

**PENINGKATAN EFESIENSI PROSES PERAKITAN PINTU
MOBIL BMW X3 DENGAN METODE *RAPID ENTIRE BODY*
ASSESSMENT DENGAN PENAMBAHAN RAK *TOOLS*
DI PT GAYA MOTOR**

TUGAS AKHIR

**Untuk Memenuhi Sebagian Syarat Penyelesaian
Program Diploma IV Program Studi Teknik Industri
Otomotif pada Politeknik STMI Jakarta**

OLEH:

ZULFIKAR GUSTI FIRMANDA

1115033



**POLITEKNIK STMI JAKARTA
KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN R.I.
JAKARTA
2019**

**KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN RI
POLITEKNIK STMI JAKARTA**

**LEMBAR PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING
TUGAS AKHIR**

JUDUL TUGAS AKHIR:

PENINGKATAN EFESIENSI PROSES PERAKITAN PINTU MOBIL BMW X3
DENGAN METODE *RAPID ENTIRE BODY ASSESSMENT* DENGAN
PENAMBAHAN RAK *TOOLS* DI PT GAYA MOTOR

DISUSUN OLEH :

NAMA : ZULFIKAR GUSTI FIRMANDA

NIM : 1115033

PROGRAM STUDI : TEKNIK INDUSTRI OTOMOTIF

Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disetujui untuk memenuhi salah satu persyaratan akademis dalam Program Diploma IV Program Studi Teknik Industri Otomotif di Politeknik STMI Jakarta Kementerian Perindustrian Republik Indonesia.

Jakarta, Agustus 2019

Menyetujui,
Dosen Pembimbing



Muhammad Agus, S.T., M.T.
NIP : 19700829.2002.12.1.001

POLITEKNIK STMI JAKARTA
KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN

LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL TUGAS AKHIR:

PENINGKATAN EFISIENSI PROSES PERAKITAN PINTU MOBIL BMW X3
DENGAN METODE *RAPID ENTIRE BODY ASSESSMENT* DENGAN
PENAMBAHAN RAK *TOOLS* DI PT GAYA MOTOR


DISUSUN OLEH:

NAMA : ZULFIKAR GUSTI FIRMANDA
NIM : 1115033
PROGRAM STUDI : TEKNIK INDUSTRI OTOMOTIF

Telah diuji oleh Tim Penguji Sidang Tugas Akhir Politeknik STMI Jakarta pada
Jam 16.00 Tanggal 9 September 2019

Jakarta, 16 September 2019


Dosen Penguji 1


Muhamad Agus S.T., M.T.
NIP: 19720801 200312 2 002

Dosen Penguji 2


Dr. Hendrasfuti Hendro, M.T.
NIP: 1954103 019890 2 001

Dosen Penguji 3


Dianasanti Salati S.T., M.T.
NIP: 19810911 200901 2 007

Dosen Penguji 4


Dewi Auditiva Marizka, ST., M.T.
NIP: 19750318 200112 2 003



LEMBAR BIMBINGAN PENYUSUNAN TUGAS AKHIR

Nama

NIM

Judul TA

: ZulFilar Gusti Firmanto

: 1115033

: Perincialatan Efisiensi proses perbaikan pintu mobil BMW X3 dengan metode rapid entire body assessment dengan pnam bahan tool tools di PT Goya Motor

Pembimbing

Asisten Pembimbing

: Muhammad Agus, S.T., M.T.

Tanggal	BAB	Keterangan	Paraf
9/07/2019	I	Pendahuluan	Ag
11/07/2019	I	revisi pendahuluan	Ag
15/07/2019	II	landasan teori	Ag
18/07/2019	II	revisi landasan teori	Ag
22/07/2019	II	revisi landasan teori	Ag
23/07/2019	II & III	revisi landasan teori dan metodologi	Ag
26/07/2019	III	revisi metode lagi penelitian	Ag
29/07/2019	IV	pengumpulan dan pengolahan data	Ag
31/07/2019	IV & V	revisi pengumpulan dan pengolahan data dan analisis pph bahasan	Ag
07/08/2019	V & VI	revisi analisis pembahasan dan penutup	Ag
05/08/2019	I - VI	kesimpulan	Ag

Mengetahui,
Ka Prodi

Teknik Industri Otonomif

Pembimbing

[Signature]

Muhammad Agus, S.T., M.T.
NIP : 19700819.200212.1.001

[Signature]

Muhammad Agus, S.T., M.T.
NIP : 19700819.200212.1.001

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : ZULFIKAR GUSTI FIRMANDA
NIM : 1115033

Berstatus sebagai mahasiswa Program Studi Teknik Industri Otomotif Politeknik STMI Jakarta Kementerian Perindustrian RI, dengan ini menyatakan bahwa hasil karya Tugas Akhir yang telah saya buat dengan judul "PENINGKATAN EFISIENSI PROSES PERAKITAN PINTU MOBIL BMW X3 DENGAN METODE *RAPID ENTIRE BODY ASSESSMENT* DENGAN PENAMBAHAN RAK *TOOLS* DI PT GAYA MOTOR".

- Dibuat dan diselesaikan sendiri dengan menggunakan literatur hasil kuliah, survei lapangan, asistensi dengan dosen pembimbing, serta buku-buku maupun jurnal-jurnal ilmiah yang menjadi bahan acuan yang tertera dalam referensi karya Tugas Akhir ini.
- Bukan merupakan hasil duplikasi karya tulis yang sudah diduplikasikan atau yang pernah dipakai sebelumnya untuk mendapatkan gelar sarjana di Universitas/Perguruan Tinggi lain, kecuali yang telah disebutkan sumbernya dan dicantumkan pada referensi karya Tugas Akhir ini.
- Bukan merupakan karya tulis hasil terjemahan dari kumpulan buku atau jurnal acuan yang tertera dalam referensi karya Tugas Akhir ini.

Jika terbukti saya tidak memenuhi apa yang telah saya nyatakan diatas, maka saya bersedia menerima sanksi atas apa yang telah saya lakukan sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Jakarta, Agustus 2019



Zulfikar Gusti Firmanda

ABSTRAK

PT Gaya Motor adalah salah satu perusahaan industri otomotif yang memproduksi mobil BMW. Pada proses perakitannya masih terdapat kendala yang dialami operator kerja pada stasiun kerja proses perakitan pintu mobil BMW X3. Pada proses perakitannya postur tubuh operator kerja tidak baik sehingga mengakibatkan adanya operator kerja yang memiliki keluhan dikarenakan sakit atau pegal pada beberapa bagian tubuh. Hal ini dikarenakan tempat peletakan *tools* yang digunakan tidaklah sesuai dengan yang seharusnya. *Tools* digunakan selama proses perakitan diletakan pada rak *carset* yang dimana posisi dari ketinggian rak tersebut tidaklah baik untuk pekerjaan yang berulang dikarenakan dapat menyebabkan resiko penyakit. Untuk memperbaiki keluhan rasa sakit yang dirasakan operator maka dilakukan sebuah upaya untuk memberikan rak untuk meletakan *tools*. Sebelum diberikannya *tools* terlebih dahulu ditentukan keluhan-keluhan apa saja yang dirasakan oleh operator kerja dengan menggunakan kuesioner *nordic body map* setelah dikumpulkan keluhan yang dirasakan oleh operator kerja selanjutnya ditentukan skor dari postur kerja operator kerja dengan penggunaan metode *rapid entire body assesment* guna untuk menentukan upaya yang diperlukan untuk mengurangi keluhan tersebut. Setelah dilakukannya penentuan skor dari metode tersebut maka postur tubuh pekerja dapat dirubah dengan cara penambahan rak untuk meletakan *tools* dapat merubah postur tubuh. Pada proses perancangannya dibutuhkan pula data untuk menunjang dimensi dari rak *tools* dengan cara melakukan pengukuran dimensi tubuh atau *antrophometri* dari operator kerja dari stasiun kerja tersebut. Jumlah dari pintu mobil yang dihasilkan juga mengalami peningkatan yang dimana sebelumnya setiap harinya menghasilkan 38 buah pintu mobil mengalami peningkatan menjadi 40 buah pintu mobil setiap harinya.

Kata Kunci: *nordic body map, rapid entire body assesment, Antrophometri, 5S*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan kasih dan karunia-Nya, sehingga pada akhirnya penyusun dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir (TA) ini dengan judul, “PENERAPAN RAK *TOOLS* UNTUK MEMPERCEPAT PROSES PERAKITAN PINTU MOBIL DENGAN METODE *RAPID ENTIRE BODY ASSESSMENT* DI PT GAYA MOTOR”. Tidak lupa penyusun mengucapkan terima kasih kepada ayah Dwi Agus Mardianto, ibu Sri Tisnawati Chamim, dan kakak Amanda Gustin Ekawati yang tak henti-hentinya berdoa dan memotivasi untuk kemudahan dan kelancaran dalam penyusunan laporan ini.

Penyusunan Laporan Tugas Akhir merupakan pemenuhan salah satu persyaratan akademis untuk menyelesaikan Program Studi Diploma IV di POLITEKNIK STMI JAKARTA, Kementerian Perindustrian Republik Indonesia, Program Studi Teknik Industri Otomotif (TIO).

Pada kesempatan ini penyusun ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini. Ucapan terima kasih penyusun sampaikan kepada:

- Bapak Dr. Mustofa, S.T.,M.T.selaku Direktur Politeknik STMI Jakarta.
- Bapak Dr. Ridzky Kramanandita, S. Kom, M.T selaku Pembantu Direktur I Politeknik STMI Jakarta
- Bapak Muhammad Agus, ST, MT selaku Ketua Program Teknik Industri Otomotif.
- Bapak Eko selaku *supervisor* Departemen produksi yang telah membantu dalam pelaksanaan Praktik Kerja Lapangan di PT Gaya Motor.
- Bapak Bambang Purnomo, selaku *Foreman* PT Gaya Motor sekaligus pembimbing lapangan yang telah banyak membagikan ilmunya kepada penulis.
- Ibu Gisti Ayu Pratiwi, Bapak Martinus, dan tim *Plant Department* PT Gaya Motor, atas bimbingan serta saran yang diberikan selama penulis melaksanakan praktik kerja lapangan.

- Karyawan dan operator kerja yang telah membagikan pengalamannya kepada penulis.
- Teman seperdiskusian dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini Muhammad Rais Raafi dan Raudhatul Jannah, atas saran, dan dukungan dalam penulisan Tugas Akhir ini.
- Teman seperbimbingan dari mulai semester I hingga semester akhir ini Taujih dan Laras.
- Kepada keluarga besar jurusan TIO dan teman-teman Politeknik STMI Jakarta khususnya angkatan 2015 atas kebersamaan, kebahagiaan, semangat, doa dan dukungannya.
- Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini yang tidak dapat penyusun sebutkan satu per satu.

Akhir kata, semoga laporan ini kiranya dapat memberikan manfaat bagi para pembaca di kemudian hari.

Jakarta, Agustus 2019

Penyusun

DAFTAR ISI

	halaman
Kata Pengantar	i
Daftar Isi	iii
Daftar Tabel	vi
Daftar Gambar	vii
Daftar Lampiran	viii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Pembatasan Masalah	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
1.6. Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Sistem Produksi	7
2.2 <i>Perancnagan Dan Pengukuran Kerja</i>	10
2.3 Uji Statistik	21
2.4 Ergonomi	22
2.5. Kesehatan Dan Keselamatan Kerja	40
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1. Jenis dan Sumber Data.....	46
3.2. Metode Pengumpulan Data.....	47
3.3. Teknik Analisis	48
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	
4.1. Pengumpulan Data	52
4.2. Pengolahan Data	67
BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN	

5.1. Analisis Perubahan Waktu Siklus.....	112
5.2. Analisis Hasil Kuesioner	113
5.3. Analisis Kondisi Postur Tubuh	110
5.4. Analisis Kondisi K3 Stasiun Kerja	113
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	
6.1. Kesimpulan.....	119
6.2. Saran	120
DAFTAR PUSTAKA	x
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	halaman
Tabel 2.1 Tabel <i>Performance Ratings</i> dengan Sistem <i>Westing House</i>	16
Tabel 2.2 Persentase Kelonggaran Berdasarkan Faktor yang Berpengaruh	18
Tabel 4.1 Waktu Kerja PT Gaya Motor.....	56
Tabel 4.2 Elemen pekerjaan opearator stasiun kerja D01	58
Tabel 4.3 Elemen pekerjaan operator stasiun kerja D02	60
Tabel 4.4 Fase-Fase Gerakan Pekerja pada Aktivitas Produksi	63
Tabel 4.5 Hasil Kuesioner Nordic Body Map Operator Diki	65
Tabel 4.6 Data <i>Anthropometri</i> Operator.....	67
Tabel 4.7 Rekapitulasi Keluhan Operator.....	67
Tabel 4.8 Rekapitulasi Jumlah Keluhan Operator	70
Tabel 4.9 Persentase Tingkat Keluhan Operator	72
Tabel 4.10 Skor Grup A Untuk Fase 1	74
Tabel 4.11 Skor Grup B Untuk Fase 1.....	75
Tabel 4.12 Skor Grup C Untuk Fase 1.....	75
Tabel 4.13 Skor Grup A Untuk Fase 2	77
Tabel 4.14 Skor Grup B Untuk Fase 2.....	78
Tabel 4.15 Skor Grup C Untuk Fase 2.....	79
Tabel 4.16 Perhitungan Waktu Siklus Elemen Kerja mendorong trolley ke area kerja	80
Tabel 4.17 Waktu Siklus Stasiun Kerja D01	81
Tabel 4.18 Uji Kecukupan Data Pada Stasiun Kerja D01	84
Tabel 4.19 Uji Keseragaman Data Pada Stasiun Kerja D01	87
Tabel 4.20 Ringkasan Keluhan Pekerja dan Penyebab.....	92
Tabel 4.21 Spesifikasi dan Kriteria Alat Bantu	93
Tabel 4.22 Penggunaan Dimensi <i>Anthropometri</i>	94
Tabel 4.23 waktu siklus pada stasiun kerja D01 Setelah Perbaikan	99

Tabel 4.24	Perhitungan Waktu Normal Pada Stasiun Kerja D01	102
Tabel 4.25	Faktor Kelonggaran (<i>Allowance</i>).....	105
Tabel 4.26	Perhitungan Waktu Standar Pada Stasiun Kerja D01	105
Tabel 5.1	Kuesioner <i>Nordic Body Map</i>	114
Tabel 5.2	Skor Grup A.....	115
Tabel 5.3	Skor Grup B	116
Tabel 5.4	Skor Grup C	117

DAFTAR GAMBAR

	halaman
Gambar 2.1 Skema Sistem Produksi	7
Gambar 2.2 Posisi Leher	31
Gambar 2.3 Posisi Tulang Belakang	32
Gambar 2.4 Posisi Kaki.....	32
Gambar 2.5 Posisi Lengan	33
Gambar 2.6 Posisi Lengan Bawah	34
Gambar 2.7 Posisi Pergelangan Tangan	34
Gambar 2.8 <i>Anthropometri</i> untuk Perancangan Produk atau Fasilitas Kerja	38
Gambar 2.9 Ilustrasi Persentil	41
Gambar 2.10 Distribusi Normal Dengan Data <i>Anthropometri</i>	41
Gambar 3.1 Kerangka Pemecahan Masalah.....	51
Gambar 4.1 Struktur Organisasi PT Gaya Motor.....	54
Gambar 4.2 <i>Layout</i> Perusahaan	55
Gambar 4.2 Pintu Mobil BMW X3	57
Gambar 4.4 Fase 1	73
Gambar 4.5 Fase 2	77
Gambar 4.6 Plat Plastik.....	96
Gambar 4.7 Pipa Besi	96
Gambar 4.8 Engsel Besi	97
Gambar 4.9 Rancangan Rak Alat Bantu 3D.....	98
Gambar 4.10 Rancangan Rak Alat Bantu 2D Tampak kanan	98
Gambar 4.11 Rancangan Rak Alat Bantu 2D Tampak Depan	98
Gambar 4.12 Solatip Pembatas	110
Gambar 4.13 Pemberian Identitas Rak Alat Bantu	110
Gambar 4.14 Perekat	111
Gambar 5.1 Fase Gerakan Setelah Perbaikan	115
Gambar 5.2 Rak Alat Bantu	118

LAMPIRAN

LAMPIRAN A : Kuesioner *Nordic Body Map* sebelum diberikan rak alat bantu

LAMPIRAN B : Waktu Siklus sebelum diberikan rak alat bantu

LAMPIRAN C : Waktu Siklus setelah diberikan rak alat bantu

LAMPIRAN D : Kuesioner *Nordic Body Map* setelah diberikan rak alat bantu

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan industri otomotif yang semakin pesat dapat dilihat dari meningkatnya permintaan kendaraan bermotor terutama pada kendaraan roda empat. Perkembangan ini tentunya dapat menimbulkan masalah dalam proses perakitan ataupun pembuatan kendaraan itu sendiri, dimana semakin meningkatnya permintaan dibutuhkan cara agar perusahaan dapat mengimbangi dengan permintaan yang ada. Adapun kebutuhan untuk mempermudah proses perakitan atau proses produksi amatlah dibutuhkan. Upaya yang dapat dilakukan adalah dengan menentukan jumlah pekerja dan penyetaraan beban kerja yang sesuai dengan kondisi tenaga kerja yang dipekerjakan, hal tersebut dibutuhkan agar permintaan yang ada pada pasar dapat terpenuhi sesuai dengan permintaan yang ada.

PT Gaya Motor sebagai salah satu perusahaan yang bergerak pada bidang industri yang tergabung dengan PT ASTRA merupakan perusahaan yang bergerak pada perakitan kendaraan roda empat seperti *truck* VOLVO dan juga BMW. Pada proses perakitannya *takt time* untuk setiap stasiun kerja yang telah ditetapkan oleh perusahaan adalah 47.5 menit per unit dengan permintaan sebanyak sepuluh unit perharinya. Dari tiga stasiun kerja perakitan pintu mobil BMW X3 terdapat dua stasiun kerja yang memiliki waktu siklus produksi yang melebihi waktu *takt time* yang ditetapkan perusahaan. Pada stasiun kerja perakitan pintu mobil BMW dengan waktu perakitan selama 53,6 menit pada stasiun D01 dan 52,3 menit pada stasiun D02. Sehingga jumlah produksi yang dihasilkan sebanyak 38 buah pintu mobil BMW X3 dan tidak sesuai dengan banyaknya jumlah permintaan sebanyak 40 buah pintu mobil BMW X3. Pada proses perakitan pintu mobil ini operator kerja memiliki masalah lain berupa postur tubuh yang tidak nyaman yang dimana mengakibatkan keluhan rasa sakit yang dirasakan operator. Keluhan tersebut dikarenakan proses pengabilan *tools* yang digunakan untuk proses perakitan yang

berada pada *carset* yang menyebabkan operator kerja perlu membungkuk secara berulang-ulang saat proses pengambilan *tools* yang digunakan.

Berdasarkan permasalahan tersebut diperlukan suatu penambahan fasilitas pendukung produksi berupa rak *tools* untuk dua stasiun kerja. Dimana sebelumnya *tools* yang digunakan oleh operator diletakan pada *carset* yang digunakan untuk meletakan *part-part* pintu mobil yang menyebabkan waktu pengambilan waktu *tools* menjadi lebih lama dikarenakan diperlukannya perhatian berlebih saat mengambil *tools* pada *carset*. Dengan pemberian rak *tools* ini proses perakitan pintu mobil BMW dapat dikurangi waktu proses perakitannya dan juga dapat mempermudah operator kerja untuk melakukan pengambilan *tools* yang dibutuhkan. Dengan penambahan rak Dengan penambahan rak *tools* operator kerja dapat mengurangi risiko pekerjaan seperti rasa sakit yang dirasakan operator kerja saat mengambil *tools* dari *carset* dan dapat mempermudah peletakan *tools* yang digunakan. Dengan penambahan rak *tools* ini proses pengambilan *tools* yang dilakukan oleh operator kerja menjadi lebih cepat dari sebelumnya dan jumlah pintu yang dihasilkan dapat memenuhi permintaan yang ada.

Perancangan rak *tools* yang akan diberikan sebelumnya dilakukan pengukuran *anthropometri* atau pengukuran dimensi tubuh dari operator stasiun kerja tersebut. Dimana rak yang diberikan haruslah sesuai dengan kebutuhan dari operator stasiun kerja Perakitan pintu mobil dengan begitu diperlukan analisa terhadap ergonomi dari rak tersebut dimana metode *Rapid Entire Body Assessment* ini juga dapat mengurangi risiko pekerjaan yang dialami oleh operator kerja dan juga pemberian K3 yang diperlukan agar rak yang diberikan tidak membahayakan operator dan juga lingkungan sekitar produksi.

1.2 PERUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka dapat diidentifikasi bahwa permasalahan yang dihadapi perusahaan yaitu:

1. Apa saja keluhan yang dialami operator kerja selama proses perakitan pintu mobil BMW X3 ?

2. Bagaimana postur tubuh operator kerja selama melakukan perkaitan pintu mobil BMW X3 ?
3. Berapa banyak pintu mobil yang dapat dirakit operator kerja sebelum dan setelah ditambahkan rak alat bantu ?
4. Bagaimanakah waktu efesiensi sebelum perbaikan postur tubuh dan setelah perbaikan postur tubuh operator kerja?

1.3 TUJUAN PENELITIAN

Berdasarkan perumusan masalah yang telah diputuskan ditentukan maka penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengidentifikasi risiko pekerjaan yang diterima oleh operator perakitan pintu mobil BMW.
2. Mengidentifikasi skor postur tubuh operator kerja sebelum diberikan rak *tools* dan setelah diberikan rak *tools*.
3. Mengidentifikasi jumlah *output* hasil produksi perakitan pintu mobil sebelum diberikan alat bantu dan setelah diberikan alat bantu.
4. Menentukan efesiensi waktu kerja sebelum dan setelah dilakukannya perbaikan postur tubuh operator kerja.

