang dapat diberikan adalah agar setiap operator memiliki peralatan masing-masing.

Selain hal tersebut di atas juga terdapat beberapa kegiatan yang dapat digabungkan, yaitu kegiatan mengambil pisau dan pahat serta kertas pasir. Dan kegiatan mengambil *hand sanders* dan *air gun*.

6.2. Analisis Terhadap Waktu Standar Metode Kerja Awal

Waktu standar yang diperoleh dari pengolahan data untuk metode kerja awal adalah 12.7725 menit/daun pintu untuk stasiun kerja perakitan dan output standar proses perakitan adalah sebesar 32 daun pintu /hari.

Waktu standar untuk proses perakitan tersebut masih dapat dikurangi dengan cara perbaikan terhadap metode kerja aktual, karena pada metode kerja aktual masih banyak kegiatan transportasi dan tidak seimbang beban kerja antara tangan kiri dan tangan kanan.

Waktu standar untuk proses *finishing* didapat 11.9083 menit/daun pintu dan output standar untuk proses *finishing* adalah sebesar 35 daun pintu /hari

Waktu standar untuk proses perakitan tersebut masih dapat dikurangi dengan cara perbaikan terhadap metode kerja aktual, karena pada metode kerja aktual masih banyak kegiatan transportasi dan tidak seimbang beban kerja antara tangan kiri dan tangan kanan.

6.3. Analisis Terhadap Metode Kerja Usulan

6.3.1. Analisis Terhadap Metode Kerja Usulan Stasiun Kerja Perakitan

Pada peta aliran proses usulan perakitan dapat diketahui ada 24 kegiatan operasi dan 27 kegiatan transportasi. Pada proses perakitan usulan terdapat pengurangan satu kegiatan transportasi. Kegiatan yang dihilangkan tersebut adalah kegiatan mengambil lem. Kegiatan ini digabungkan dengan kegiatan mengambil dowel sehingga dua kegiatan menjadi satu kegiatan yang sejalan.

Pada peta tangan kiri dan tangan kanan usulan proses perakitan dapat diketahui terdapat sebanyak 5 buah kegiatan menunggu pada tangan kiri dan 4 buah kegiatan menunggu pada tangan kanan. Pada peta tangan kiri dan tangan kanan usulan kegiatan menunggu pada tangan kiri dan tangan kanan sudah

berkurang, hal ini dapat terjadi karena pembagian beban kerja (elemen gerakan) sudah diseimbangkan antara tangan kiri dan tangan kanan.

Pada metode kerja usulan terdapat sebanyak 51 elemen kegiatan untuk stasiun kerja perakitan dengan perincian 28 elemen kegiatan perakitan komponen panel dan 23 elemen kegiatan pada perakitan pintu. Pengurangan jumlah elemen kegiatan ini dikarenakan digabungkannya kegiatan mengambil dowel dan mengambil lem.

6.3.2. Analisis Terhadap Metode Kerja Usulan Stasiun Kerja *Finishing*

Pada peta aliran proses *finishing* dapat diketahui ada 24 kegiatan operasi dan 7 kegiatan transportasi. Pada proses *finishing* usulan terjadi pengurangan kegiatan transportasi. Pengurangan ini terjadi karena beberapa kegiatan yang sebelumnya dilakukan secara terpisah, pada metode kerja usulan dilakukan secara bersama-sama (simultan)

Pada peta tangan kiri dan tangan kanan proses *finishing* dapat diketahui terdapat sebanyak 10 buah kegiatan menunggu pada tangan kiri dan 3 buah kegiatan menunggu pada tangan kanan. Pada peta tangan kiri dan tangan kanan usulan kegiatan menunggu pada tangan kiri dan tangan kanan sudah berkurang, hal ini dapat terjadi karena pembagian beban kerja (elemen gerakan) sudah diseimbangkan antara tangan kiri dan tangan kanan.

Selanjutnya, pada bagian *finishing* terdapat 31 elemen kegiatan pada metode kerja usulan. Hal ini disebabkan penggabungan kegiatan mengambil

tepung dempul, pisau, kertas pasir dan pahat serta kegiatan mengambil *hand sanders* dan *air gun*.

6.4. Analisis Terhadap Waktu Standar Metode Kerja Usulan

Waktu standar yang diperoleh dari pengolahan data untuk metode kerja awal adalah 12.1575 menit/daun pintu untuk stasiun kerja perakitan dan output standar proses perakitan adalah sebesar 34 daun pintu /hari.