1.4 PEMBATASAN MASALAH

Pada penelitian ini diperukan adanya pembatasan masalah agar tidak melebarnya permasalahan yang ada dengan permasalahan yang lainnya, oleh karena itu adapun pembatasan masalah yang terdapat pada penelitian ini ,yaitu:

1. Penelitian dilakukan pada proses perakitan pintu mobil BMW X3.
2. Data yang diambil adalah elemen-elemen kerja yang dilakukan untuk merakit pintu mobil BMW X3 dan juga waktu yang dibutuhkan untuk merakit pintu BMW X3.
3. Data pengamatan pengukuran dan penetapan proses perakitan pintu mobil BMW X3 dilakukan pada bulan maret–juni 2019.
4. Metode pengukuran waktu kerja dilakukan secara langsung dengan jam henti (*stopwatch time study*)

5. Program komputer yang digunakan untuk membantu menghitung waktu yang diperlukan adalah Microsoft Excell dan AutoCad
6. Kuesioner *Nordic Body Map* diberikan pada operator kerja pada stasiun kerja yang diberikan rak alat bantu.
7. Pada penelitian ini tidak menghitung biaya dan upah operator kerja.

1.5 MANFAAT PENELITIAN

Pada penelitian ini ada beberapa manfaat yang didapat antara lain:

1. Bagi Perusahaan.

Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai masukan dalam pengambilan kebijakan perusahaan, dalam mengurangi waktu proses perakitan pintu mobil BMW seri 3 dan lainnya dan juga mengurangi kelelahan berlebih pada pekerja.

2. Bagi Peneliti

Hasil penelitian ini dapat menambah wawasan mengenai dunia kerja dan memberikan pengalaman bagi peneliti dalam mengumpulkan, mengolah dan menganalisis data yang diperoleh sehingga peneliti dapat mengaplikasikan ilmu-ilmu yang telah diperoleh semasa kuliah.

3. Bagi Politeknik STMI Jakarta

- a. Terjalinnya hubungann kemitraan yang baik dengan dunia industri.
- b. Mendapatkan umpan balik (*feedback*) terhadap proses pembelajaran yang akan meningkatkan kualitas mahasiswa.
- c. Dapat menambah wawasan dan menjadi tolak ukur bagi adik-adik mahasiswa dan menjadi motivasi untuk melaksanakan praktek kerja lapangan dengan baik.

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Sistematika penulisan tugas akhir ini terdiri dari enam (6) bab dengan rincian sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini berisi landasan–landasan mendasar dalam menguraikan teori–teori yang berhubungan dengan penelitian yang dilakukan dan pengolahan data. Teori teori yang digunakan ialah teori yang berhubungan dengan penghitungan waktu siklus dan juga ergonomi yang ada pada rak tools yang nantinya akan dibuat. Landasan–landasan ini diperoleh dari buku-buku dan bahasan yang bersangkutan dengan perancangan dan pengukuran kerja, dan keseimbangan lintasan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi jenis data, sumber data, metode pengumpulan data, dan metodologi pemecahan masalah yang terdiri dari studi pendahuluan, identifikasi masalah, perumusan masalah, tinjauan pustaka, tujuan penelitian, pengumpulan data, pengolahan data, analisis, serta kesimpulan dan saran.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini berisi tentang pengumpulan dan pengolahan data. Adapun data yang harus dikumpulkan dalam bab ini adalah sejarah singkat dan informasi mengenai PT Gaya Motor. Dalam bab ini akan diuraikan data yang berkaitan langsung dengan masalah yang dibahas dengan perhitungan waktu siklus setiap stasiun kerja, seperti jam kerja dan data waktu siklus. Selanjutnya dilakukan pengolahan terhadap waktu siklus pada setiap stasiun kerja sebelum diberikan rak tools

dan sebelum diberikan rak tools dan juga kondisi 5S yang diberikan pada sekitar rak tools

BAB V ANALISA DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang analisa data waktu siklus dan hasil pengumpulan dan pengolahan data setelah diberikan rak tools guna mempercepat pekerjaan setiap stasiun kerja dengan metode ergonomi.

BAB VI PENUTUP

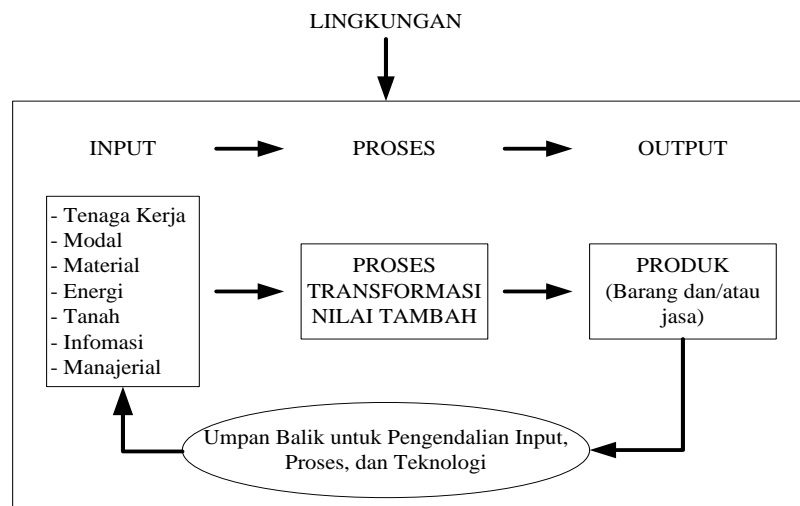
Pada bab ini berisi tentang kesimpulan didapat dari hasil penelitian yang dilakukan berdasarkan tujuan penelitian dan analisis masalah serta saran-saran yang membangun sebagai perbaikan bagi perusahaan dimasa yang akan datang.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Sistem Produksi

Menurut Gaspersz (2007), Sistem produksi sebagai sistem integral yang mempunyai komponen struktural dan fungsional. Berdasarkan sistem produksi modern terjadi suatu proses transformasi nilai tambah yang mengubah *input* menjadi *output* yang dapat dijual dengan harga kompetitif di pasar.



Gambar 2.1 Skema Sistem Produksi
(Sumber: Gasperz, 2007)

Sistem produksi *batch* dan diskrit dapat diklasifikasikan menjadi dua jenis (Nicholas, 1998), yaitu:

1. *Push Production System* (Sistem Produksi Dorong)

Sistem produksi dorong (*push system*), material diproses dalam *batch* tergantung pada jadwal di setiap stasiun kerja. Kemudian dipindahkan dari proses sebelumnya ke arah stasiun kerja selanjutnya dimana material-material tersebut akan diproses berdasarkan jadwal lain yang berbeda. Material-material biasanya harus menunggu atau mengantri sampai stasiun

kerja tersebut menyelesaikan tugas sebelumnya, berganti dan siap untuk memproses. Oleh karena itu, disetiap elemen kerja akan terjadi proses menunggu dan penumpukan yang mengakibatkan pemborosan.

2. *Pull Production System* (Sistem Produksi Tarik)

Pada sistem produksi tarik (*pull system*), persediaan (*inventory*) yang disimpan dalam *stock point* dipertahankan seminimal mungkin, umumnya dilakukan dengan menyimpan persediaan tersebut dalam kontainer yang berukuran standar dan membatasi jumlah kontainer. Sebuah proses dikatakan memiliki sistem tarik jika dimulai pada lokasi stasiun kerja berikutnya oleh konsumen. Konsumen mengambil material apapun yang diperlukan dari persediaan dan pada saat persediaan telah mencapai suatu batas minimum, hal ini menandakan bahwa produsen pada lokasi stasiun kerja sebelumnya untuk mengisi kembali. Produsen tersebut kemudian membuat atau melakukan pembelian material dalam jumlah yang telah ditentukan untuk mengisi kembali persediaan tersebut. Keunggulan sistem tarik ini adalah efektifitas dan kesederhanaannya.

2.1.1 Lini Produksi

Lini produksi adalah penempatan area-area kerja di mana operasi-operasi diatur secara berurutan dan material bergerak secara kontinu melalui operasi yang terangkai seimbang. Menurut karakteristik proses produksinya, lini produksi dibagi menjadi lini fabrikasi dan lini perakitan. Lini fabrikasi merupakan lini produksi yang terdiri atas sejumlah operasi pekerjaan yang bersifat membentuk atau mengubah bentuk benda kerja. Lini perakitan merupakan lini produksi yang terdiri atas sejumlah operasi perakitan yang dikerjakan pada beberapa stasiun kerja dan digabungkan menjadi benda *assembly* atau *subassembly*.

Kriteria umum keseimbangan lini produksi adalah memaksimalkan efisiensi atau meminimumkan *balance delay*. Tujuan pokok dari penggunaan metode ini adalah untuk mengurangi atau meminimumkan waktu menganggur (*idle time*) pada lini yang ditentukan oleh operasi yang paling lambat. Tujuan

perencanaan keseimbangan lini adalah mendistribusikan unit-unit kerja atau elemen-elemen kerja pada setiap stasiun kerja agar waktu menganggur dari stasiun kerja pada suatu lini produksi dapat ditekan seminimum mungkin, sehingga pemanfaatan dari peralatan maupun operator dapat digunakan semaksimal mungkin. Lini perakitan (*assembly line*) adalah sebuah lini produksi yang mana material atau bahan bergerak secara continue dalam tingkat rata-rata seragam pada seluruh urutan stasiun kerja di mana pekerjaan perakitan dilakukan (Baroto, 2002).

2.1.2 Keseimbangan Lini

Menurut Gasperz (2007), Keseimbangan Lini merupakan metode penyeimbangan penugasan elemen-elemen dari suatu *assembly line* stasiun kerja untuk meminimumkan banyaknya stasiun kerja yang dibutuhkan sehingga dapat meminimumkan biaya total produksi dan *idle time* pada semua stasiun untuk tingkat output tertentu, dalam melakukan penyeimbangan tugas ini, kebutuhan waktu per unit produk yang di spesifikasikan untuk setiap tugas dan hubungan sekuensial harus dipertimbangkan. Sedangkan menurut Purnomo (2004) *Line balancing* merupakan sekelompok orang atau mesin yang melakukan tugas-tugas sekuensial dalam merakit suatu produk yang diberikan kepada masing-masing sumber daya secara seimbang dalam setiap lintasan produksi, sehingga dicapai efisiensi kerja yang tinggi di setiap stasiun kerja. Kriteria umum keseimbangan lini produksi adalah memaksimalkan efisiensi atau meminimumkan *balance delay*. Tujuan pokok dari penggunaan metode ini adalah untuk mengurangi atau meminimumkan waktu menganggur (*idle time*) pada lini yang ditentukan oleh operasi yang paling lambat. Tujuan perencanaan keseimbangan lini adalah mendistribusikan unit-unit kerja atau elemen-elemen kerja pada setiap stasiun kerja agar waktu menganggur dari stasiun kerja pada suatu lini produksi dapat ditekan seminimum mungkin, sehingga pemanfaatan dari peralatan maupun operator dapat digunakan semaksimal mungkin (Nasution dan Prasetyawan, 2008).

Persyaratan umum yang harus digunakan dalam suatu keseimbangan lini produksi adalah dengan meminimumkan waktu menganggur (*idle time*) dan meminimumkan pula keseimbangan waktu senggang (*balance delay*). Tujuan dari

lini produksi yang seimbang yaitu menyeimbangkan beban kerja yang dialokasikan pada setiap stasiun kerja sehingga setiap stasiun kerja selesai pada waktu yang seimbang dan mencegah terjadinya *bottle neck*. *Bottle neck* yaitu suatu operasi yang membatasi output dan frekuensi produksi. Tujuan lain dari lini produksi yang seimbang yaitu menjaga agar lini perakitan tetap lancar dan berlangsung terus menerus dan meningkatkan efisiensi atau produktivitas (Gaspersz, 2007).

Tanda-tanda ketidakseimbangan pada suatu lini produksi dapat dilihat dari beberapa hal, seperti adanya stasiun kerja yang sibuk dan waktu menganggur yang mencolok, selain itu adanya produk setengah jadi pada beberapa stasiun kerja. Adapun hal-hal yang dapat menyebabkan ketidakseimbangan pada lini produksi antara lain adalah perencanaan lini yang salah, peralatan atau mesin yang sudah tua sehingga sering mengalami kerusakan, operator yang kurang terampil, metode kerja yang kurang baik.

2.2. Perancangan Dan Pengukuran Kerja

Perancangan dan pengukuran kerja menurut Wignjosoebroto (2003) merupakan disiplin ilmu yang dirancang untuk memberi pengetahuan mengenai prinsip dan prosedur yang harus dilaksanakan dalam upaya memahami berbagai hal yang berkaitan dengan efektivitas dan efisiensi kerja. Dalam melakukan perancangan sistem kerja yang efektif dan efisien hal pokok yang diamati adalah segala hal yang berkaitan dengan prosedur-prosedur yang harus dilakukan dalam pelaksanaan kerja. Disini, hal-hal yang berhubungan dengan gerakan- gerakan kerja maupun metode kerja yang lebih sederhana dan mudah dilakukan harus terus dikembangkan dan diaplikasikan.

2.2.1 Pengaturan Kerja

Untuk mendapatkan sebuah metode kerja yang lebih baik perlu dilakukan pengaturan kerja dengan terlebih dahulu menganalisa dan melakukan penelitian kerja dari sebuah sistem kerja yang ada. Analisa dan penelitian kerja yang dimaksud adalah suatu aktivitas yang ditujukan untuk mempelajari prinsip-

prinsip dan teknik–teknik mendapatkan rancangan sistem dan tata cara kerja yang paling efektif dan efisien. Prinsip maupun teknik–teknik tersebut diaplikasikan guna mengatur komponen–komponen kerja yang terlibat dalam sebuah sistem kerja. Komponen–komponen yang dimaksud seperti manusia, mesin, *material*, fasilitas kerja lainnya, serta lingkungan kerja yang ada sedemikian rupa sehingga dicapai tingkat efektivitas dan efisiensi kerja yang tinggi. Komponen–komponen tersebut diukur dari waktu yang dimanfaatkan, tenaga atau energi yang dipakai serta dampak–dampak lain yang akan ditimbulkannya. Komponen–komponen kerja tersebut akan diatur secara bersama–sama agar berada dalam suatu komposisi tata letak yang sebaik–baiknya sehingga bisa memberikan alur gerak, tata cara ataupun prosedur kerja yang tertib dan lancar. Dengan pengaturan tata cara kerja tersebut, maka semua langkah serta gerakan– gerakan kerja baik gerakan manusia, mesin atau peralatan, maupun perpindahan material yang tidak produktif maupun yang tidak memberikan kontribusi nilai tambah akan diupayakan untuk bisa ditekan semaksimal mungkin. Dengan perbaikan tata cara kerja ini akan menambah efektivitas gerak dan langkah kerja yang harus dilaksanakan dalam suatu sistem kerja.

2.2.2 Pengukuran Waktu Kerja

Pengukuran waktu kerja menurut Wignjosoebroto (2003) adalah suatu aktivitas untuk menentukan waktu yang dibutuhkan oleh seorang operator terampil dalam melaksanakan sebuah kegiatan kerja, yang dilakukan dalam kondisi dan tempo kerja yang normal. Sedangkan menurut Sitalaksana dkk (2006), pengukuran waktu kerja adalah pekerjaan mengamati dan mencatat waktu–waktu kerja baik setiap elemen ataupun siklus dengan menggunakan alat–alat yang telah disiapkan.

Menurut Sitalaksana dkk (2006), pengukuran waktu kerja dilakukan terhadap terhadap beberapa alternatif sistem kerja yang terbaik diantaranya dilihat dari segi waktu, dicari sistem kerja yang membutuhkan waktu penyelesaian tersingkat. Pengukuran waktu ditujukan juga untuk mendapatkan waktu baku penyelesaian pekerjaan yaitu waktu yang dibutuhkan secara wajar oleh pekerja

normal untuk menyelesaikan suatu pekerjaan yang dijalankan dalam sistem terbaik. Tujuan pokok dari aktivitas ini berkaitan erat dengan usaha menetapkan waktu baku/standar (*standard time*). Ada berbagai macam cara untuk mengukur dan menetapkan waktu standar yang pada umumnya dilaksanakan dengan pengukuran waktu kerja sebagai berikut:

1. *stopwatch time study*
2. *sampling* kerja
3. *standard data*
4. *Predetermined Motion Time System*

Dalam penelitian ini, metode pengukuran waktu kerja yang digunakan adalah pengukuran waktu kerja secara langsung dengan *stopwatch time study*. Penelitian dilakukan dengan cara mengamati dan mencatat waktu kerja operator dengan menggunakan *stopwatch* sebagai alat pengukur waktu, dimana pengukuran dilakukan untuk setiap elemen pekerjaan maupun satu siklus pekerjaan secara utuh, sehingga dapat diketahui berapa lama waktu yang dibutuhkan oleh seorang operator terampil pada kecepatan normal untuk mengerjakan suatu tugas tertentu.

2.2.3 Pengukuran Waktu Kerja Dengan Jam Henti

Pengukuran waktu berguna untuk memilih cara kerja terbaik dari beberapa alternatif yang diusulkan, waktu yang dipakai sebagai patokan (*standard*) adalah waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan dengan pengerjaan terpendek (tercepat). Teknik pengukuran waktu dibagi menjadi pengukuran secara langsung dan pengukuran secara tidak langsung. Pengukuran secara langsung dilakukan di tempat dimana pekerjaan yang bersangkutan dijalankan, termasuk di dalamnya cara jam berhenti dan *sampling* pekerjaan. Untuk pengukuran waktu secara tidak langsung, perhitungan waktu dilakukan tanpa harus berada di tempat pekerjaan. Bisa dilakukan dengan membaca tabel-tabel yang menggambarkan elemen-elemen gerakan, termasuk didalamnya data waktu baku dan data waktu gerakan (Sutalaksana, 2006).

Pengukuran waktu kerja dengan jam henti (*stopwatch time study*) diperkenalkan pertama kali oleh Frederick W. Taylor sekitar abad 19. Metode ini baik diaplikasikan untuk pekerjaan-pekerjaan yang berlangsung singkat dan berulang, (Wignjosoebroto, 2003). Dalam konteks pengukuran kerja, metode *stopwatch time study* merupakan teknik pengukuran kerja dengan menggunakan *stopwatch* sebagai alat pengukur waktu yang ditunjukkan dalam penyelesaian suatu aktivitas yang diamati (*actual time*). Waktu yang berhasil diukur dan dicatat kemudian dimodifikasikan dengan mempertimbangkan tempo kerja operator dan menambahkannya dengan *allowances*. Untuk kelancaran kegiatan pengukuran dan analisis, maka selain *stopwatch* sebagai *timing device* diperlukan *time study form* guna mencatat data waktu yang diukur, serta untuk mencatat segala informasi yang berkaitan dengan aktivitas yang diukur tersebut seperti sketsa gambar *layout* area kerja, kondisi kerja (kecepatan kerja mesin, gambar produk, nama operator, dan lain-lain) dan deskripsi yang berkaitan dengan *elemental breakdown* (dapat dilihat dalam prosedur pelaksanaan pengukuran waktu kerja).

Ada tiga metode yang umum digunakan untuk mengukur elemen-elemen kerja dengan menggunakan jam-henti (*stopwatch*), yaitu pengukuran waktu secara terus menerus (*continuous timing*), pengukuran waktu secara berulang (*repetitive timing*), dan pengukuran waktu secara penjumlahan (*accumulative timing*), (Wignjosoebroto, 2003). Pada pengukuran waktu secara terus menerus (*continuous timing*), pengamat kerja akan menekan tombol *stopwatch* pada saat elemen kerja pertama dimulai dan membiarkan jarum penunjuk *stopwatch* berjalan terus menerus sampai periode atau siklus selesai berlangsung. Di sini pengamat bekerja terus mengamati jalannya jarum *stopwatch* dan mencatat waktu yang ditunjukkan *stopwatch* setiap akhir dari elemen-elemen kerja pada lembar pengamatan. Waktu standar atau waktu baku adalah lamanya waktu yang diperlukan oleh seorang pekerja terampil untuk menyelesaikan satu siklus pekerjaan dalam kecepatan normal yang disesuaikan dengan faktor penyesuaian dan faktor kelonggaran yang diberikan untuk menyelesaikan pekerjaan tersebut.

Tahap perhitungan untuk memperoleh besaran nilai waktu standar pekerjaan adalah sebagai berikut:

1. Waktu siklus

Waktu siklus atau *cycle time* adalah waktu yang diperlukan untuk membuat satu unit produk pada satu stasiun kerja. Waktu yang diperlukan untuk melaksanakan elemen-elemen kerja pada umumnya akan sedikit berbeda dari siklus ke siklus lainnya, sekalipun operator bekerja pada kecepatan normal atau *uniform*, tiap-tiap elemen dalam siklus yang berbeda tidak selalu akan bisa diselesaikan dalam waktu yang persis sama. Adapun cara menghitung waktu siklus dengan cara (Sutalaksana dkk, 2006):

$$W_s = \frac{\sum X_i}{N}$$

Keterangan :

W_s = Waktu siklus

X_i = Waktu pengamatan

N = Banyaknya pengamatan yang dilakukan

2. Waktu Normal

Waktu normal untuk suatu elemen operasi kerja adalah semata-mata menunjukkan bahwa seorang operator yang berkualifikasi baik akan bekerja menyelesaikan pekerjaan pada tempo kerja yang normal (Wignjosoebroto, 2003). Kemungkinan besar bagian paling sulit di dalam pelaksanaan pengukuran kerja adalah kegiatan evaluasi kecepatan atau tempo kerja operator pada saat pengukuran kerja berlangsung. Teknik atau cara untuk menilai atau mengevaluasi kecepatan kerja operator dikenal dengan “Faktor Penyesuaian (*Rating Factors*)”. Secara umum kegiatan faktor penyesuaian ini dapat didefinisikan sebagai cara untuk menormalkan pekerjaan yang

dilakukan oleh pekerja pada saat observasi atau pengamatan dilakukan (Sutalaksana, 2006).

Rating factor merupakan faktor yang diharapkan untuk menormalkan waktu kerja yang diukur. Ketidaknormalan dari waktu kerja ini diakibatkan oleh operator yang bekerja secara kurang wajar yaitu bekerja dalam tempo atau kecepatan yang tidak sebagaimana mestinya pada saat pengamatan dilakukan. Banyak cara yang dapat dilakukan dalam menentukan faktor penyesuaian bagi seorang pekerja. Salah satu teknik faktor penyesuaian yang digunakan adalah *Westing House System of Rating*. Sistem ini selain mengamati kemampuan (*skill*) dan usaha (*effort*) yang telah ada sebelumnya, juga menambahkan kondisi kerja (*condition*) dan konsistensi (*consistency*) dari operator dalam melakukan kerja. *Westing house* telah berhasil membuat sebuah tabel penyesuaian yang berisikan nilai-nilai yang didasarkan pada tingkatan yang ada untuk masing-masing faktor tersebut. Tabel dari faktor penyesuaian tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Tabel *Performance Ratings* dengan Sistem *Westing House*

WESTING HOUSE RATING FACTORS					
KETERAMPILAN			USAHA		
0,15	A1	<i>Super Skill</i>	0,13	A1	<i>Excessive</i>
0,13	A2		0,12	A2	
0,11	B1	<i>Excellent</i>	0,1	B1	<i>Excellent</i>
0,08	B2		0,08	B2	
0,06	C1	<i>Good</i>	0,05	C1	<i>Good</i>
0,03	C2		0,02	C2	

(Sumber: Wignjosoebroto, 2003)

Lanjutan.....

Tabel 2.1 Tabel *Performance Ratings* dengan Sistem *Westing House*

KETERAMPILAN			USAHA		
0	D	<i>Average</i>	0	D	<i>Average</i>
-0,05	E1	<i>Fair</i>	-0,04	E1	<i>Fair</i>
-0,1	E2		-0,08	E2	
-0,16	F1	<i>Poor</i>	-0,12	F1	<i>Poor</i>
-0,22	F2		-0,17	F2	
KONDISI KERJA			KONSISTENSI		
0,06	A	<i>Ideal</i>	0,04	A	<i>Perfect</i>
0,04	B	<i>Excellent</i>	0,03	B	<i>Excellent</i>
0,02	C	<i>Good</i>	0,01	C	<i>Good</i>
0	D	<i>Average</i>	0	D	<i>Average</i>
-0,03	E	<i>Fair</i>	-0,02	E	<i>Fair</i>
-0,07	F	<i>Poor</i>	-0,04	F	<i>Poor</i>

(Sumber: Wignjosoebroto, 2003)

Adapun cara menghitung waktu normal adalah:

$$Wn = Ws (1 + \text{Rating Factors})$$

Keterangan:

Wn = Waktu normal

Ws = Waktu siklus

3. Waktu standar

Waktu standar merupakan waktu yang dibutuhkan oleh seorang pekerja yang memiliki tingkat kemampuan rata-rata untuk menyelesaikan suatu pekerjaan (Wignjosoebroto, 2003). Penentuan waktu standar untuk menentukan target produksi ini dilakukan dengan

cara pengukuran langsung dengan menggunakan jam henti. Pengukuran dilakukan dikarenakan dalam melakukan pekerjaan dipengaruhi oleh beberapa faktor yang tidak dapat dihindari baik faktor dari dalam maupun dari luar perusahaan. Waktu baku didapatkan dengan mengalikan waktu normal dengan kelonggaran (*allowance*). Faktor kelonggaran disini merupakan bentuk waktu tambahan yang diberikan sebagai kompensasi bagi pekerja atas berbagai keperluan, keterlambatan dan kerugian yang dilakukan oleh operator. Kelonggaran dapat diklasifikasikan menjadi *personal allowance*, *delay allowance*, dan *fatigue allowance* (Sutalaksana, 2006). Tabel persentase untuk menentukan kelonggaran berdasarkan faktor yang berpengaruh dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Persentase Kelonggaran Berdasarkan Faktor yang Berpengaruh

FAKTOR		KELONGGARAN (%)
KEBUTUHAN PRIBADI		
<input type="checkbox"/>	Pria	0 – 2,5
<input type="checkbox"/>	Wanita	2 – 5,0
KEADAAN LINGKUNGAN		
1	Bersih, Sehat, Tidak Bising	0
2	Siklus Kerja Berulang - Ulang Antara 5 - 10 Detik	0 – 1
3	Siklus Kerja Berulang - Ulang Antara 0 - 5 Detik	1 – 3
4	Sangat Bising	0 – 5

(Sumber: Sutalaksana, 2006)

Lanjut.....

Tabel 2.2 Persentase Kelonggaran Berdasarkan Faktor yang Berpengaruh

KEADAAN LINGKUNGAN				
5	Ada Faktor Penurunan Kualitas		0 – 5	
6	Ada Getaran Lantai		5 – 10	
7	Keadaan Yang Luar Biasa		5 – 10	
KEADAAN LINGKUNGAN				
TENAGA YANG DIKELUARKAN			PRIA	WANITA
1	Dapat Diabaikan	Tanpa Beban	0	
2	Sangat Ringan	0 – 2,25 Kg	0 – 6	0 – 6
3	Ringan	2,25 - 9 Kg	6 – 7,5	6 - 7.5
4	Sedang	9 - 18 Kg	7,5 - 12	7,5 – 16
5	Berat	18 - 27 Kg	12 - 19	16 – 30
6	Sangat Berat	27 - 50 Kg	19 - 30	
7	Luar Biasa Berat	> 50 Kg	30 - 50	
SIKAP KERJA				
1	Duduk	0 – 1		
2	Berdiri Di Atas Dua Kaki	1 – 2,5		
3	Berdiri Di Atas Satu Kaki	2,5 – 4		
4	Berbaring	2,5 – 4		
5	Membungkuk	4 – 10		

(Sumber: Sutaaksana, 2006)

Lanjut.....

Tabel 2.2 Persentase Kelonggaran Berdasarkan Faktor yang Berpengaruh

GERAKAN KERJA			
1	Normal	0	
2	Agak Terbatas	0 – 5	
3	Sulit	0 – 5	
4	Anggota Badan Terbatas	5 – 10	
5	Seluruh Badan Terbatas	10 – 15	
KELELAHAN MATA		TERANG	BURUK
1	Pandangan Terputus	0	1
2	Pandangan Terus Menerus	2	2
3	Pandangan Terus Menerus Dengan Faktor Berubah-Ubah	0	1
4	Pandangan Terus Menerus Dengan Fokus Tetap	2	2
TEMPERATUR TEMPAT KERJA (C)		NORMAL	LEMBAB
1	Beku	0	1
2	Rendah	2	2
3	Sedang	5 – 0	8 – 0
4	Normal	0 – 5	0 – 8
5	Tinggi	5-40	8-100
	> 40	> 100	

(Sumber: Sutaaksana, 2006)

Analisis ini membutuhkan kelonggaran maka rumusnya harus ditambahkan dengan *allowance*. Adapun cara menghitung waktu standar/baku, yaitu:

$$W_{std} = W_n (1 + Allowance)$$

Keterangan :

W_{std} = Waktu standar / waktu baku

W_n = Waktu normal

2.3 Uji Statistik

2.3.2 Uji Kecukupan Data

Uji kecukupan data dilakukan untuk mengetahui apakah data hasil pengamatan yang telah diambil sudah cukup mewakili populasinya, bila belum maka perlu diadakan pengamatan tambahan hingga cukup mewakili populasinya. Pada penelitian ini, digunakan tingkat keyakinan 95% dan tingkat ketelitian 10%,

maka persamaan dalam uji keseragaman data (Sutalaksana, dkk., 1979) adalah sebagai berikut:

$$N' = \left(\frac{K/S \sqrt{N \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}}{\sum X_i} \right)$$

Dimana:

N' = banyaknya pengukuran sesungguhnya yang diperlukan
 N = jumlah pengukuran pendahulu yang telah dilakukan

X_i = waktu penyelesaian ke-i yang teramati selama pengukuran yang telah dilakukan

K = harga indeks yang besarnya tergantung tingkat keyakinan

Nilai k ditentukan berdasarkan tingkat keyakinan dan tingkat ketelitian yang diinginkan, jika masing-masing adalah:

1. 95% dan 10%, maka $k = 20$
2. 95% dan 5%, maka $k = 40$
3. 99% dan 1%, maka $k = 60$

Jika:

$N \geq N'$, maka data yang hasil pengamatan yang diambil telah mencukupi $N \leq N'$, maka perlu penambahan data

2.3.3 Uji Keseragaman Data

Uji keseragaman data dilakukan untuk mengetahui apakah data–data yang diperoleh itu masuk kedalam batas kontrol atau bahkan diluar batas kontrol dengan menggunakan Peta Kendali \bar{X} dan R. Adapun langkah–langkah dalam melakukan pengujian keseragaman data adalah sebagai berikut:

1. Menentukan jumlah hasil data keseluruhan yang kita peroleh dari pengumpulan data lapangan.
2. Mencari nilai \bar{x} (waktu rata-rata)
3. Menghitung standar deviasi (σ_x) dari waktu sebenarnya
4. Mencari Batas Kontrol Atas (BKA) dan Batas Kontrol Bawah (BKB) dengan cara sebagai berikut:
 - $k = 1$ (tingkat keyakinan 0%-68%)
 - $k = 2$ (tingkat keyakinan 69%-95%)
 - $k = 3$ (tingkat keyakinan 96%-99%)
5. Memindahkan data yang telah diperoleh kedalam bentuk grafik dengan batas–batas kontrol yang telah ditetapkan.

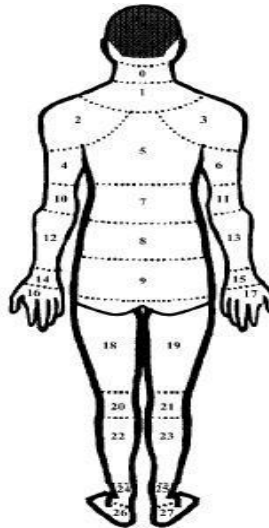
Apabila data yang diperoleh tersebut terdapat data yang berada diluar batas kontrol. Maka data tersebut harus dihilangkan dan dilakukan perhitungan kembali seperti semula. Karena data yang berada diluar batas kontrol menyebabkan data tidak seragam.

2.4 Ergonomi

Ergonomi merupakan suatu ilmu, seni dan teknologi yang berupaya untuk menyasikan alat, cara dan lingkungan kerja terhadap kemampuan, kebolehan dan segala keterbatasan manusia, sehingga manusia dapat berkarya secara optimal tanpa pengaruh buruk dari pekerjaannya. Dari sudut pandang ergonomi, antara tuntutan tugas dengan kapasitas kerja harus selalu dalam garis keseimbangan sehingga dicapai performansi kerja yang tinggi. Dalam kata lain, tuntutan tugas pekerjaan tidak boleh terlalu rendah (underload) dan juga tidak boleh terlalu berlebihan (overload). Awalnya penilaian ergonomi pada suatu proses ditujukan khusus pada proses yang spesifik, atau penilaian dilakukan pada suatu kondisi skala mikro. Namun, perkembangan keilmuan saat ini melihat bahwa penilaian ergonomi tidak hanya perlu dilakukan dan dianalisis secara mikro saja, tetapi perlu untuk diimplementasikan melalui interegasi pada lingkungan yang lebih besar (organisasi perusahaan) yang dikenal dengan model ergonomi makro. Ergonomi makro merupakan suatu pendekatan sosioteknik dari tingkat atas ke bawah yang diterapkan pada perancangan sistem kerja secara keseluruhan dengan tujuan mengoptimalkan desain sistem kerja dan memastikan sistem kerja tersebut berjalan dengan harmonis. Ergonomi makro adalah suatu cabang ilmu yang pertama kali diperkenalkan oleh Hal W. Hendrik pada era tahun 80-an. Cabang ergonomi ini muncul diakibatkan oleh perkembangan teknologi yang begitu pesat, melebihi kecepatan perkembangan organisasi, selain itu juga disebabkan terdapatnya kelemahan dalam ergonomi mikro. (Hal W. Hendrik, 2001). Ergonomi makro juga meneliti tentang pekerjaan, namun ergonomi makro memeriksa pekerjaan dan sistem kerja secara lebih luas. Beberapa hal yang dibahas dalam ergonomi makro adalah struktur organisasi, interaksi antara orang-orang yang ada dalam organisasi dan aspek motivasi pekerja. Dengan kata lain, ergonomi mikro hanya melihat dari tingkat pekerjaan namun ergonomi makro melihat dari tingkat pekerjaan dan juga tingkat organisasi.

2.4.1 Nordic Body Map

Salah satu tools yang digunakan untuk mengetahui gambaran *Musculoskeletal Disorder* merupakan kuesioner *Nordic Body Map*. *Nordic Body Map* merupakan kuesioner berupa peta tubuh yang berisikan data bagian tubuh yang dikeluhkan oleh para pekerja.



Gambar 2.2 Posisi Leher
(Sumber:Corlett, 1992 dalam Tarwaka, dkk. 2004)

Tabel 2.3 tabel *Nordic Body Map*

No.	Keluhan	Tingkat Keluhan		
		A	B	C
1	Leher atas			
2	Leher bawah			
3	Bahu kiri			
4	Bahu kanan			
5	Lengan atas kiri			
6	Punggung			
7	Lengan atas kanan			
8	Pinggang			
9	Pantat			
10	Bagian bawah pantat			
11	Siku kiri			
12	Siku kanan			
13	Lengan bawah kiri			
14	Bawah kanan lengan			
15	Pergelangan tangan kiri			
16	Pergelangan tangan kanan			
17	Tangan kiri			

(Sumber:Corlett, 1992 dalam Tarwaka, dkk. 2004)

Lanjut

Tabel 2.3 tabel *Nordic Body Map*

No.	Keluhan	Tingkat Keluhan		
		A	B	C
18	Tangan kanan			
19	Paha kiri			
20	Paha kanan			
21	Lutut kiri			
22	Lutut kanan			
23	Betis kiri			
24	Betis kanan			
25	Pergelangan kaki kiri			
26	Pergelangan kaki kanan			
27	Kaki kiri			
28	Kaki kanan			

(Sumber: Corlett, 1992 dalam Tarwaka, dkk. 2004)

Secara umum tujuan dari penerapan ergonomi adalah :

1. Meningkatkan kesejahteraan fisik dan mental melalui upaya pencegahan cedera dan penyakit akibat kerja, menurunkan beban kerja fisik dan mental, mengupayakan promosi dan kepuasan kerja.
2. Meningkatkan kesejahteraan sosial melalui peningkatan kualitas kontak sosial, mengelola dan mengkoordinir kerja secara tepat guna dan meningkatkan jaminan sosial baik selama kurun waktu usia produktif maupun setelah tidak produktif.
3. Menciptakan keseimbangan rasional antara berbagai aspek yaitu aspek teknis, ekonomis, antropologis dan budaya dari setiap sistem kerja yang dilakukan sehingga tercipta kualitas kerja dan kualitas hidup yang tinggi.

Adapun konsep dari ergonomi itu sendiri seperti:

1. Kemampuan kerja
sebagai sebuah bantuan untuk meningkatkan kemampuan kerja dengan cara menentukan kondisi lingkungan kerja yang sesuai dengan kebutuhan dari operator itu sendiri sehingga kemampuan dari operator yang dimiliki dapat meningkat secara tidak langsung dan hasil produksi pun juga akan ikut bertambah.

2. Tuntutan tugas

ergonomi dapat menjadi sebuah pemecah masalah dari masalah yang dihadapi oleh operator kerja sehingga pekerjaan yang dilakukan operator dapat menjadi lebih ringan dan ringkas dan pekerjaan dari operator tersebut menjadi lebih cepat.

3. Performansi kerja

merupakan tampilan dari kerja dari operator yang dimiliki dimana apabila tuntutan tugas lebih besar daripada kemampuan seseorang atau kapasitas kerjanya, maka akan terjadi penampilan akhir berupa: ketidaknyamanan, “*Overstress*”, kelelahan, kecelakaan, cedera, rasa sakit, penyakit, dan tidak produktif. Sebaliknya, bila tuntutan tugas lebih rendah daripada kemampuan seseorang atau kapasitas kerjanya, maka akan terjadi penampilan akhir berupa: “*understress*”, kebosanan, kejemuhan, kelesuan, sakit dan tidak produktif.

Untuk mencapai tujuan ergonomi seperti yang telah dikemukakan, maka perlu keserasian antara pekerja dan pekerjaannya, sehingga manusia pekerja dapat bekerja sesuai dengan kemampuan, kebolehan dan keterbatasannya. Secara umum kemampuan, kebolehan dan keterbatasan manusia ditentukan oleh berbagai faktor yaitu: umur, jenis kelamin, ras, antropometri, status kesehatan, gizi, kesegaran jasmani, pendidikan, keterampilan, budaya, tingkah laku, kebiasaan, dan kemampuan beradaptasi.

1. Umur

Umur seseorang berbanding langsung dengan kapasitas fisik sampai batas tertentu dan mencapai puncaknya pada umur 25 th. Pada umur 50 - 60 th kekuatan otot menurun sebesar 25%, kemampuan sensoris-motoris menurun sebanyak 60%. Selanjutnya kemampuan kerja fisik seseorang yang berumur > 60 th tinggal mencapai 50% dari umur orang yang berumur 25 th. Bertambahnya umur akan diikuti penurunan; VO2 max, tajam penglihatan, pendengaran, kecepatan membedakan sesuatu, membuat keputusan dan kemampuan mengingat jangka pendek. Dengan demikian pengaruh umur harus selalu dijadikan pertimbangan dalam

memberikan pekerjaan pada seseorang (Astrand & Rodahl, 1977, Gradjean, 1993, Genaidy, 1996 dan Konz, 1996).

2. Jenis Kelamin

Secara umum wanita hanya mempunyai kekuatan fisik $\frac{2}{3}$ dari kemampuan fisik atau kekuatan otot laki-laki, tetapi dalam hal tertentu wanita lebih teliti dari laki - laki. Untuk kerja fisik wanita mempunyai CO max 15-30% lebih rendah dari laki-laki. Kondisi tersebut menyebabkan persentase lemak tubuh wanita lebih tinggi dan kadar Hb darah lebih rendah daripada laki-laki. Wanita mempunyai maksimum tenaga aerobik sebesar 2,4 L/menit, sedangkan pada laki-laki sedikit lebih tinggi yaitu 3,0 L/menit. Di samping itu, Bahwa seorang wanita lebih tahan terhadap suhu dingin daripada suhu panas. Hal tersebut disebabkan karena tubuh seorang wanita mempunyai jaringan dengan daya konduksi yang lebih tinggi terhadap panas bila dibandingkan dengan laki-laki. Akibatnya pekerja wanita akan memberikan lebih banyak reaksi perifer bila bekerja pada cuaca panas. Dari uraian tersebut jelas bahwa, untuk mendapatkan daya kerja yang tinggi, maka harus diusahakan pembagian tugas antara pria/wanita sesuai dengan kemampuan, kebolehan dan keterbatasan masing-masing.

3. Antropometri

Data antropometri sangat penting dalam menentukan alat dan cara mengoperasikannya. Kesesuaian hubungan antara antropometri pekerja dengan alat yang digunakan sangat berpengaruh pada sikap kerja, tingkat kelelahan, kemampuan kerja dan produktivitas kerja. Antropometri juga menentukan dalam seleksi penerimaan tenaga kerja, misalnya orang gemuk tidak cocok untuk pekerjaan di tempat suhu tinggi, pekerjaan yang memerlukan kelincahan, dll. Menurut Pulat (1992), data antropometri dapat digunakan untuk mendesain pakaian, tempat kerja, lingkungan kerja, mesin, alat dan sarana kerja serta produk-produk untuk konsumen.

4. Status kesehatan dan nutrisi.

Status kesehatan dan nutrisi atau keadaan gizi berhubungan erat satu sama lainnya dan berpengaruh pada produktivitas dan efisiensi kerja. Dalam melakukan pekerjaan tubuh memerlukan energi, apabila kekurangan baik secara kuantitatif maupun kualitatif kapasitas kerja akan terganggu. Perlu keseimbangan antara in-take energi dan output yang harus dikeluarkan. Nutrisi yang adekuat saja tidak cukup, tetapi diperlukan adanya tubuh yang sehat agar nutrisi dapat dicerna dan didistribusikan oleh organ tubuh. Menurut Suma'mur (1982) bahwa selain jumlah kalori yang tepat, penyebaran persediaan kalori selama bekerja adalah sangat penting. Sebagai contoh adalah pemberian snack atau makanan ringan dan teh manis setiap 1,5-2 jam setelah kerja terbukti dapat meningkatkan produktivitas kerja dibandingkan dengan hanya diberikan sekali makan siang pada saat jam istirahat.

5. Kesegaran Jasmani

kesegaran jasmani adalah suatu kesanggupan atau kemampuan dari tubuh manusia untuk melakukan penyesuaian atau adaptasi terhadap beban fisik yang dihadapi tanpa menimbulkan kelelahan yang berarti dan masih memiliki kapasitas cadangan untuk melakukan aktivitas berikutnya. Komponen kesegaran jasmani yang disebut biomotorik meliputi 10 komponen utama, yaitu : kekuatan, daya tahan, kecepatan, kelincahan, kelentukan, keseimbangan, kekuatan, koordinasi, ketepatan dan waktu reaksi. Dalam setiap aktivitas pekerjaan, maka setiap tenaga kerja dituntut untuk memiliki kesegaran jasmani yang baik sehingga tidak merasa cepat lelah dan performansi kerja tetap stabil untuk waktu yang cukup lama.