Waktu standar untuk proses perakitan tersebut mengalami pengurangan karena dilakukan perbaikan terhadap metode kerja aktual, karena pada metode kerja aktual masih banyak kegiatan transportasi dan tidak seimbang beban kerja antara tangan kiri dan tangan kanan. Waktu standar pada metode kerja usulan ini menjadi lebih singkat karena adanya pengurangan kegiatan dan penyeimbangan kegiatan pada tangan kanan dan tangan kiri.

Waktu standar untuk proses *finishing* didapat 10.066667 menit/daun pintu dan output standar untuk proses *finishing* adalah sebesar 41 daun pintu /hari.

Waktu standar untuk proses *finishing* tersebut mengalami pengurangan karena perbaikan terhadap metode kerja aktual, karena pada metode kerja aktual masih banyak kegiatan transportasi dan tidak seimbang beban kerja antara tangan kiri dan tangan kanan. Perbaikan yang dilakukan adalah dengan cara melakukan pengurangan kegiatan transportasi dan penyeimbangan beban kerja antara tangan kiri dan tangan kanan.

6.5. Perbandingan Metode Kerja Sekarang dan Metode Kerja Usulan

Perbandingan antara metode kerja sekarang dan metode kerja usulan dapat dilihat pada Tabel 6.1. dibawah ini.

Tabel 6.1. Perbandingan Antara Metode Kerja Sekarang dan Metode Kerja Usulan

Pembanding		Metode Kerja sekarang				Metode Kerja Usulan			
		Perakitan		<i>Finishing</i>		Perakitan		<i>Finishing</i>	
		kiri	kanan	kiri	kanan	kiri	kanan	kiri	kanan
PTKTK	Kegiatan menunggu	14	6	21	3	5	4	10	3
FPC	Transportasi	24		24		24		24	
	Operasi	28		14		27		7	
Waktu Standar (menit / daun pintu)		12.7725		11.9083		12.1575		10.066667	
Output Standar (daun pintu / hari)		32		35		34		41	

BAB VII

KESIMPULAN DAN SARAN

7.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian di PT. Suryamas Primalestari, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Setelah dilakukan penelitian diperoleh ada beberapa gerakan yang dapat digabungkan pada stasiun kerja perakitan yaitu, kegiatan mengambil dowel dan mengambil lem. Sedangkan pada stasiun kerja *finishing* yaitu, kegiatan mengambil pisau dan pahat serta kertas pasir. Dan kegiatan mengambil *hand sanders* dan *air gun*.
2. Pada bagian perakitan terdapat urutan kegiatan yang tidak sesuai, sehingga membuat operator harus meninggalkan tempat kerjanya pada saat merakit untuk melaksanakan kegiatan tersebut. Kegiatan tersebut adalah mengambil AGB dan VGB. Sedangkan pada bagian *Finishing* juga terdapat ketidaksesuaian urutan pekerjaan, kegiatan tersebut adalah kegiatan mengambil pisau dan pahat, mengambil *hand sanders*, mengambil *air gun*, dan mengambil kertas pasir
3. Perbaikan terhadap tempat kerja operator bagian perakitan komponen panel dan perakitan daun pintu dilakukan berdasarkan urutan pekerjaan operator dan jarak jangkauan operator.
4. Perbaikan terhadap metode kerja dapat meningkatkan output produksi daripada stasiun kerja perakitan dan *finishing*.

7.2. Saran

1. Sebaiknya pengukuran waktu standar dilakukan setelah metode kerja usulan diterapkan sehingga operator sudah dapat bekerja dengan normal.
2. Sebaiknya dilakukan pengukuran waktu standar dengan metode yang lain agar dapat dilihat perbedaan waktunya.
3. Sebaiknya dilakukan perbaikan terhadap susunan tempat kerja, agar pengerjaan pekerjaan dapat dilakukan dengan lebih cepat dan benar.
4. Perbaikan metode kerja untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas perusahaan perlu diadakan.



DAFTAR PUSTAKA

Barnes, Ralph, *Motion and Time Study and Measurement of Work*. Seventh Edition. John Wiley and Sons, Canada. 1980.

Sutalaksana, *Teknik Tata Cara Kerja*. Bandung : Penerbit Salemba.

Wignjosoebroto, Sritomo, Ergonomi, *Studi Gerak dan Waktu*. Surabaya : Penerbit Guna Widya.

Vas Prabhu and Malcolm Baker, Industrial Engineering