6. Kemampuan Kerja Fisik

Kemampuan kerja fisik adalah suatu kemampuan fungsional seseorang untuk mampu melakukan pekerjaan tertentu yang memerlukan aktivitas otot pada periode waktu tertentu. Lamanya waktu aktivitas dapat

bervariasi antara beberapa detik (untuk pekerjaan yang memerlukan kekuatan) sampai beberapa jam (untuk pekerjaan yang memerlukan ketahanan). Komponen kemampuan kerja fisik dan kesegaran jasmani seseorang ditentukan oleh kekuatan otot, ketahanan otot dan ketahanan kardiovaskuler.

- a. **Kekuatan otot.** Kekuatan otot adalah tenaga maksimum yang digunakan oleh suatu group otot di bawah kondisi yang ditetapkan. Kekuatan otot biasanya ditentukan setelah beberapa putaran kerja (10). Terdapat 2 macam kekuatan otot yaitu kekuatan otot statis dan dinamis. Kekuatan otot statis tidak termasuk beberapa gerakan selama pengerahan tenaga fisik. Kekuatan otot statis juga dikenal sebagai kontraksi volunter maksimum atau kekuatan isometik yaitu tenaga maksimum yang digunakan untuk suatu group otot setelah percobaan tunggal (single trial). Sedangkan kekuatan otot dinamis memerlukan pengerahan selama proses gerakan. Kekuatan otot dinamis adalah beban maksimum yang dapat ditangani oleh seseorang tepat waktu atau beberapa kali tanpa istirahat di antara repetisi (contoh: 10 repetisi) untuk pekerjaan yang diinginkan (Genaidy, 1996). Kekuatan otot merupakan kemampuan otot-otot skeletal atau otot rangka untuk melakukan kontraksi atau tegangan maksimal dalam menerima beban, menahan atau memindahkan beban sewaktu melakukan aktivitas atau pekerjaan. Pada umumnya komponen kekuatan otot ini dapat diukur dengan menggunakan alat seperti dinamometer. Dengan demikian jelas bahwa kekuatan otot sangat menentukan penampilan seseorang dalam setiap aktivitas pekerjaan yang dilakukan.
- b. **Ketahanan otot.** Ketahanan otot adalah kemampuan spesifik grup otot untuk terus dapat melakukan pekerjaan sampai seseorang tidak mampu lagi untuk mempertahankan pekerjaannya. Ketahanan otot dapat diukur dalam waktu bertahan (maksimum lamanya waktu selama seseorang mampu mempertahankan suatu beban kerja secara

terus menerus). Daya tahan otot pada prinsipnya dapat dilatih dan dikembangkan sejak usia dini sampai usia 20 tahun. Daya tahan otot mencapai kemampuan maksimum pada usia 25-30 tahun.

- c. **Ketahanan kardiovaskuler.** Ketahanan kardiovaskuler adalah suatu pengukuran kemampuan sistem kardiovaskuler dengan melakukan pekerjaan secara terus-menerus sampai terjadi kelelahan. Ketahanan kardiovaskuler dapat ditentukan dengan beban maksimum dan sub-maksimum. Untuk beban maksimum, ketahanan kardiovaskuler diketahui sebagai konsumsi O_2 Max (VO_2 max) atau tenaga aerobik maksimum. VO_2 max adalah jumlah maksimum oksigen yang seseorang dapatkan selama kerja fisik sambil menghirup udara. Ketahanan kardiovaskuler adalah suatu kemampuan tubuh untuk bekerja dalam waktu lama tanpa kelelahan setelah menyelesaikan pekerjaan tersebut. Ketahanan kardiovaskuler umumnya diartikan sebagai ketahanan terhadap kelelahan dan kemampuan pemulihan setelah mengalami kelelahan. Ketahanan kardiovaskuler yang tinggi dapat mempertahankan performansi atau penampilan dalam jangka waktu yang relatif lama secara terus-menerus.

2.4.2 Rapid Entire Body Assessment

Rapid Entire Body Assessment (REBA) dikembangkan untuk mengkaji postur bekerja yang dapat ditemukan pada industri. Data yang dikumpulkan termasuk postur badan, kekuatan yang digunakan, tipe dari pergerakan, gerakan berulang, dan gerakan berangkai. Skor akhir REBA diberikan untuk memberi sebuah indikasi pada tingkat risiko mana dan pada bagian mana yang harus dilakukan tindakan penanggulangan.

REBA dapat digunakan ketika mengkaji faktor ergonomi di tempat kerja, dimana dalam melakukan analisis menggunakan :

- a. Keseluruhan tubuh operator kerja
- b. Postur kerja operator selama proses produksi

- c. Pengangkatan barang yang dilakukan operator
- d. Perubahan lingkungan kerja operator terhadap perbaikan yang dilakukan

Alasan menggunakan metode REBA adalah sebagai alat analisis postur yang cukup sensitif untuk postur kerja yang sulit diprediksi dalam bidang perawatan kesehatan dan industri lainnya. REBA melakukan *assessment* pergerakan repetitif dan gerakan yang paling sering dilakukan dari kepala sampai kaki. REBA digunakan untuk menghitung tingkat risiko yang dapat terjadi sehubungan dengan pekerjaan yang dapat menyebabkan cedera jangka panjang dengan melakukan penilaian berdasarkan postur-postur yang terjadi dari bagian tubuh dan melihat beban atau tenaga aktivitasnya.

1. Prosedur Penilaian Metode REBA

a) Observasi pekerjaan

Melakukan observasi pekerjaan untuk mendapatkan pengkajian faktor ergonomi di tempat kerja, termasuk dampak dari desain fasilitas kerja, lingkungan kerja, penggunaan peralatan, dan yang mengabaikan risiko pekerjaan. Jika memungkinkan, data observasi didokumentasikan dalam bentuk foto atau video. Bagaimanapun juga, dengan menggunakan banyak peralatan observasi sangat dianjurkan untuk mencegah kesalahan *parallax*.

b) Memilih postur atau kegiatan yang akan dikaji

Memutuskan postur yang mana untuk dianalisa dapat dengan menggunakan kriteria di bawah ini:

- Kegiatan yang sering dilakukan
- Postur dimana pekerja lama pada posisi tersebut
- Kegiatan yang membutuhkan banyak aktivitas otot atau yang banyak menggunakan tenaga
- Postur yang diketahui menyebabkan ketidaknyamanan
- Postur yang mungkin dapat diperbaiki oleh intervensi, kontrol, atau perubahan lainnya. Keputusan dapat didasari pada satu atau lebih kriteria di atas. Kriteria dalam memutuskan postur mana yang akan dianalisa harus

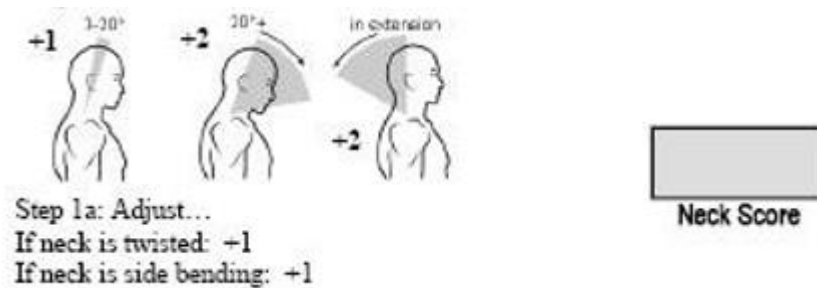
dilaporkan dengan disertai hasil atau rekomendasi.

c) Langkah-langkah pengamatan

Dalam menggunakan REBA terdapat enam posisi yang perlu diamati sebagai berikut (Sumber: Corlett, 1992 dalam Tarwaka, dkk. 2004):

Posisi Leher

- Amati posisi leher. Kemudian berikan skor sesuai dengan kriteria *Neck Position*
- Beri nilai +1 jika posisi leher menunduk dengan sudut 0 s/d 20°
- Beri nilai +2 jika posisi leher menunduk dengan sudut lebih dari 20° atau berada pada posisi ekstensi
- Tambahkan nilai +1 jika leher pada posisi berputar
- Tambahkan nilai +1 jika leher pada posisi bengkok



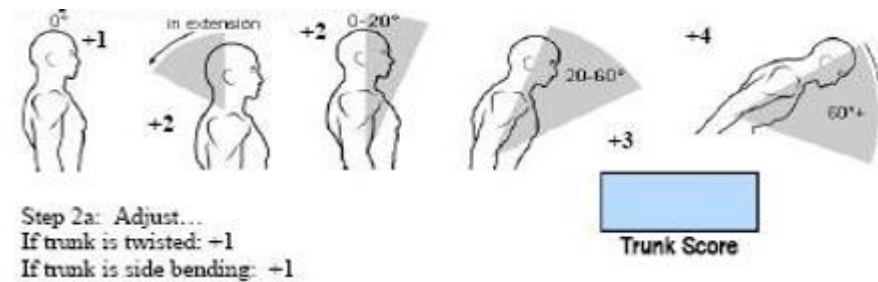
Gambar 2.3 Posisi Leher
(Sumber: Corlett, 1992 dalam Tarwaka, dkk. 2004)

Posisi Tulang Belakang

- Amati posisi tulang belakang. Kemudian berikan skor sesuai dengan kriteria *Trunk Position*
- Beri nilai +1 jika posisi tulang belakang berada pada sudut 0°
- Beri nilai +2 jika tulang belakang berada pada posisi ekstensi atau menunduk dengan sudut 0 s/d 20°
- Beri nilai +3 jika posisi tulang belakang menunduk dengan sudut 20 s/d 60°
- Beri nilai +4 jika posisi tulang belakang menunduk

dengan sudut lebih dari 60°

- Tambahkan nilai +1 jika tulang belakang pada posisi berputar
- Tambahkan nilai +1 jika tulang belakang pada posisi bengkok



Gambar 2.4 Posisi Tulang Belakang
(Sumber: Corlett, 1992 dalam Tarwaka, dkk. 2004)

Perhitungan Skor Grup A

Setelah dilakukannya penilaian postur tubuh pada posisi leher, posisi kaki, dan posisi tulang punggung selanjutnya skor yang didapatkan diberikan tanda pada tabel skor grup A dengan cara menandai skor posisi tubuh yang didapat dan bisa dengan cara diberi tanda dengan mencoret angka sesuai dengan skor yang didapat.

Tabel 2.4 Tabel Skor Grup A

Skor Grup A		LEHER											
		1				2				3			
Kaki		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Tulang Punggung	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

(Sumber: : REBA Employee Assessment Worksheet, 2004)

Setelah skor yang didapat dimasukan maka akan didapatkan skor untuk grup A yang berada pada bagian tengah tabel yang dimana merupakan skor yang mewakili ketiga posisi tubuh yang diamati. Skor tersebut diberi tanda di hitamkan atau diwarnai sebagai skor akhir dari grup A.

Posisi Kaki

- Amati posisi kaki. Kemudian berikan skor sesuai dengan kriteria *Legs*
- Beri nilai +1 jika posisi kaki lurus
- Beri nilai +2 jika posisi salah satu kaki menekuk
- Tambahkan nilai +1 jika kaki menekuk dengan sudut 30 s/d 60°
- Tambahkan nilai +2 jika kaki menekuk dengan sudut lebih dari 60°

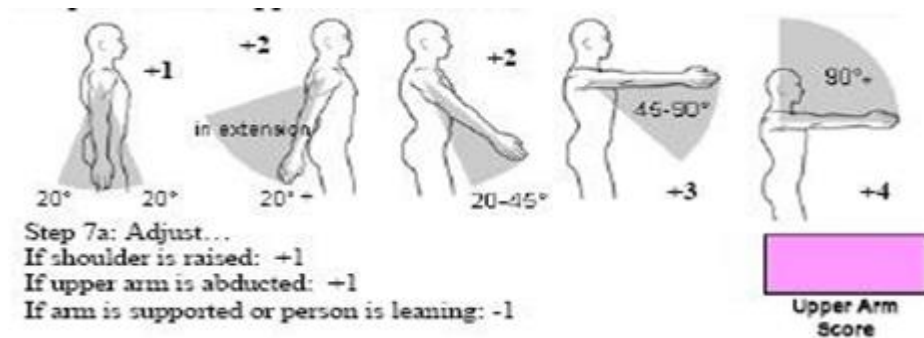


Gambar 2.5 Posisi Kaki
(Sumber: Corlett, 1992 dalam Tarwaka, dkk. 2004)

Posisi Lengan Atas

- Amati posisi lengan atas. Kemudian berikan skor sesuai dengan kriteria *Upper Arm Position*
- Beri nilai +1 jika posisi lengan atas berada antara 20° mengayun ke depan sampai 20° mengayun ke belakang
- Beri nilai +2 jika lengan atas berada pada posisi ekstensi lebih dari 20° atau mengayun ke depan dengan sudut 20 s/d 45°
- Beri nilai +3 jika posisi lengan atas mengayun ke depan dengan sudut 45 s/d 90°
- Beri nilai +4 jika posisi lengan atas mengayun ke depan dengan sudut lebih dari 90°
- Tambahkan nilai +1 jika bahu terangkat
- Tambahkan +1 jika lengan atas berada pada posisi abduksi
- Tambahkan nilai -1 jika tangan disangga atau orang kurus

- Masukkan skor pada kotak *Upper Arm Score*



Gambar 2.6 Posisi Lengan
(Sumber: Corlett, 1992 dalam Tarwaka, dkk. 2004)

Posisi Lengan Bawah

- Amati posisi lengan bawah. Kemudian beri skor sesuai dengan kriteria *Lower Arm Position*
- Beri nilai +1 jika posisi lengan bawah berada pada sudut +60 s/d 100°
- Beri nilai +2 jika posisi lengan bawah berada pada sudut 0 s/d 60° atau pada sudut lebih dari 100°



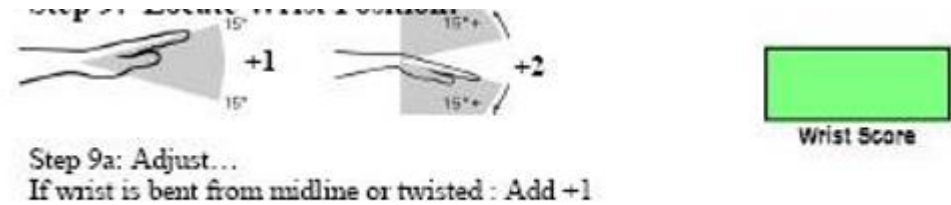
Gambar 2.7 Posisi Lengan Bawah
(Sumber: Corlett, 1992 dalam Tarwaka, dkk. 2004)

Posisi Pergelangan Tangan

- Amati posisi pergelangan tangan. Kemudian beri skor sesuai dengan kriteria *Wrist Position*
- Beri nilai +1 jika pergelangan tangan berada pada posisi menekuk dengan sudut antara 15° ke atas sampai 15° ke bawah
- Beri nilai +2 jika posisi pergelangan tangan menekuk dengan sudut

lebih dari 15° ke atas atau 15° ke bawah

- Tambahkan nilai +1 jika posisi tangan bengkok melebihi garis tengah atau berputar Masukkan skor pada kotak *Wrist Score*



Gambar 2.8 Posisi Pergelangan Tangan
(Sumber: Corlett, 1992 dalam Tarwaka, dkk. 2004)

Perhitungan Skor Grup B

Setelah dilakukannya penilaian postur tubuh pada posisi lengan bawah, posisi pergelangan tangan, dan posisi lengan atas. Selanjutnya skor yang didapatkan diberikan tanda pada tabel skor grup B dengan cara menandai skor posisi tubuh yang didapat dan bisa dengan cara diberi tanda dengan mencoret angka sesuai dengan skor yang didapat.

Tabel 2.5 Tabel Skor Grup B

Skor Grup B		Lengan Bawah					
		1			2		
Pergelangan Tangan		1	2	3	1	2	3
Lengan Atas	1	1	2	2	1	2	3
	2	1	2	3	2	3	4
	3	3	4	5	4	5	5
	4	4	5	5	5	6	7
	5	6	7	8	7	8	8
	6	7	8	8	8	9	9

(Sumber : REBA Employee Assessment Worksheet, 2004)

Setelah skor yang didapat dimasukkan maka akan didapatkan skor untuk grup B yang berada pada bagian tengah tabel yang dimana merupakan skor yang mewakili ketiga posisi tubuh yang diamati. Skor tersebut diberi tanda di hitamkan atau diwarnai sebagai skor akhir dari grup B.

Perhitungan Skor Grup C

Setelah didapatkan skor Grup A dan Skor Grup B selanjutnya kedua skor tersebut dimasukan pada tabel skor grup C untuk mengetahui beban postur tubuh operator kerja secara seluruhnya dan juga diberikan tanda pada skor yang didapatkan

Tabel 2.6 Tabel Skor Grup C

Skor Grup C		Skor Grup A											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
	2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
	3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
	4	4	4	4	5	6	7	7	8	8	9	9	9
	5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
	6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
	7	7	7	7	7	8	9	9	10	10	11	11	11
	8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
	9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
	10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

(Sumber: : REBA Employee Assessment Worksheet, 2004)

Setelah skor yang didapat dimasukan maka akan didapatkan skor untuk grup C dari skor yang didapatkan tersebut lalu dapat ditarik kesimpulan dari postur tubuh operator kerja apakah postur tubuh pekerjaan baik (aman) atau postur tubuh pekerjaan buruk (berbahaya). Adapun skala dari perhitungan pada *rapid entire body assessment* yaitu 1 – 3 merupakan kondisi postur tubuh aman atau baik 4-7 merupakan kondisi postur tubuh yang cukup baik dapat dilakukan perbaikan postur tubuh atau tidak diperbaiki postur tubuh juga baik 8-12 merupakan kondisi postur tubuh yang buruk dan perlu dilakukan perbaikan dari postur tubuh pekerjaan.

2.4.3 Anthropometri

Salah satu bidang keilmuan ergonomi adalah istilah *Anthropometri* yang berasal dari kata “*Anthro*” yang berarti manusia dan “*Metri*” yang berarti ukuran.

Secara definitif *Anthropometri* dinyatakan sebagai satu studi yang berhubungan dengan pengukuran dimensi tubuh manusia. Manusia pada dasarnya memiliki bentuk, ukuran (tinggi, lebar, dan sebagainya) berat dan lain-lain yang berbeda satu dengan yang lainnya. Data *Anthropometri* dapat diaplikasikan dalam beberapa hal, antara lain (Wignjosoebroto, 2003):

1. Perancangan area kerja.
2. Perancangan peralatan kerja seperti mesin, perkakas dan sebagainya.
3. Perancangan produk-produk konsumtif seperti pakaian, kursi atau meja komputer, dan lain-lain.
4. Perancangan lingkungan kerja fisik.

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa data *Anthropometri* akan menentukan bentuk dan ukuran yang tepat yang berkaitan dengan produk yang dirancang untuk manusia yang akan menggunakan produk tersebut. Data *Anthropometri* dibagi atas dua bagian (Purnomo, 2013), yaitu:

1. *Anthropometri* Statis
Anthropometri statis adalah pengukuran tubuh manusia dalam posisi standar dan diam, dan linier pada permukaan tubuh.
2. *Anthropometri* Dinamis
Anthropometri dinamis adalah pengukuran dimensi tubuh yang diukur dalam kondisi kerja atau adanya pergerakan yang dibutuhkan dalam suatu kerja.

Manusia pada umumnya memiliki bentuk dan ukuran tubuh yang berbeda-beda. Perbedaan antara satu populasi dengan populasi yang lain adalah dikarenakan oleh faktor-faktor berikut (Nurmianto, 2004):

1. Keacakan atau random
2. Walaupun telah terdapat dalam satu kelompok populasi yang sudah jelas sama jenis kelamin, suku atau bangsa, kelompok usia

dan pekerjaannya, namun masih akan ada perbedaan yang cukup signifikan antara berbagai macam masyarakat.

3. Jenis kelamin

Ada perbedaan signifikan antara dimensi tubuh pria dan wanita. Untuk kebanyakan dimensi pria dan wanita ada perbedaan signifikan di antara *mean* dan nilai perbedaan ini tidak dapat diabaikan. Pria dianggap lebih panjang dimensi segmen badannya daripada wanita sehingga data *Anthropometri* untuk kedua jenis kelamin tersebut selalu disajikan secara terpisah.

4. Suku bangsa

Variasi di antara beberapa kelompok suku bangsa telah menjadi hal yang tidak kalah pentingnya karena meningkatnya jumlah angka migrasi dari satu negara ke negara lain. Suatu contoh sederhana bahwa yaitu dengan meningkatnya jumlah penduduk yang migrasi dari negara Vietnam ke Australia, untuk mengisi jumlah satuan angkatan kerja (*industrial workforce*), maka akan mempengaruhi *Anthropometri* secara nasional.

5. Usia, digolongkan atas berbagai kelompok usia yaitu:

- a. Balita
- b. Anak-anak
- c. Remaja
- d. Dewasa (studi kasus pekerja buruh angkut pasar usia 24 sampai 36 tahun)
- e. Lanjut usia

Hal ini jelas berpengaruh terutama jika desain diaplikasikan untuk *Anthropometri* anak-anak. *Anthropometrinya* cenderung terus meningkat sampai batas usia dewasa. Namun setelah menginjak usia dewasa, tinggi badan manusia mempunyai kecenderungan menurun yang disebabkan oleh berkurangnya elastisitas tulang

belakang (*intervertebral discs*) dan berkurangnya dinamika gerakan tangan dan kaki.

6. Jenis Pekerjaan

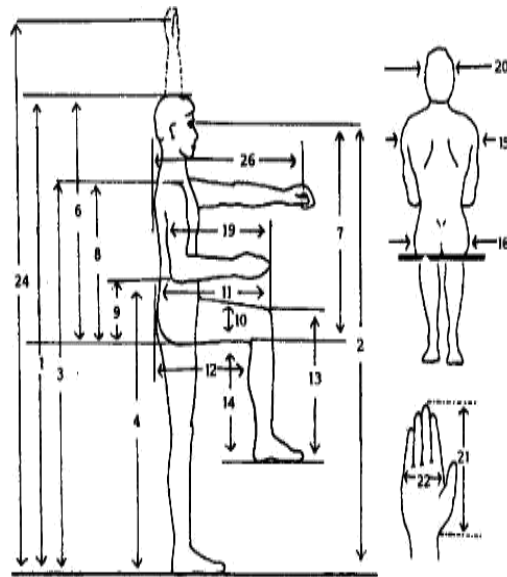
Beberapa jenis pekerjaan tertentu menuntut adanya persyaratan dalam seleksi karyawannya, misalnya: buruh dermaga/pelabuhan harus mempunyai postur tubuh yang relatif lebih besar dibandingkan dengan karyawan perkantoran pada umumnya. Apalagi jika dibandingkan dengan jenis pekerjaan militer.

7. Cacat tubuh secara fisik

Suatu perkembangan yang menggembirakan pada dekade terakhir yaitu dengan diberikannya skala prioritas pada rancang bangun fasilitas akomodasi untuk para penderita cacat tubuh secara fisik sehingga mereka dapat ikut serta merasakan “kesamaan” dalam penggunaan jasa dari hasil ilmu ergonomi di dalam pelayanan untuk masyarakat. Masalah yang sering timbul misalnya: keterbatasan jarak jangkauan, dibutuhkan ruang kaki (*knee space*) untuk desain meja kerja, lorong/jalur khusus untuk kursi roda, ruang khusus di dalam lavatory, jalur khusus untuk keluar masuk perkantoran, kampus, hotel, restoran, supermarket dan lain-lain.

2.4.4 Dimensi *Anthropometri*

Data *Anthropometri* dapat dimanfaatkan untuk menetapkan ukuran produk yang akan dirancang dan disesuaikan dengan dimensi tubuh manusia yang akan menggunakannya. Pengukuran dimensi struktur tubuh yang biasa diambil dalam perancangan produk maupun fasilitas dapat dilihat pada Gambar 2.8.



Gambar 2.9 *Anthropometri* untuk Perancangan Produk atau Fasilitas Kerja
(Sumber: Nurmianto, 2004)

Keterangan Gambar 2.9, yaitu:

1. Dimensi tinggi tubuh dalam posisi tegak (dari lantai sampai dengan ujung kepala).
2. Tinggi mata dalam posisi berdiri tegak.
3. Tinggi bahu dalam posisi berdiri tegak.
4. Tinggi siku dalam posisi berdiri tegak (siku tegak lurus).
5. Tinggi kepalan tangan yang terjulur lepas dalam posisi berdiri tegak (dalam gambar tidak ditunjukkan).
6. Tinggi tubuh dalam posisi duduk (di ukur dari alas tempat duduk pantat sampai dengan kepala).
7. Tinggi mata dalam posisi duduk.
8. Tinggi bahu dalam posisi duduk.
9. Tinggi siku dalam posisi duduk (siku tegak lurus).
10. Tebal atau lebar paha.
11. Panjang paha yang di ukur dari pantat sampai dengan. ujung lutut.
12. Panjang paha yang di ukur dari pantat sampai dengan bagian belakang dari lutut betis.

13. Tinggi lutut yang bisa di ukur baik dalam posisi berdiri ataupun duduk.
14. Tinggi tubuh dalam posisi duduk yang di ukur dari lantai sampai dengan paha.
15. Lebar dari bahu (bisa di ukur baik dalam posisi berdiri ataupun duduk).
16. Lebar pinggul ataupun pantat.
17. Lebar dari dada dalam keadaan membusung (tidak tampak ditunjukkan dalam gambar).
18. Lebar perut.
19. Panjang siku yang di ukur dari siku sampai dengan ujung jari-jari dalam posisi siku tegak lurus.
20. Lebar kepala.
21. Panjang tangan di ukur dari pergelangan sampai dengan ujung jari.
22. Lebar telapak tangan.
23. Lebar tangan dalam posisi tangan terbentang lebar kesamping kiri kanan (tidak ditunjukkan dalam gambar).
24. Tinggi jangkauan tangan dalam posisi berdiri tegak.
25. Tinggi jangkauan tangan dalam posisi duduk tegak.
26. Jarak jangkauan tangan yang terjulur kedepan di ukur dari bahu sampai dengan ujung jari tangan.

2.4.5 Aplikasi Distribusi Normal dalam *Anthropometri*

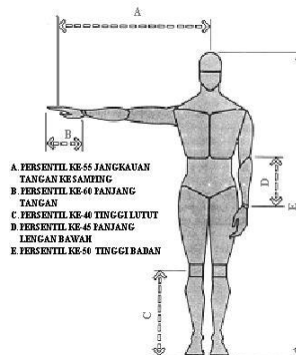
Penerapan data *Anthropometri* bertujuan agar rancangan suatu produk bisa sesuai dengan orang yang akan mengopersikannya. Ukuran tubuh yang diperlukan pada hakikatnya tidak sulit diperoleh dari pengukuran secara individual, seperti halnya produk yang dijumpai untuk produk yang dibuat berdasarkan pesanan (*job order*). Penerapan data *Anthropometri*, distribusi yang umum digunakan adalah distribusi normal (Nurmianto, 2004). Dalam statistik, distribusi normal dapat diformulasikan berdasarkan nilai rata-rata (\bar{x}) dan standar deviasi (σ) dari data yang

ada. Nilai rata-rata dan standar deviasi yang ada dapat ditentukan persentil sesuai tabel probabilitas distribusi normal.

Adanya berbagai variasi yang cukup luas pada ukuran tubuh manusia secara perorangan, maka besar nilai rata-rata menjadi tidak begitu penting bagi perancang. Hal yang justru harus diperhatikan adalah rentang nilai yang ada. Secara statistik sudah diketahui bahwa data pengukuran tubuh manusia pada berbagai populasi akan terdistribusi dalam grafik sedemikian rupa sehingga data-data yang bernilai kurang lebih sama akan terkumpul di bagian tengah grafik, sedangkan data-data dengan nilai penyimpangan ekstrim akan terletak di ujung-ujung grafik. Merancang untuk kepentingan keseluruhan populasi sekaligus merupakan hal yang tidak praktis. Berdasarkan uraian tersebut, maka kebanyakan data *Anthropometri* disajikan dalam bentuk persentil.

Persentil merupakan suatu nilai yang menyatakan bahwa prosentase tertentu dari sekelompok orang yang dimensinya sama dengan atau lebih rendah dari nilai tersebut (Nurmianto, 2004). Misalnya 95% populasi adalah sama dengan atau lebih rendah dari 95 persentil, berarti 5% dari populasi berada sama dengan atau lebih rendah dari 5 persentil. *The Anthropometric Source Book* yang diterbitkan oleh Badan Administrasi Nasional Aeronotika dan penerbangan Luar Angkasa Amerika Serikat (NASA) merumuskan pengertian persentil yaitu persentil menunjukkan jumlah bagian per seratus orang dari suatu populasi yang memiliki ukuran tubuh tertentu (atau yang lebih kecil) atau nilai yang menunjukkan persentase tertentu dari orang yang memiliki ukuran pada atau di bawah nilai tersebut.

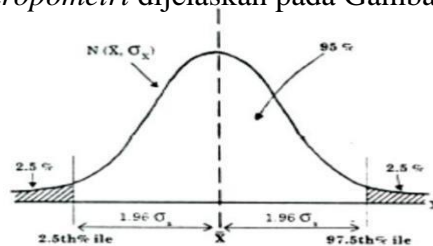
Ada dua hal penting yang harus selalu diingat bila menggunakan persentil. Pertama, suatu persentil *Anthropometrik* dari tiap individu hanya berlaku untuk satu data dimensi tubuh saja. Hal tersebut dapat dikatakan sebagai data tinggi badan atau data tinggi duduk. Kedua, tidak dapat dikatakan seseorang memiliki persentil yang sama, ke-95 atau ke-90 atau ke-5, untuk keseluruhan dimensi tubuhnya. Hal ini hanya merupakan gambaran dari suatu makhluk dalam khayalan, karena seseorang dengan persentil ke-50 untuk data tinggi badannya, dapat saja memiliki persentil ke-40 untuk data tinggi lututnya, atau persentil ke-60 untuk data panjang lengannya seperti ilustrasi



Gambar 2.10 Ilustrasi Persentil

(Sumber: Panero dan Zelnik, 2003)

Pemakaian nilai-nilai persentil yang umum diaplikasikan dalam perhitungan data *Anthropometri* dijelaskan pada Gambar 2.11



Gambar 2.11 Distribusi Normal dengan Data *Anthropometri*

(Sumber : Nurmianto, 2004)

2.5 Kesehatan Dan Keselamatan Kerja

Keselamatan dan kesehatan Kerja (K3) merupakan salah satu cara untuk melindungi para karyawan dari bahaya kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja selama bekerja. Terkadang pelaksanaan keselamatan dan kesehatan Kerja (K3) tidak diperhatikan dalam kinerja karyawan sehingga akan mengganggu produktivitas kerja karyawan, jika Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) diterapkan dan dilaksanakan maka akan tumbuh hasil kinerja yang memuaskan karena karyawan merasa di perhatikan keselamatan dan kesehatannya. Kesehatan para karyawan bisa terganggu karena penyakit akibat kerja, maupun karena keselamatan kerja yang tidak diperhatikan. Keselamatan dan kesehatan kerja merujuk kepada kondisi-kondisi fisiologis-fiskal dan psikologis tenaga kerja yang diakibatkan oleh lingkungan kerja yang disediakan oleh perusahaan. OHSAS 18001 (2007) mendefinisikan keselamatan dan kesehatan kerja sebagai kondisi dan faktor

yang mempengaruhi atau akan mempengaruhi keselamatan dan kesehatan pekerja (termasuk pekerja kontrak dan kontraktor) dan juga tamu atau orang lain berada di tempat kerja.

Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (MK3) adalah bagian dari sistem manajemen secara keseluruhan yang meliputi struktur organisasi, perencanaan, tanggung jawab, pelaksanaan, prosedur, proses dan sumber daya yang dibutuhkan bagi pengembangan, penerapan, pencapaian, pengkajian dan pemeliharaan K3 dalam rangka pengendalian risiko yang berkaitan dengan kegiatan kerja, guna terciptanya tempat kerja yang aman, efisien dan produktif.

Apabila dilihat dari fungsi-fungsi manajemen, terdapat fungsi perencanaan, organisasi, pelaksanaan, dan pengawasan. Pada fungsi perencanaan, disamping terfokus pada tugas operasional juga harus mencakup usaha-usaha keselamatan dan kesehatan kerja (K3), yang dipersiapkan untuk pencegahan terjadinya kecelakaan. Tanggung jawab harus digariskan dengan tegas agar tidak terjadi kesimpangsiuran yang justru dapat membahayakan. Perlu pula menganalisis bahaya-bahaya apa saja yang mungkin akan timbul pada suatu pekerjaan dan bagaimana mengatasinya. Dalam suatu kontrak kerja pekerjaan keinsinyuran perlu dibuat pasal-pasal yang mengatur secara preventif keselamatan kerja dengan menunjuk UU dan peraturan yang berlaku (Yasin, 2013). Sebagai contoh menunjuk UU Ketenagakerjaan, UU Jamsostek, UU Kerja dan sebagainya). Kontrak internasional (FIDIC, SIA, JTC) telah mencantumkan artikel atau pasal tentang K3. Proses perencanaan keselamatan untuk masa depan (tahap konstruksi) juga diusulkan oleh Chua DKH dan YM Goh . Pada fungsi organisasi, perlu dibentuk satuan tugas yang dapat melaksanakan K3 dengan baik. Untuk itu perlu disediakan kantor yang mencukupi dan organisasi yang memadai. Dalam suatu perusahaan perlu dibentuk P2K3 (Panitia Penyelenggara K3) yang bertanggung jawab atas keselamatan dan kesehatan kerja di kegiatan industri. Hinze dan Figone menyarankan diselenggarakan safety meeting untuk supervisor lapangan dan owner ikut dalam safety meeting, dan pekerjaan supervisor keselamatan secara full-time.

Pada fungsi pelaksanaan, apa yang telah direncanakan hendaknya dilaksanakan dengan baik. Karena kecelakaan yang terjadi sebagian besar

ditimbulkan oleh faktor manusia, manajemen dituntut memberikan pengarahan pelaksanaan dan petunjuk yang jelas (*directing*) dan koordinasi. Banyak kecelakaan terjadi karena pekerja masih baru dan belum familiar dengan proses dan alat kerja. Untuk melaksanakan itu semua diperlukan ketrampilan manajemen antara lain komunikasi dan kepemimpinan.

2.5.1 Kesehatan Dan Keselamatan Kerja Dan Penerapan 5S

Penerapan 5S dan *Ergonomic Checkpoint* akan mendukung penerapan kesehatan dan keselamatan kerja. Penerapan 5S dan *ergonomic checkpoint* merupakan tindakan melakukan kebiasaan demi mencapai tujuan kesehatan dan keselamatan kerja yang dituju. Penerapan kebiasaan ini akan membentuk suatu budaya K3. Menurut budaya K3 mensyaratkan agar semua pengguna atau pekerja melaksanakan kewajiban berkaitan dengan kesehatan dan keselamatan kerja dengan seksama, benar dan penuh dengan tanggung jawab. Dunia industri membutuhkan pekerja yang memiliki budaya K3 yang baik, sehingga diharapkan siswa atau peserta diklat dapat menerapkan budaya K3 tersebut. 5S merupakan pemeliharaan dan penataan tempat kerja yang berasal dari Jepang. Menurut Takasbi Osada 5S terdiri dari *Seiri* (pemilahan), *Seiton* (penataan), *Seiso* (pembersihan), *Seiketsu* (pemantapan), dan *Shitsuke* (pembiasaan). Penerapan 5S juga dilakukan di berbagai negara, seperti 5R di Indonesia, 5S di Amerika, dan 5C di Eropa dan Inggris. Di Indonesia 5R dikenal dengan Ringkas, Rapi, Resik, Rawat, dan Rajin. Uraian tentang 5S yaitu:

a. *Seiri* (Ringkas)

Seiri adalah kegiatan yang memilah barang baik peralatan maupun barang sesuai dengan tujuan dan penggunaan barang. Pemilahan dilakukan sesuai dengan aturan dan prinsip yang ada. Menurut Takasbi Osada (2004) pemilahan peralatan ini menggunakan manajemen stratifikasi, dimana barang dibedakan sesuai dengan kegunaannya dan membuang barang yang tidak berguna.

b. *Seiton* (Rapi)

Seiton adalah kegiatan untuk menata barang atau peralatan sehingga

rapi. Kegiatan ini bertujuan untuk menempatkan barang sesuai tata letak dan penggunaannya. Penataan peralatan dilakukan bisa secara menata sesuai fungsinya.

c. *Seiso* (Resik)

Seiso berarti pembersihan yaitu membersihkan tempat kerja, alat kerja, dan lain-lain. Hal yang diharapkan dari pembersihan ini adalah, dapat mengindikasikan peralatan yang perlu dirawat dan memantau peralatan yang perlu dibersihkan.

d. *Seiketsu* (Rawat)

Seiketsu adalah kegiatan perawatan berbagai macam peralatan maupun tempat kerja sehingga pekerja terhindar dari bahaya, memperpanjang umur alat, sehingga bisa meminimalisasi biaya yang dikeluarkan.

e. *Shitsuke* (Rajin)

Shitsuke adalah kegiatan untuk membiasakan pekerja dengan semangat dan kebiasaan budaya K3. Hal ini dilakukan untuk membiasakan pekerja melakukan 4S sebelumnya.

Selain penerapan 5S, yang dapat dilakukan lainnya adalah menerapkan *Ergonomic checkpoint*. *Ergonomic checkpoint* ini berisi tentang bagaimana penerapan K3 berdasarkan *checklist* yang ada.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian ini merupakan gambaran dari langkah-langkah atau kerangka berpikir yang akan dijalankan pada penelitian ini. Tujuan dari pembuatan metodologi penelitian ini agar proses dalam penelitian ini terstruktur dengan baik dan dapat mencapai sasarannya

3.1 Jenis dan Sumber Data

Data merupakan salah satu unsur penting sebagai masukan dalam melakukan pengolahan data untuk dibahas dalam bab berikutnya. Jenis dan sumber data yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Data primer merupakan data yang diperoleh langsung dari sumber asli atau pertama. Sumber data diperoleh langsung tanpa perantara, dapat berupa pendapat secara individual atau kelompok atau merupakan hasil observasi. Data primer yang dibutuhkan dari penelitian ini, meliputi:
 - a. Data elemen pekerjaan masing-masing pekerja, data yang didapat dari hasil pengamatan di lapangan.
 - b. Data waktu siklus pekerja, data waktu kerja pekerja yang didapat dari hasil pengukuran waktu dengan jam henti (*stopwatch*) mulai dari pekerja mengisi lembar kerja harian, hingga memindahkan unit yang telah selesai ke stasiun kerja selanjutnya.
 - c. Data kebutuhan fasilitas pendukung produksi yang di butuhkan oleh operator stasiun kerja sesuai dengan kebutuhan dari operator tersebut dan sesuai dengan ergonomi peralatan yang diberikan.
2. Data sekunder merupakan data yang diperoleh secara tidak langsung melainkan berasal dari sumber lain serta dokumen-dokumen yang telah ada sebelumnya. Data sekunder yang dibutuhkan dari penelitian ini meliputi:
 - a. Data umum perusahaan, data yang didapat dari bagian *human resources* yang berkaitan dengan data umum PT Gaya Motor seperti profil, sejarah, visi, misi, nilai inti, ketenagakerjaan, produk utama yang dihasilkan, dan sebagainya.

- b. Data deskripsi pekerjaan masing-masing pekerja, data yang didapat dari *foreman* stasiun kerja.
- c. Jenis *part* yang terdapat di bagian *Sub Trimming Door* mulai dari awal unit masuk stasiun kerja hingga akhirnya pada bagian *inspection*.
- d. *Layout* bagian *Sub Trimming Door* pada setiap stasiun kerja.

3.2 Metode Pengumpulan Data

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif, yaitu suatu metode penelitian yang menguraikan data yang dihimpun dari perusahaan yang sedang diteliti. Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Studi Lapangan

Studi lapangan dilakukan untuk mendapatkan informasi mengenai kondisi aktual perusahaan, proses produksi yang berlangsung dan dapat mengetahui masalah-masalah yang dihadapi oleh perusahaan. Studi lapangan dilakukan dengan melakukan pengamatan langsung terhadap objek yang diteliti di lapangan. Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan sebagai berikut:

a. Wawancara (*Interview*)

Wawancara dilakukan dengan mengajukan pertanyaan-pertanyaan secara langsung untuk mendapatkan data-data yang diperlukan kepada responden yang mengetahui dengan jelas permasalahan yang akan dibahas.

b. Observasi langsung

Observasi langsung dilakukan dengan pengamatan langsung terhadap objek yang diteliti untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan dan data-data yang akurat. Penarikan kesimpulan dilakukan berdasarkan pengujian hipotesis yang telah dilakukan dan didukung oleh teori-teori yang berkaitan dengan masalah yang diteliti.

2. Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan untuk menunjang penelitian dan memperoleh gambaran serta konsep-konsep yang akan digunakan dalam pengolahan data dalam memecahkan masalah. Studi pustaka dilakukan dengan membaca,

mempelajari ketentuan-ketentuan yang berkaitan dengan permasalahan didalam penelitian, yang berasal dari literatur, buku, jurnal ilmiah, yang bersifat teori.

3.3 Teknik Analisis

Teknik analisis menjelsakan langkah-langkah yang digunakan untuk menyelesaikan masalah yang ditemukan dalam penelitian. Adapun teknik analisis yang digunakan sebagai berikut:

3.3.1 Studi Lapangan

Pada tahap ini dilakukan pengamatan data secara langsung ke lapangan untuk mengetahui kondisi aktual dan permasalahan yang terjadi secara akurat mengenai kegiatan transportasi yang termasuk dalam kegiatan tidak produktif pada proses perakitan pintu mobil BMW.

3.3.2 Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan untuk mendapatkan pemahaman atas teori atau literatur yang diperlukan dalam mendukung penelitian yang diperoleh dari beberapa sumber buku dan jurnal. Studi pustaka yang diperlukan dalam penelitian ini meliputi konsep dasar tentang sistem produksi, perhitungan waktu siklus stasiun kerja, *Rapid Entire Body Assessment*, dan 5S. Melalui literatur akan didapatkan suatu kerangka dalam memecahkan masalah atau persoalan agar penelitian akan lebih terarah dan hasilnya akan dapat dipertanggung jawabkan secara ilmiah.

3.3.3 Perumusan Masalah

Setelah melakukan pengamatan di lapangan secara langsung didapat permasalahan yang sedang dihadapi adalah adanya ketidakseimbangan waktu kerja pada setiap stasiun kerja perakitan pintu mobil BMW yang tidak sesuai dengan *takttime* yang ditentukan.

3.3.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ditetapkan sebagai pedoman, langkah-langkah apa yang akan dilakukan dan data apa saja yang diperlukan agar tujuan akhir pada penelitian

yang dilakukan dapat tercapai. Maksud atau tujuan yang hendak dicapai dari penelitian ini harus diuraikan secara spesifik dan jelas. Adapun tujuan pada penelitian ini telah diuraikan.

3.3.5 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam rangka mencapai tujuan penelitian. Hasil dari data yang sudah dikumpulkan dan diolah akan digunakan untuk memberikan informasi dalam melakukan analisis dan pemecahan masalah. Adapun data yang dikumpulkan adalah data dan informasi terkait pengurangan waktu siklus stasiun kerja, ergonomi rak *tools* yang diberikan, dan kondisi 5S stasiun kerja.

3.3.6 Pengolahan Data

Pengolahan data merupakan urutan langkah-langkah yang disusun secara sistematis untuk mengolah data dan informasi yang diperoleh. Adapun tahapannya adalah sebagai berikut:

1. penilaian level resiko kerja
2. perancangan alat bantu
3. perhitungan waktu siklus setelah diberikan fasilitas pendukung
4. pengamatan terhadap 5S lingkungan kerja
5. kuesioner setelah penambahan rak sebagai fasilitas pendukung produksi

3.3.7 Analisis dan Pembahasan

Pada tahap ini dilakukan analisis berdasarkan hasil pengolahan data yang telah dilakukan. Analisis yang dilakukan meliputi:

1. Analisis perbedaan Waktu Siklus yang ditemukan setelah diberikan rak *tools* sebagai fasilitas pendukung produksi yang dibutuhkan oleh operator perakitan pintu mobil BMW sehingga dapat mengerjakan pintu mobil BMW sesuai dengan *takttime* yang diberikan.
2. Analisis hasil kuesioner yang telah diberikan kepada operator kerja sebelum diberikannya rak yang telah dirancang. Kuesioner yang diberikan berfungsi

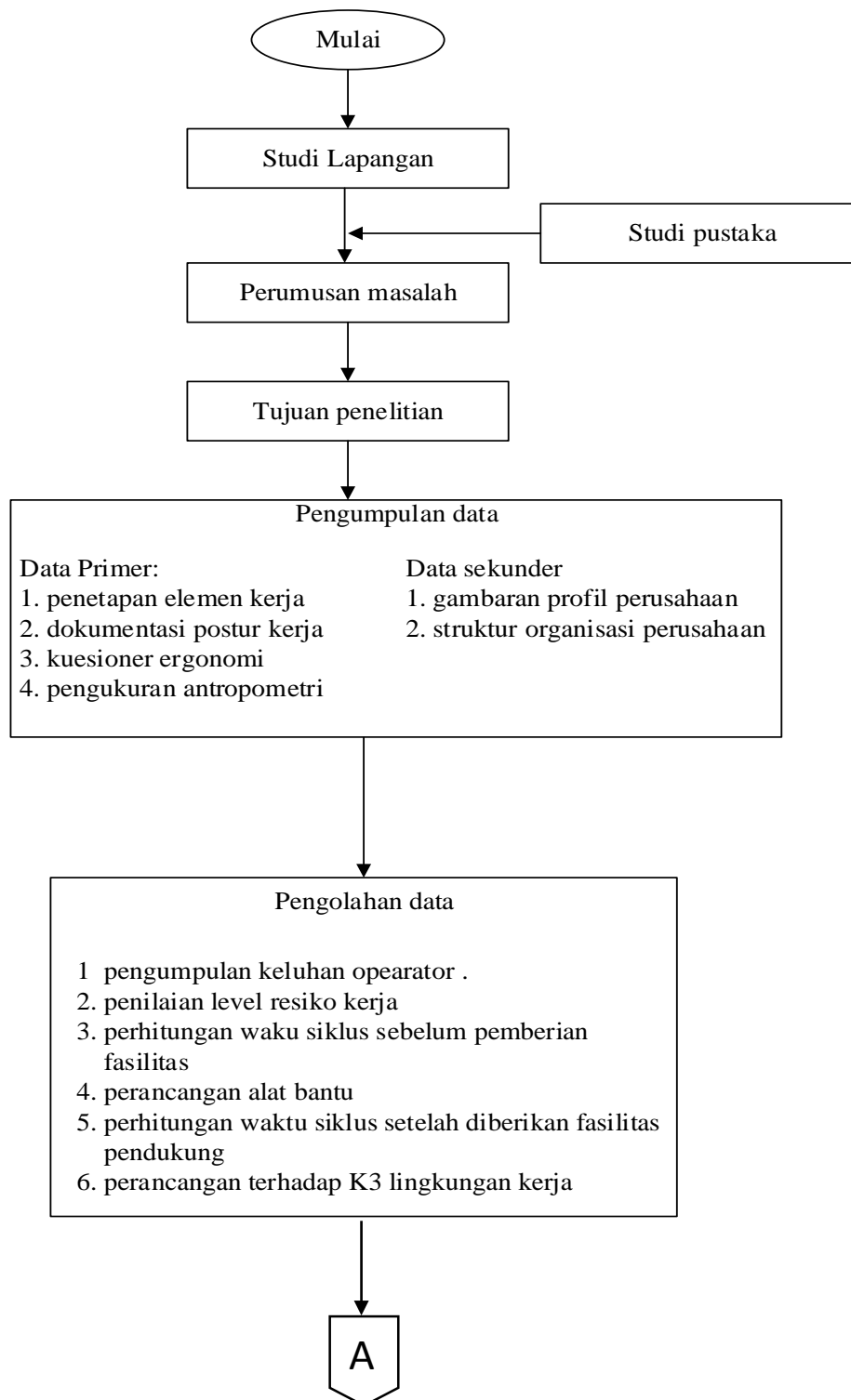
untuk menilai apakah operator kerja memiliki masalah pada proses produksi yang dilakukan.

3. Analisis postur tubuh operator kerja setelah diberikan rak untuk memudahkan proses perakitan pintu mobil dengan perhitungan pada metode REBA sehingga operator kerja akan memiliki kondisi kerja yang mendukung proses perakitan yang lebih cepat dan mudah.
4. Analisis kesehatan dan keselamatan kerja rak *tools* pengaplikasian sistem 5S pada lingkungan stasiun kerja yang telah diberikan rak *tools* sehingga operator dapat melakukan pekerjaan dengan lebih baik dan aman.

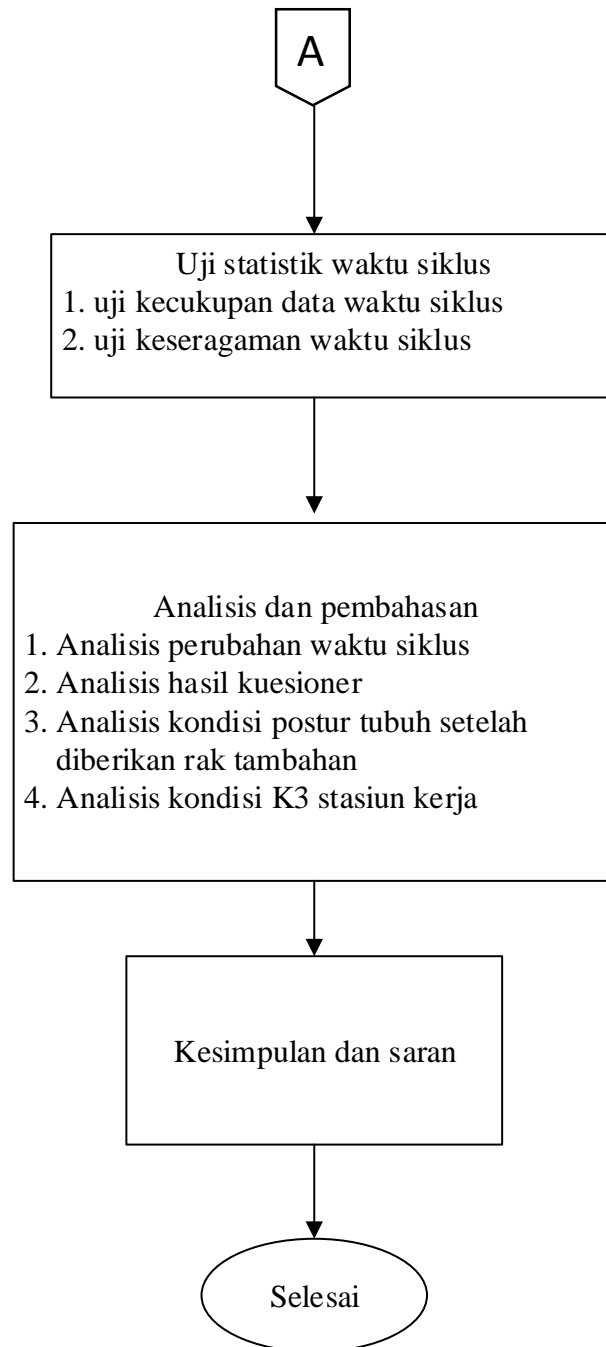
3.3.8 Kesimpulan dan Saran

Langkah terakhir dari penelitian ini adalah menentukan kesimpulan dan saran. Kesimpulan merupakan jawaban dari perumusan masalah yang ada dapat berupa informasi dan nilai. Saran merupakan usulan yang diberikan untuk perusahaan atau penelitian berikutnya sehingga diharapkan dapat lebih baik dari sebelumnya.

Berdasarkan penjelasan teknik analisis sebelumnya dapat dibuat kerangka berfikir untuk pemecahan masalah yang telah disebutkan sebelumnya. Kerangka pemecahan masalah tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Kerangka Pemecahan Masalah



Gambar 3.1 Kerangka Pemecahan Masalah (Lanjutan)

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data yang diperoleh selama penelitian dilakukan. Adapun data yang diperoleh meliputi data primer dan data sekunder, yang nantinya akan dipergunakan dalam memecahkan permasalahan yang ditemukan pada proses perakitan mobil BMW pada PT Gaya Motor.

4.1.1 Sejarah Perusahaan

PT Gaya Motor Merupakan subsidiary dari Perusahaan Astra yang merupakan tonggak sejarah pengembangan bisnis Astra Internasional di tahun 70-an. Sehingga menjadi cikal bakal perakitan Toyota & Daihatsu di Indonesia. PT Gaya Motor merupakan perusahaan yang bergerak dibidang perakitan umum kendaraan bermotor, khususnya kendaraan roda empat (mobil).

PT Gaya Motor adalah perusahaan miik negara. Kemudian pada tahun 1969, Astra ikut bergabung, maka berubahlah statusnya menjadi perseroan terbatas. Ini merupakan pabrik pertama atau cikal bakal dari sekian banyak pabrik yang dimiliki astra. Sejak penggabungan ini PT Gaya Motor beroperasi sebagai general assembler berbagai merek kendaraan niaga hingga sedan mewah. Gaya Motor yang semula berlokasi di Jl. Sulawesi no.2, tanjung priok, Jakarta Utara, di tahun 1978 pindah ke kawasan Sunter II , Jl.Gaya Motor Raya No.3, Jakarta Utara. Dalam hal kepemilikan, mulanya Astra menguasai 60 %. Namun pada perkembangannya, sejak Mei 2003 kepemilikan Astra atas PT Gaya Motor telah menjadi 100%.

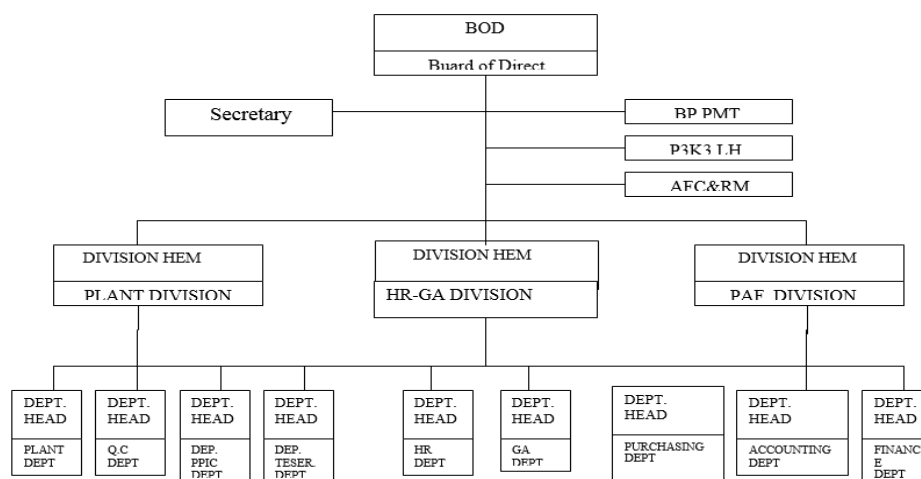
Adapun data umum PT Gaya Motor adalah sebagai berikut:

1. Nama : PT Gaya Motor
2. Alamat Pabrik : Jl. Gaya Motor Raya no.3, RW 8, sungai bambu,
Tanjung Priok, kota jakarta utara
3. Luas Area : 110.000 m²
4. Karyawan : 671 karyawan
5. Telepon : 021 - 6504848

6. Fax : 021 - 6510980
7. Tahun Berdiri : 1969
8. *Stakeholders* : • PT Astra Honda Motor : 99,99 %
 • PT Arya Loka Sentana : 0,01 %
9. Hasil Produksi : 1. Perakitan mobil BMW
 2. perakitan truk volvo
 3. perakitan mobil panther
 4. pengecatan mobil ANDES (Angkutan Desa)
 5. pembuatan *spare parts* honda
10. Kapasitas pabrik : 1. *Welding* : 4 – 7 Lines
 2. *Painting* : 50.000 Units / Year
 3. *Assembling* : 5 – 6 Lines

4.1.2 Struktur Organisasi

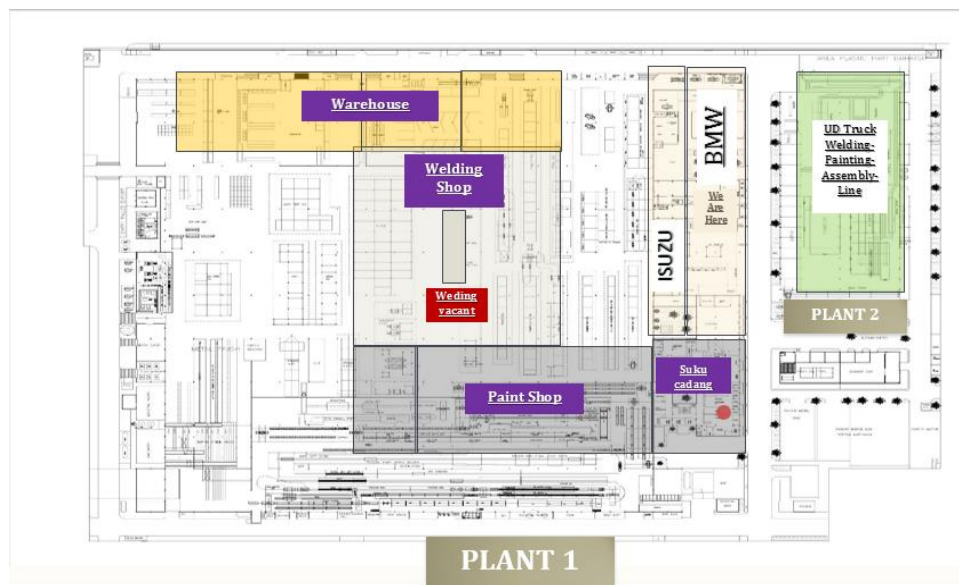
Struktur organisasi perusahaan merupakan suatu susunan yang menggambarkan dengan jelas hubungan tiap bagian dan posisi yang ada pada perusahaan dalam menjalankan kegiatan untuk mencapai tujuan. PT Gaya Motor memiliki berbagai divisi. Struktur organisasi dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Struktur Organisasi PT Gaya Motor
 (Sumber: Buku Profil PT Gaya Motor)

4.1.3 Layout Perusahaan

PT Gaya Motor memiliki luas area seluas 110.000 m², dimana terbagi menjadi dua *plant*. *Plant 1* merupakan *plant* utama dari proses produksi spare parts Honda dan perakitan mobil BMW, ISUZU, Volvo. Adapun pada *plant 2* merupakan proses produksi kendaraan mobil angkutan desa. Adapun *layout* dari pabrik atau *plant 1* PT Gaya Motor yang dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 4.2 *Layout* Perusahaan
(Sumber: Buku Profil PT Gaya Motor)

4.1.4 Ketenagakerjaan

Tenaga kerja menjadi salah satu faktor penting dalam menunjang keberhasilan rencana perusahaan. Sebuah aturan kerja diperlukan untuk mengendalikan tenaga kerja yang jumlahnya sangat banyak dan variatif agar sesuai dengan rencana. Jumlah tenaga kerja total yang ada di PT Gaya Motor yaitu sekitar 671 orang.

PT Gaya Motor memiliki peraturan mengenai jam kerja pada karyawan-karyawannya, yaitu selama 5 hari kerja dalam seminggu dengan ditentukan selama 8 jam kerja per hari. Waktu kerja yang berlaku terdapat 2 (dua) yaitu, waktu kerja kantor (staf dan administrasi) dan waktu kerja pabrik (produksi dan *support* produksi). Adapun pengaturan waktu kerja kantor (staf dan administrasi) adalah hari Senin sampai dengan Kamis pukul 07.15-16.00 WIB dengan jam istirahat

pukul 11.50-12.30 WIB dan hari Jum'at pukul 07.15-16.30 WIB dengan jam istirahat pukul 11.50-13.00 WIB. Pengaturan waktu kerja efektif pabrik (produksi dan *Support* produksi) yang diatur setiap 8 jam kerja. Pengaturan *shift* dapat dilihat pada Tabel 4.1

Tabel 4.1 Waktu Kerja PT Gaya Motor

Kegiatan	Shift	Senin – Kamis	Jum'at
		Jam	Jam
Kerja	I	07.15 – 09.50	07.15 – 09.50
Istirahat		09.50 – 10.00	09.50 – 10.00
Kerja		10.00 – 11.50	10.00 – 11.50
Istirahat		11.50 – 12.30	11.50 – 13.00
Kerja		12.30 – 16.00	13.00 – 16.30

(Sumber: PT Gaya Motor)

Hari Sabtu dan Minggu ditetapkan sebagai hari libur, namun biasa dipergunakan sebagai pengganti waktu lembur. sedangkan jangka waktu *shift* I (satu), dan kelebihan jam kerja lainnya dihitung sebagai lembur. Perusahaan dapat mempekerjakan tenaga kerja untuk lembur maksimal 7 (tujuh) jam dalam sehari dengan perintah tertulis dari *Section Head* (Kepala Seksi) dengan persetujuan dari *Departement Head* (Kepala Departemen). Kehadiran setiap tenaga kerja diatur oleh manajemen perusahaan. Adapun peraturan tersebut antara lain:

1. Tenaga kerja melakukan sendiri pencatatan kehadirannya pada mesin pencatat pada waktu datang dan pulang, sebagai bukti kehadiran di tempat kerja.
2. Tenaga kerja yang tidak dapat masuk kerja, datang terlambat, pulang lebih awal, meninggalkan pekerjaan dalam jam kerja tanpa seizing atasannya akan dikenakan sanksi berupa potongan upah pokok.
3. Ketidakhadiran karena sakit yang melebihi satu hari harus dibuktikan dengan surat keterangan dokter.
4. Tenaga kerja tidak dapat masuk kerja di luar jam kerja, kecuali telah mendapat surat tertulis dari atasannya.
5. Pelanggaran oleh tenaga kerja mengenai kehadiran atau meninggalkan tempat kerja lebih cepat akan dikenakan sanksi administrasi sesuai dengan peraturan kedisiplinan.

6. Apabila tenaga kerja tidak masuk kerja selama 5 (lima) hari kerja berturut-turut tanpa keterangan secara tertulis dengan bukti yang sah dan telah dipanggil oleh perusahaan, maka dianggap mengundurkan diri dari pekerjaannya (Permenaker No.03/MEN/1996).
7. Tenaga kerja yang meninggalkan pekerjaan dalam jam kerja wajib meminta izin dari atasannya langsung dan memberikan alasan.

4.1.5 Deskripsi Produk

Pada penelitian ini produk yang akan dilakukan penelitian yaitu pintu mobil BMW X3. Pada proses perakitannya pintu mobil BMW X3 menggunakan *trolley* yang dipergunakan untuk meletakkan pintu mobil BMW X3 selama proses perakitan. Adapun pintu mobil BMW X3 yang dirakit pada PT Gaya Motor dapat dilihat pada gambar 4.3.



Gambar 4.3 Pintu Mobil BMW X3
(Sumber: Pengumpulan data)

Produk-produk tersebut terdiri dari beberapa komponen yang dibutuhkan untuk merakit pintu mobil BMW X3 didatangkan dari luar negeri dan bekerja sama dengan PT Tjahja Sakti Motor dalam pengadaan *trolley* yang dibutuhkan untuk merakit pintu mobil BMW X3.

4.1.6 Elemen Pekerjaan

Rincian kegiatan proses perakitan pintu mobil BMW X3 dari kedua stasiun kerja yang memiliki masalah yang dimana pada proses perakitan pintu mobil BMW

X3 terdapat tiga stasun kerja namun hanya stasiun kerja D01 dan stasiun kerja D02 memiliki masalah yang dimana nantinya diberuikan rak *tools*.

Tabel 4.2 elemen pekerjaan operator stasiun kerja D01

NO.	Elemen Pekerjaan
1	Mendorong <i>trolly</i> ke area kerja
2	Membuat Garis mal Untuk Pemasangan <i>SEAL DOOR</i>
3	Mencopot <i>DOOR STAND</i>
4	Memberi Lem Pada Area Pemasangan <i>SEAL DOOR</i>
5	Mengambil <i>DOOR SEAL RR</i>
6	Mengambil <i>tools</i>
7	Memasang <i>DOOR SEAL RR</i>
8	Mengembalikan <i>tools</i>
9	Mengambil <i>LH SIDE WINDOW FXD DOOR RR TMPRD/SFTY/GLSS</i>
10	Mengambil <i>tools</i>
11	Memasang <i>LH SIDE WDO FXD DOOR RR TMPRD/SFTY/GLSS</i>
12	Mengembalikan <i>tools</i>
13	Preparation <i>Parts</i> D210 item no; 1 s/d 8
14	Mengambil <i>tools</i>
15	Memasang <i>PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(LH)</i>
16	Mengembalikan <i>tools</i>
17	Mengambil <i>GROMMET CHECKRAM RR</i>
18	Mengambil <i>tools</i>
19	Memasang <i>GROMMET CHECKRAM RR</i>
20	Mengembalikan <i>tools</i>
21	Mengambil <i>LH SYST/LOCK QUI/REL W"KISI"DR/RR W/0"ZS</i>
22	Memasang <i>LH SYST/LOCK QUI/REL W"KISI"DR/RR W/0"ZS</i>
23	Mengambil <i>COVERING DOOR JOINT LWR DOOR RR./RH</i>
24	Memasang <i>COVERING DOOR JOINT LWR DOOR RR./RH</i>
25	Mengambil <i>FELT STRIP+AW INSULATING TAPE+PLUG D20</i>

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Lanjutan

Tabel 4.2 elemen pekerjaan opearator stasiun kerja D01 (lanjutan)

NO.	Elemen Pekerjaan
26	Memasang <i>FELT STRIP+AW INSULATING TAPE+PLUG D20</i>
27	Mengambil <i>PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(LH)</i>
28	Mengambil <i>tools</i>
29	Memasang <i>PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(LH)</i>
30	Mengembalikan <i>tools</i>
31	Mengambil <i>PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT (RH)</i>
32	Memasang <i>PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT (RH)</i>
33	<i>Prepare part</i>
34	Mengambil <i>tools</i>
35	Memasang <i>LH HANDLE BOW DRV/DR RHD'OUT' A COL</i>
36	Mengembalikan <i>tools</i>
37	Memasang <i>PART D 010 item no; 1 s/d 9</i>
38	<i>PREPARATION PART PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(FRT DOOR LH) & TOOLS</i>
39	Memasang <i>PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(FRT DOOR LH)</i>
40	Mengembalikan <i>tools</i>
41	Mengambil <i>CABLE FRONT DOOR LH D 030</i>
42	Memasang <i>CABLE FRONT DOOR LH D 030</i>
43	<i>Prepare part</i>
44	Memasang <i>SEALING PLUG D 010</i>
45	Memindahkan <i>TROLLY</i>
46	Mengambil <i>tools</i>
47	Mengambil <i>PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(RR DOOR RH)</i>
48	Memasang <i>PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(RR DOOR RH)</i>
49	Memasang <i>PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(RR DOOR RH)</i>
50	Mengambil <i>COVERING DOOR JOINT LWR DOOR RR</i>
51	Memasang <i>COVERING DOOR JOINT LWR DOOR RR</i>
52	Mengambil <i>tools</i>
53	Mengambil <i>PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(FRT DOOR RH)</i>
54	Memasang <i>PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(FRT DOOR RH)</i>
55	Mengambil <i>PART D 010 (FRONT DOOR RH)</i>
56	Memasang <i>PART D 010 (FRONT DOOR RH)</i>
57	<i>MENGISI+STEMPEL CHECKSHEET AIC</i>
58	Memindahkan <i>DOOR TROLLY TO BUFFER AREA</i>

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Lanjutan

Tabel 4.3 elemen pekerjaan operator stasiun kerja D02

NO.	Elemen Kerja
1	Mengambil <i>DR HRNS RR DOOR EMERGENCY AL LH</i>
2	Mengambil <i>tools</i>
3	Memasang <i>DR HRNS RR DOOR EMERGENCY AL LH</i>
4	mengembalikan <i>tools</i> yang telah digunakan
5	Mengambil <i>window lifter door front LH</i>
6	Mengambil <i>tools</i>
7	Memasang <i>window lifter door front LH</i>
8	mengembalikan <i>tools</i> yang telah digunakan
9	Mengambil <i>DR HRNS RR DOOR EMERGENCY AL RH</i>
10	Mengambil <i>tools</i>
11	Memasang <i>DR HRNS RR DOOR EMERGENCY AL RH</i>
12	mengembalikan <i>tools</i> yang telah digunakan
13	Mengambil <i>RH window lifter door frt</i>
14	Mengambil <i>tools</i>
15	Memasang <i>RH window lifter door frt</i>
16	Mengembalikan <i>tools</i> yang telah digunakan
17	Mengambil <i>RH SEALING DOOR JOINT ROOF DOOR RR</i>
18	Mengambil <i>tools</i>
19	Memasang <i>RH SEALING DOOR JOINT ROOF DOOR RR</i>
20	Mengembalikan <i>tools</i> yang telah digunakan
21	Mengambil <i>RH BAILEY CANNELL DOOR RR</i>
22	Mengambil <i>tools</i>
23	Memasang <i>RH BAILEY CANNELL DOOR RR</i>
24	Mengembalikan <i>tools</i> yang telah digunakan
25	Mengambil <i>RH REAR QUARTER GLASS DOOR FRT</i>
26	Mengambil <i>tools</i>
27	Memasang <i>RH REAR QUARTER GLASS DOOR FRT</i>
28	Mengembalikan <i>tools</i> yang telah digunakan
29	Mengambil <i>FINR BAR GLASS RUN BK HGL DR/RR</i>
30	Mengambil <i>tools</i>
31	Memasang <i>FINR BAR GLASS RUN BK HGL DR/RR</i>
32	Mengembalikan <i>tools</i> yang telah digunakan
33	Mengambil <i>OTR WAISTBELT OTR BK HGL DR FRT</i>
34	Mengambil <i>tools</i>
35	Memasang <i>OTR WAISTBELT OTR BK HGL DR FRT</i>
36	Mengembalikan <i>tools</i> yang telah digunakan
37	Mengambil <i>LH FINISHER B-PILLAR BK HGL DOOR RR</i>
38	Mengambil <i>tools</i>
39	Memasang <i>LH FINISHER B-PILLAR BK HGL DOOR RR</i>

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Lanjutan

Tabel 4.3 elemen pekerjaan operator stasiun kerja D02 (lanjutan)

No.	Elemen Pekerjaan
40	Mengembalikan <i>tools</i> yang telah digunakan
41	Mengambil <i>LH SEALING DOOR JOINT ROOF</i>
42	Mengambil <i>tools</i>
43	Memasang <i>LH SEALING DOOR JOINT ROOF</i>
44	Mengembalikan <i>tools</i> yang telah digunakan
45	Mengambil <i>LH BAILEY CANNEL DOOR RR</i>
46	Mengambil <i>tools</i>
47	Memasang <i>LH BAILEY CANNEL DOOR RR</i>
48	Mengembalikan <i>tools</i> yang telah digunakan
49	Mengambil <i>LH SIDE WINDOW DOOR RR</i>
50	Mengambil <i>tools</i>
51	Memasang <i>LH SIDE WINDOW DOOR RR</i>
52	Mengembalikan <i>tools</i> yang telah digunakan
53	Mengambil <i>LH FIND DIV.BAR GLASS RUM BK HGL DR/RR</i>
54	Mengambil <i>tools</i>
55	Memasang <i>LH FIND DIV.BAR GLASS RUM BK HGL DR/RR</i>
56	Mengembalikan <i>tools</i> yang telah digunakan
57	Mengambil <i>DOOR STOP FRT LH D 040</i>
58	Mengambil <i>tools</i>
59	Memasang <i>DOOR STOP FRT LH D 040</i>
60	Mengembalikan <i>tools</i> yang telah digunakan
61	Mengambil <i>LH WINDOW LIFTER DOOR FRT</i>
62	Mengambil <i>tools</i>
63	Memasang <i>LH WINDOW LIFTER DOOR FRT</i>
64	Mengembalikan <i>tools</i> yang telah digunakan
65	Mengambil <i>LH FINR WDO/FRAME C PILLAR BK HGL DR FRT</i>
66	Mengambil <i>tools</i>
67	Memasang <i>LH FINR WDO/FRAME C PILLAR BK HGL DR FRT</i>
68	Mengembalikan <i>tools</i> yang telah digunakan
69	Mengambil <i>LH FIND WINDOWGUIDE DOOR FRT</i>
70	Mengambil <i>tools</i>
71	Memasang <i>LH FIND WINDOWGUIDE DOOR FRT</i>
72	Mengembalikan <i>tools</i> yang telah digunakan
73	Mengambil <i>LH DOOR JOINT SEAL DOOR FRT</i>
74	Mengambil <i>tools</i>
75	Memasang <i>LH DOOR JOINT SEAL DOOR FRT</i>
76	Mengembalikan <i>tools</i> yang telah digunakan
77	Mengambil <i>LH SIDE WINDOW DOOR FRT</i>
78	Mengambil <i>tools</i>
79	Memasang <i>LH SIDE WINDOW DOOR FRT</i>
80	Mengembalikan <i>tools</i> yang telah digunakan

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Lanjutan

Tabel 4.3 elemen pekerjaan operator stasiun kerja D02 (lanjutan)

No.	Elemen Pekerjaan
81	Mengambil <i>DOOR STOP FRT RH D 040</i>
82	Mengambil <i>tools</i>
83	Memasang <i>DOOR STOP FRT RH D 040</i>
84	Mengembalikan <i>tools</i> yang telah digunakan
85	Mengambil <i>RH window lifter door frt</i>
86	Mengambil <i>tools</i>
87	Memasang <i>RH window lifter door frt</i>
88	Mengembalikan <i>tools</i> yang telah digunakan
89	Mengambil <i>RH FIND WDO/FRAME C PILLAR BK HGL DR FRT</i>
90	Mengambil <i>tools</i>
91	Memasang <i>RH FIND WDO/FRAME C PILLAR BK HGL DR FRT</i>
92	Mengembalikan <i>tools</i> yang telah digunakan
93	Mengambil <i>FIND WINDOW FRAME UPR BK HGL DOOR FRT</i>
94	Mengambil <i>tools</i>
95	Memasang <i>FIND WINDOW FRAME UPR BK HGL DOOR FRT</i>
96	Mengembalikan <i>tools</i> yang telah digunakan
97	Mengambil <i>RH FIND WINDOW GUIDE DOOR FRT</i>
98	Mengambil <i>tools</i>
99	Memasang <i>RH FIND WINDOW GUIDE DOOR FRT</i>
100	Mengembalikan <i>tools</i> yang telah digunakan
101	Mengambil <i>RH DOOR JOINT SEAL DOOR FRT</i>
102	Mengambil <i>tools</i>
103	Memasang <i>RH DOOR JOINT SEAL DOOR FRT</i>
104	Mengembalikan <i>tools</i> yang telah digunakan
105	Mengambil <i>RH SIDE WINDOW DOOR FRT</i>
106	Mengambil <i>tools</i>
107	Memasang <i>RH SIDE WINDOW DOOR FRT</i>
108	Mengembalikan <i>tools</i> yang telah digunakan
109	Mengambil <i>RH WAIST BELT OTR BK HGL DR FRT</i>
110	Mengambil <i>tools</i>
111	Memasang <i>RH WAIST BELT OTR BK HGL DR FRT</i>
112	Mengembalikan <i>tools</i> yang telah digunakan
113	Memindahkan <i>trolley</i> pintu mobil

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)


Lanjutan

Dari dua stasiun kerja yang dilakukan pengamatan dimana pada kedua stasiun kerja tersebut terdapat 171 elemen pekerjaan.

4.1.7 Dokumentasi Postur Pekerjaan

Pengamatan postur kerja operator dibagian produksi dilakukan melalui pendokumentasian gambar dengan kamera digital. Pendokumentasian aktivitas pekerja dilakukan saat pekerja melakukan aktivitas produksi perakitan pintu mobil. Data selanjutnya dibagi ke dalam fase-fase gerakan untuk memudahkan penilaian dengan metode REBA. Fase-fase gerakan pada saat aktivitas produksi ditunjukkan pada tabel 4.4.

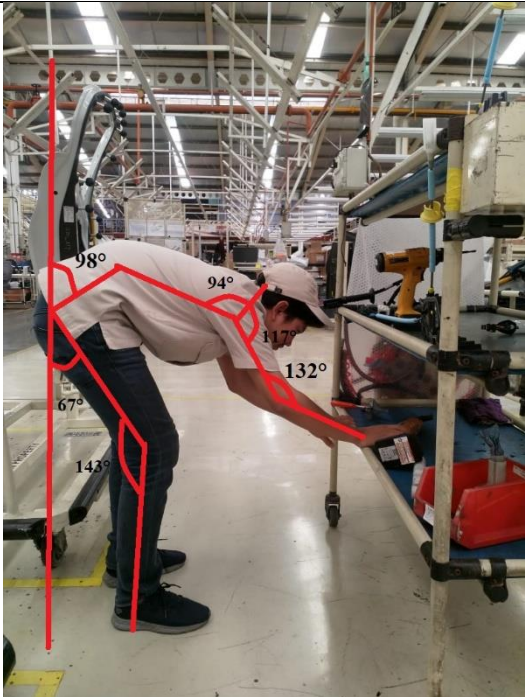

Tabel 4. 4 Fase-Fase Gerakan Pekerja pada Aktivitas Produksi

No.	Gambar	Aktivitas
1		Operator melakukan proses perakitan pintu mobil dimana <i>tools</i> atau alat bantu yang diperlukan diletakan pada rak <i>carset</i> yang dimana di khususkan untuk tempat meletakan material atau part pada pintu mobil yang belum terpasang diletakan. Posisi lengan kanan menekuk dimaana pada bagian siku tertekuk sebesar 114°. Posisi kaki pun menekuk sebesar 156°. Posisi pinggang menekuk sebesar 83°. Dan posisi leher menekuk 135°

(sumber: pengolahan data)

Lanjutan

Tabel 4. 4 Fase-Fase Gerakan Pekerja pada Aktivitas Produksi (lanjutan)

No.	Gambar	Aktivitas
2		<p>Operator melakukan proses perakitan pintu mobil dimana <i>tools</i> atau alat bantu yang diperlukan diletakan pada rak <i>carset</i> yang dimana di khususkan untuk tempat meletakan material atau part pada pintu mobil yang belum terpasang diletakan. Posisi lengan kanan menekuk dimaana pada bagian siku tertekuk sebesar 132°. Posisi kaki pun menekuk sebesar 143°. Posisi pinggang menekuk sebesar 98°. Dan posisi leher menekuk 117°</p>
3		<p>Opearator membutuhkan cairan untuk melakukan pelumasan pada proses perakitan pintu mobil dimana cairan pelumas yang seperti sabun diletakan dibawah meja pada bagian market dimana jarak dari meja bagia market dan stasiun kerja baik D01 dan D02 sejauh 5-10 langkah dan dapat memakan waktu. Oleh karena itu rak yang nantinya akan diberikan akan dapat membuat opearator kerja tidak perlu mengambil cairan pelumas yang dibutuhkan dibawah meja bagian market dan bisa langsung pada rak yang nantinya akan dibuatkan.</p>

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Dari dokumentasi yang didapatkan selama proses pengamatan ditentukan tiga fase gerakan yang dapat di sederhanakan oleh rak yang nantinya akan diberikan.

4.1.8 Kuesioner Ergonomi

Kuesioner *nordic body map* diberikan kepada 5 orang operator pada proses perakitan pintu mobil BMW . Tujuan pengisian kuesioner *nordic body map* adalah untuk mengetahui bagian-bagian otot yang mengalami keluhan, mulai dari rasa cukup sakit sampai dengan merasa sakit berdasarkan *nordic body map*.

Pengisian kuesioner dilakukan dengan cara menyebarkan kuesioner kepada semua opertor proses perkitan pintu mobil BMW dengan ketentuan memberikan tanda centang (√) pada kolom A apabila operator merasakan tidak sakit pada bagian tubuh dan kolom B apabila operator merasakan sakit, serta kolom C apabila operator merasakan sangat sakit. Adapun data keluhan operator berdasarkan hasil kuesioner *nordic body map* yang telah diisi oleh operator dapat dilihat pada Lampiran A. Adapun sebagai contoh hasil kuesioner *nordic body map* adalah operator atas nama Diki yang dapat dilihat Tabel 4.5.

Tabel 4. 5 Hasil Kuesioner Nordic Body Map Operator Diki

No.	Bagian Tubuh	Tingkat Keluhan		
		A	B	C
1	Leher atas	√		
2	Leher bawah		√	
3	Bahu kiri	√		
4	Bahu kanan			√
5	Lengan atas kiri	√		
6	Punggung	√		
7	Lengan atas kanan	√		
8	Pinggang		√	
9	Pantat	√		
10	Bagian bawah pantat			√
11	Siku kiri	√		
12	Siku kanan			√
13	Lengan bawah kiri	√		
14	Bawah kanan lengan	√		

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Lanjutan

Tabel 4. 5 Hasil Kuesioner Nordic Body Map Operator Diki (lanjutan)

No.	Bagian Tubuh	Tingkat Keluhan		
		A	B	C
15	Pergelangan tangan kiri	√		
16	Pergelangan tangan kanan	√		
17	Tangan kiri	√		
18	Tangan kanan	√		
19	Paha kiri	√		
20	Paha kanan		√	
21	Lutut kiri		√	
22	Lutut kanan		√	
23	Betis kiri		√	
24	Betis kanan		√	
25	Pergelangan kaki kiri		√	
26	Pergelangan kaki kanan	√		
27	Kaki kiri	√		
28	Kaki kanan		√	

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

4.1.9 Pengukuran Antropometri

Dalam perancangan ini diperlukan data *Anthropometri* yang digunakan untuk menetapkan ukuran rancangan rak dan bangku. Hal ini dimaksudkan agar rancangan yang dihasilkan dapat digunakan dengan baik dan disesuaikan dengan karakteristik penggunanya. Pengukuran data dimensi *Anthropometri* meliputi Jarak Jangkauan Tangan Terjulur (JJTT) lebar bahu (LB), lebar pinggul/pantat (LP), tinggi duduk normal (TDN), dan diameter lingkaran genggam. Adapun data hasil pengukuran *Anthropometri* operator proses produksi perakitan pintu mobil BMW dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Data *Anthropometri* Operator

No	Nama Operator	Data Yang Diukur		
		JTTT (cm)	TL (cm)	TS (cm)
1	Diki	70.4	44.6	139.5
2	Sunarto	74.3	45.2	140
3	Sumarmin	73.6	45.0	139.2
4	Ary	76.0	44.8	139.8
5	Rizki	79.8	45.7	140.2

(Sumber: Hasil Pengumpulan Data)

4.2 Pengolahan Data

Pada tahap ini dilakukan pengolahan data yang telah dikumpulkan selama penelitian yang nantinya akan dipergunakan dalam memecahkan permasalahan yang ditemukan pada proses perakitan mobil BMW pada PT Gaya Motor.

4.2.1 Penilaian Level Keluhan Pekerja

Berdasarkan hasil pengumpulan data keluhan operator terhadap 5 orang operator dengan menggunakan kuesioner *Nordic body map*, maka dapat dilihat rekapitulasi keluhan semua operator pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Rekapitulasi Keluhan Operator

No	Nama	Umur (Tahun)	Keluhan
1	Diki	24	Sakit Leher Atas
			Sakit Bahu Kanan
			Sakit Pinggang
			Sakit Paha Kiri
			Sakit Paha Kanan
			Sakit Lutut Kiri
			Sakit Lutut Kanan

(Sumber: Hasil Pengumpulan Data)

lanjutan

Tabel 4.7 Rekapitulasi Keluhan Operator (lanjutan)

No	Nama	Umur (Tahun)	Keluhan
2	Sunarto	36	Sakit Betis Kiri
			Sakit Betis Kanan
			Sakit Pergelangan Tangan Kanan
			Sakit Tangan Kanan
			Sakit Tangan Kiri
			Sakit Leher atas
			Sakit Bahu Kanan
			Sakit Pinggang
			Sakit Pergelangan Tangan Kanan
			Sakit Punggung
			Sakit Siku Kanan
			Sakit Betis Kiri
			Sakit Betis Kanan
			Sakit Pergelangan Tangan Kanan
			Sakit Tangan Kanan
			Sakit Tangan Kiri
			Sakit Siku Kiri
			Sakit Lutut Kiri
			Sakit Lutut Kanan
			Sakit Betis Kiri
			Sakit Betis Kanan
			Sakit Kaki Kiri
			Sakit Kaki Kanan
3	Sumarmin	35	Sakit Leher Atas
			Sakit Bahu Kanan

(Sumber: Hasil Pengumpulan Data)

lanjutan

Tabel 4.7 Rekapitulasi Keluhan Operator (lanjutan)

No	Nama	Umur (Tahun)	Keluhan
3	Sumarmin	35	Sakit Punggung
			Sakit Pinggang
			Sakit Paha Kanan
			Sakit Pergelangan Tangan Kanan
			Sakit Lutut Kiri
			Sakit Lutut Kanan
			Sakit Betis Kiri
			Sakit Betis Kanan
			Sakit Kaki Kiri
			Sakit Kaki Kanan
4	Ary	27	Sakit Leher Atas
			Sakit Bahu Kanan
			Sakit Pinggang
			Sakit Paha Kiri
			Sakit Paha Kanan
			Sakit Lutut Kiri
			Sakit Lutut Kanan
			Sakit Pergelangan Tangan Kanan
			Sakit Siku Kanan
			Sakit Betis Kiri
5	Rizki	27	Sakit Leher Atas
			Sakit Bahu Kanan
			Sakit Pinggang
			Sakit Paha Kanan
			Sakit Lutut Kiri

(Sumber: Hasil Pengumpulan Data)

Lanjutan

Tabel 4.7 Rekapitulasi Keluhan Operator (lanjutan)

No	Nama	Umur (Tahun)	Keluhan
5	Rizki	27	Sakit Siku Kanan
			Sakit Pergelangan Tangan Kanan
			Sakit Kaki Kiri
			Sakit Kaki Kanan
			Sakit Lutut Kanan
			Sakit Betis Kiri

(Sumber: Hasil Pengumpulan Data)

Rekapitulasi dari jumlah operator yang mengalami keluhan sesuai dengan kuisioner *nordic body map* yang telah diberikan kepada kelima operator yang mengerjakan perakitan pintu mobil BMW seperti pada Tabel 4.8 dibawah ini.

Tabel 4.8 Rekapitulasi Jumlah Keluhan Operator

No.	Jenis Keluhan	Operator					Total
		1	2	3	4	5	
1	Leher atas	1	1	1	1	1	5
2	Leher bawah						0
3	Bahu kiri						0
4	Bahu kanan	1	1	1	1	1	5
5	Lengan atas kiri						0
6	Punggung		1	1			2
7	Lengan atas kanan						0
8	Pinggang	1	1	1	1	1	5
9	Pantat						0
10	Bagian bawah pantat						0
11	Siku kiri		1	1			2
12	Siku kanan	1	1	1	1	1	5
13	Lengan bawah kiri						0
14	Bawah kanan lengan						0
15	Pergelangan tangan kiri						0
16	Pergelangan tangan Kanan	1	1	1	1	1	5
17	Tangan kiri	1					1

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Lanjutan.....

Tabel 4.8 Rekapitulasi Jumlah Keluhan Operator (lanjutan)

No.	Jenis Keluhan	Operator					Total
		1	2	3	4	5	
18	Tangan kanan	1					1
19	Paha kiri						0
20	Paha kanan						0
21	Lutut kiri	1	1	1	1	1	5
22	Lutut kanan	1	1	1	1	1	5
23	Betis kiri	1	1	1	1	1	5
24	Betis kanan	1	1	1	1	1	5
25	Pergelangan kaki kiri						0
26	Pergelangan kaki kanan						0
27	Kaki kiri		1	1		1	3
28	Kaki kanan		1	1		1	3

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Berdasarkan pada Tabel 4.8, maka dapat dihitung persentase keluhan yang dialami oleh operator proses perakitan pintu mobil berdasarkan tingkat keluhan yang dialami dengan menggunakan rumus:

$$\% \text{Tingkat keluhan} = \frac{\text{jumlah operator mengalami keluhan}}{\text{jumlah keseluruhan operator}} \times 100\%$$

Dengan menggunakan rumus di atas, maka dapat dihitung prosentase tingkat keluhan yang dialami oleh operator. Misalnya dapat dilihat pada contoh keluhan pada bahu kiri di bawah ini :

$$\% \text{ Tingkat Keluhan} = \frac{\text{jumlah operator mengalami keluhan siku kiri}}{\text{Jumlah keseluruhan operator}}$$

$$\% h = \frac{2}{5} \times 100\% = 40\%$$

Dengan cara yang sama, maka prosentase tingkat keluhan yang dialami operator dapat dilihat pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Persentase Tingkat Keluhan Operator

No.	Jenis Keluhan	Jumlah Operator	Persentase
1	Leher atas	5	100%
2	Leher bawah	0	0%
3	Bahu kiri	0	0%
4	Bahu kanan	5	100%
5	Lengan atas kiri	0	0%
6	Punggung	2	40%
7	Lengan atas kanan	0	0%
8	Pinggang	5	100%
9	Pantat	0	0%
10	Bagian bawah pantat	0	0%
11	Siku kiri	2	40%
12	Siku kanan	5	100%
13	Lengan bawah kiri	0	0%
14	Bawah kanan lengan	0	0%
15	Pergelangan tangan kiri	0	0%
16	Pergelangan tangan Kanan	5	100%
17	Tangan kiri	1	20%
18	Tangan kanan	1	20%
19	Paha kiri	0	0%
20	Paha kanan	0	0%
21	Lutut kiri	5	100%
22	Lutut kanan	5	100%
23	Betis kiri	5	100%
24	Betis kanan	5	100%
25	Pergelangan kaki kiri	0	0%
26	Pergelangan kaki kanan	0	0%
27	Kaki kiri	3	60%
28	Kaki kanan	3	60%

(Sumber: Pengolahan data)

Berdasarkan Tabel 4.9 mengenai persentase keluhan pada tiap anggota tubuh operator pada aktivitas perakitan pintu mobil dapat diketahui bahwa dari 5 operator, setiap operator mengalami keluhan yang berbeda di setiap bagian tubuhnya. Dapat diperoleh hasil tingkat keluhan terbesar dengan warna merah pada baris tertentu yaitu berupa rasa sakit terjadi pada bagian pinggang, lutu kanan, betis kiri, betis kanan dan kaki kanan yaitu sebesar 100%. Dari hasil kuesioner *nordic body map*, untuk sikap kerja secara manual, dan sikap memindahkan beban dengan posisi membungkuk merupakan sikap kerja yang dapat menimbulkan kelelahan dan dapat menimbulkan cedera otot *muskuloskeletal*.

4.2.2 Penilaian Level Resiko Postur Kerja Awal Dengan Metode REBA

Penilaian level resiko postur kerja diawali dengan menerjemahkan postur kerja dari hasil pengambilan Gambar sesuai dengan penilaian postur kerja metode REBA. Kode postur kerja metode REBA meliputi postur kerja grup A yang terdiri dari: postur leher ,punggung serta kaki dan grup B yang terdiri dari: postur lengan atas, lengan bawah serta pergelangan tangan. Setelah didapatkan hasil pengkodean dari tiap-tiap fase gerakan, maka dilanjutkan dengan penilaian postur kerja dengan metode REBA.

1. Fase gerakan 1



Gambar 4.4 Fase 1
(Sumber: PT Gaya Motor)

a. Postur kerja grup A

- ☐ Postur kerja bagian *neck*

Neck membentuk sudut 20° - 45° dengan skor = 2

- ☐ Postur kerja bagian *Leg*

Leg membentuk sudut 30° - 60° dengan skor = 1

- ☐ Postur kerja bagian *Trunk*

Trunk membungkuk dengan skor = 4, skor postur grup A dapat dilihat di tabel 4.10.

Tabel 4. 10 Skor Grup A Untuk Fase 1

		LEHER											
KAKI		1				2				3			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
BADAN	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Skor Grup A pada Fase 1 adalah 5

- ☐ Skor beban alat yang dirasakan grup A

Beban < 5 kg dengan skor = 0

- ☐ Total skor grup A = 5 + 0 = 5

b. Postur kerja grup B

- ☐ Postur kerja bagian pergelangan tangan

Pergelangan tangan membentuk sudut 20° kebawah dengan skor = 2

- ☐ Postur kerja bagian *lower arm*

Lower arm membentuk sudut <60° dengan skor = 2

- ☐ Postur kerja bagian *upper arm*

Upper arm membentuk sudut 113° dengan skor = 4, Penilaian postur kerja grup B dapat dilihat pada Tabel 4.11.

Tabel 4. 11 Skor Grup B Untuk Fase 1

		LENGAN BAWAH					
PERGELANGAN		1			2		
TANGAN		1	2	3	1	2	3
Lengan Atas	1	1	2	2	1	2	3
	2	1	2	3	2	3	4
	3	3	4	5	4	5	5
	4	4	5	5	5	6	7
	5	6	7	8	7	8	8
	6	7	8	8	8	9	9

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Skor Grup B pada Fase 1 adalah 6

☐ Skor *coupling*

Coupling (genggaman) cukup baik dengan skor = 1

☐ Total skor grup B = $6 + 1 = 7$

Skor Akhir dapat dilihat pada Tabel 4.12 dibawah ini

Tabel 4. 12 Skor Grup C Untuk Fase 1

		SKOR GRUP A											
TABEL C		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
SKOR	1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Lanjutan...

Tabel 4. 12 Skor Grup C Untuk Fase 1 (Lanjutan)

TABEL C		SKOR GRUP A											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
GRUP B	2	1	2	2	3	4	4	5	6	6		7	7
	3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
	4	4	4	4	5	6	7	7	8	8	9	9	9
	5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
	6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
	7	7	7	7	7	8	9	9	10	10	11	11	11
	8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
	9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
	10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Skor untuk Tabel A adalah 5 dan skor untuk Tabel B adalah 7, skor akhir untuk fase gerakan 1 pada aktivitas Perakitan pintu mobil BMW adalah sebesar 8. Berdasarkan skor tersebut maka level resiko aktivitas pengambilan *Tools* pada fase 1 ini berada pada level resiko tinggi dan perlu adanya tindakan secepatnya.

2. Fase Gerakan 2



Gambar 4.5 Fase 2
(Sumber: PT Gaya Motor)

a. Postur kerja grup A

- ☐ Postur kerja bagian *neck*

Neck membentuk sudut 20° - 45° dengan skor = 2

- ☐ Postur kerja bagian *Leg*

Leg membentuk sudut 30° - 60° dengan skor = 1

- ☐ Postur kerja bagian *Trunk*

Trunk membungkuk dengan skor = 4, skor postur grup A dapat dilihat di tabel 4.13.

Tabel 4. 13 Skor Grup A Untuk Fase 2

		LEHER											
KAKI		1				2				3			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
BADAN	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Skor Grup A pada Fase 2 adalah 5

- ☐ Skor beban alat yang dirasakan grup A

Beban < 5 kg dengan skor = 0

- ☐ Total skor grup A = 5 + 0 = 5

b. Postur kerja grup B

- ☐ Postur kerja bagian pergelangan tangan

Pergelangan tangan membentuk sudut 20° kebawah dengan skor = 2

- ☐ Postur kerja bagian *lower arm*

Lower arm membentuk sudut <60° dengan skor = 2

- ☐ Postur kerja bagian *upper arm*

Upper arm membentuk sudut 168° dengan skor = 4, Penilaian postur kerja grup B dapat dilihat pada Tabel 4.14.

Tabel 4. 14 Skor Grup B Untuk Fase 2

		LENGAN BAWAH					
PERGELANGAN TANGAN		1			2		
		1	2	3	1	2	3
Lengan Atas	1	1	2	2	1	2	3
	2	1	2	3	2	3	4
	3	3	4	5	4	5	5
	4	4	5	5	5	6	7
	5	6	7	8	7	8	8
	6	7	8	8	8	9	9

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Skor Grup B pada Fase 2 adalah 6

- ☐ Skor *coupling*

Coupling (genggaman) cukup baik dengan skor = 1

□ Total skor grup B = 6 + 1 = 7

Skor Akhir dapat dilihat pada Tabel 4.15 dibawah ini

Tabel 4.15 Skor Grup C Untuk Fase 2

TABEL C		SKOR GRUP A											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
SKOR GRUP B	1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
	2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
	3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
	4	4	4	4	5	6	7	7	8	8	9	9	9
	5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
	6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
	7	7	7	7	7	8	9	9	10	10	11	11	11
	8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
	9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
	10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Skor untuk Tabel A adalah 5 dan skor untuk Tabel B adalah 7, skor akhir untuk fase gerakan 2 pada aktivitas pengambilan *tools* adalah sebesar 8. Berdasarkan skor tersebut maka level resiko aktivitas pengambilan *tools* pada fase 2 ini berada pada level resiko tinggi dan perlu adanya tindakan secepatnya.

4.2.3 Perhitungan Waktu Produksi Sebelum Perbaikan

Perhitungan waktu produksi merupakan perhitungan waktu dan uji yang dilakukan pada saat penelitian atau pengamatan secara langsung, waktu dan uji yang di amati atau diteliti meliputi waktu siklus, uji kenormalan data, uji kecukupan data, uji keseragaman data, waktu normal, dan waktu baku.

1. Menghitung Waktu Siklus (*Cycle Time*)

Setelah melakukan pengukuran data waktu siklus, tahap selanjutnya adalah menghitung waktu siklus tersebut dengan tujuan untuk mengetahui stasiun kerja yang memiliki waktu siklus terlama. Untuk menghitung data waktu siklus yang telah dikumpulkan, data tersebut dirata-ratakan sesuai dengan *sub group* masing-masing. Perhitungan waktu siklus pada elemen kerja Mengambil Benda dapat dilihat pada Tabel 4.16.

Tabel 4.16 Perhitungan Waktu Siklus Elemen Kerja mendorong trolley ke area kerja

Sub Grup	Mendorong trolley ke area kerja					Rata-Rata (detik)
	Pengamatan Ke-X					
	X1 (detik)	X2 (detik)	X3 (detik)	X4 (detik)	X5 (detik)	
1	7	9	8	7	8	7,80
2	8	7	7	9	9	8,00
3	8	8	7	8	8	7,80
4	7	9	8	9	8	8,20
5	9	7	8	8	7	7,80
6	7	8	7	7	9	7,60
Total Waktu Siklus						39,4
Rata – Rata Waktu Siklus						7,88

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Setiap subgrup menjelaskan banyaknya pengamatan yang dilakukan dimana pengamatan dilakukan dalam enam hari dan setiap harinya didapatkan data waktu siklus sebanyak lima waktu siklus setiap kegiatannya. Untuk perhitungan seluruh stasiun kerja dapat dilihat pada Lampiran B dan rekapitulasi untuk semua waktu siklus seluruh elemen kerja dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.17 waktu siklus pada stasiun kerja D01

No.	Elemen Pekerjaan	Waktu Siklus (detik)
1	Mendorong trolley ke area kerja	7,80
2	Membuat Garis MAL Untuk Pemasangan SEAL DOOR	108,20
3	Mencopot DOOR STAND	85,40
4	Memberi Lem Pada Area Pemasangan SEAL DOOR	202,20
5	Mengambil DOOR SEAL RR	8,00
6	Mengambil <i>tools</i>	7,60
7	Memasang DOOR SEAL RR	382,00
8	Mengembalikan <i>tools</i>	7,60
9	Mengambil LH SIDE WINDOW FXD DOOR RR TMPRD/SFTY/GLSS	6,20
10	Mengambil <i>tools</i>	8,60
11	Memasang LH SIDE WDO FXD DOOR RR TMPRD/SFTY/GLSS	117,20
12	Mengembalikan <i>tools</i>	7,80
13	Preparation Parts D210 item no; 1 s/d 8	116,40
14	Mengambil <i>tools</i>	8,40
15	Memasang PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(LH)	29,00
16	Mengembalikan <i>tools</i>	7,60
17	Mengambil GROMMET CHECKRAM RR	6,20
18	Mengambil <i>tools</i>	7,00
19	Memasang GROMMET CHECKRAM RR	58,60
20	Mengembalikan <i>tools</i>	5,20
21	Mengambil LH SYST/LOCK QUI/REL W"KISI"DR/RR W/0"ZS	8,40
22	Memasang LH SYST/LOCK QUI/REL W"KISI"DR/RR W/0"ZS	69,60
23	Mengambil COVERING DOOR JOINT LWR DOOR RR./RH	6,00

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

lanjutan

Tabel 4.17 waktu siklus pada stasiun kerja D01 (lanjutan)

No.	Elemen Pekerjaan	Waktu Siklus (detik)
24	Memasang COVERING DOOR JOINT LWR DOOR RR./RH	41,00
25	Mengambil FELT STRIP+AW INSULATING TAPE+PLUG D20	6,20
26	Memasang FELT STRIP+AW INSULATING TAPE+PLUG D20	132,00
27	Mengambil PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(LH)	6,80
28	Mengambil <i>tools</i>	11,00
29	Memasang PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(LH)	58,40
30	Mengembalikan <i>tools</i>	7,80
31	Mengambil PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT (RH)	6,60
32	Memasang PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT (RH)	62,00
33	Prepare part	8,40
34	Mengambil <i>tools</i>	7,60
35	Memasang LH HANDLE BOW DRV/DR RHD'OUT' A COL	125,40
36	Mengembalikan <i>tools</i>	6,80
37	Memasang PART D 010 item no; 1 s/d 9	63,20
38	PREPARATION PART PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(FRT DOOR LH) & <i>TOOLS</i>	108,20
39	Memasang PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(FRT DOOR LH)	124,20
40	Mengembalikan <i>tools</i>	7,70
41	Mengambil CABLE FRONT DOOR LH D 030	9,20
42	Memasang CABLE FRONT DOOR LH D 030	253,00
43	Prepare part	8,20
44	Memasang SEALING PLUG D 010	31,40
45	Memindahkan RAK TROLLY	7,40
46	Mengambil <i>tools</i>	12,40
47	Mengambil PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(RR DOOR RH)	6,80

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

lanjutan

Tabel 4.17 waktu siklus pada stasiun kerja D01 (lanjutan)

No.	Elemen Pekerjaan	Waktu Siklus (detik)
48	Memasang PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(RR DOOR RH)	62,00
49	ASSY PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(RR DOOR RH)	31,00
50	Mengambil COVERING DOOR JOINT LWR DOOR RR	7,00
51	Memasang COVERING DOOR JOINT LWR DOOR RR	24,00
52	Mengambil <i>tools</i>	10,80
53	Mengambil PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(FRT DOOR RH)	8,20
54	Memasang PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(FRT DOOR RH)	247,40
55	Mengambil PART D 010 (FRONT DOOR RH)	6,80
56	Memasang PART D 010 (FRONT DOOR RH)	33,80
57	MENGISI+STEMPEL CHECKSHEET AIC	62,00
58	MOVE DOOR TROLLY TO BUFFER AREA	45,20

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Perhitungan *Takttime* stasiun kerja perakitan pintu mobil BMW untuk setiap stasiun kerja. Seperti berikut :

$$Takttime = \frac{total\ waktu\ kerja}{jumlah\ permintaan}$$

$$Takttime = \frac{475\ menit}{10\ unit\ per\ hari} = 47,5\ menit$$

Jumlah produksi dari stasiun kerja 1

$$jumlah\ produksi = \frac{total\ waktu\ kerja}{waktu\ produksi\ per\ unit}$$

$$jumlah\ produksi = \frac{475\ menit}{48,85\ menit} = 9,72\ unit$$

Jumlah produksi dari stasiun kerja 2

$$jumlah\ produksi = \frac{total\ waktu\ kerja}{waktu\ produksi\ per\ unit}$$

$$jumlah\ produksi = \frac{475\ menit}{48,85\ menit} = 9,72\ unit$$

1. Uji Kecukupan Data

Uji kecukupan data dilakukan dengan mencari nilai N' dengan ketentuan bahwa data sudah mencukupi apabila $N > N'$, dimana data yang telah dikumpulkan sebanyak 6 sub grup. Perhitungan uji kecukupan data yang dilakukan menggunakan tingkat keyakinan 95% dan ketelitian 5%. Maka uji kecukupan data dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$N' = \left(\frac{K/S\sqrt{N \sum Xi^2 - (\sum Xi)^2}}{\sum xi} \right)$$

Apabila $N' < N$ maka data yang telah ada dinyatakan cukup. Perhitungan waktu siklus pada elemen kerja Mengambil Benda dapat dilihat pada Tabel 4.18.

Tabel 4.18 uji kecukupan data pada stasiun kerja D01

No.	Elemen Pekerjaan	N'	N	Keterangan
1	Mendorong trolley ke area kerja	14,7272	30	CUKUP
2	Membuat Garis MAL Untuk Pemasangan SEAL DOOR	0,0966	30	CUKUP
3	Mencopot DOOR STAND	0,1286	30	CUKUP
4	Memberi Lem Pada Area Pemasangan SEAL DOOR	0,0231	30	CUKUP
5	Mengambil DOOR SEAL RR	15,9381	30	CUKUP
6	Mengambil <i>tools</i>	18,7524	30	CUKUP
7	Memasang DOOR SEAL RR	0,0078	30	CUKUP
8	Mengembalikan <i>tools</i>	17,1232	30	CUKUP
9	Mengambil LH SIDE WINDOW FXD DOOR RR TMPRD/SFTY/GLSS	27,7891	30	CUKUP
10	Mengambil <i>tools</i>	13,2059	30	CUKUP
11	Memasang LH SIDE WDO FXD DOOR RR TMPRD/SFTY/GLSS	0,0735	30	CUKUP
12	Mengembalikan <i>tools</i>	15,7900	30	CUKUP
13	Preparation Parts D210 item no; 1 s/d 8	0,0883	30	CUKUP

Sumber: Hasil Pengolahan Data)

lanjutan

Tabel 4.18 uji kecukupan data pada stasiun kerja D01 (lanjutan)

No.	Elemen Pekerjaan	N'	N	Keterangan
15	Memasang PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(LH)	1,0784	30	CUKUP
15	Memasang PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(LH)	1,0784	30	CUKUP
16	Mengembalikan <i>tools</i>	13,4454	30	CUKUP
17	Mengambil GROMMET CHECKRAM RR	27,7891	30	CUKUP
18	Mengambil <i>tools</i>	23,3535	30	CUKUP
19	Memasang GROMMET CHECKRAM RR	0,3182	30	CUKUP
20	Mengembalikan <i>tools</i>	21,9004	30	CUKUP
21	Mengambil LH SYST/LOCK QUI/REL W"KISI"DR/RR W/0"ZS	15,6947	30	CUKUP
22	Memasang LH SYST/LOCK QUI/REL W"KISI"DR/RR W/0"ZS	0,2240	30	CUKUP
23	Mengambil COVERING DOOR JOINT LWR DOOR RR./RH	22,0414	30	CUKUP
24	Memasang COVERING DOOR JOINT LWR DOOR RR./RH	23,3535	30	CUKUP
25	Mengambil FELT STRIP+AW INSULATING TAPE+PLUG D20	0,0581	30	CUKUP
26	Memasang FELT STRIP+AW INSULATING TAPE+PLUG D20	18,7076	30	CUKUP
27	Mengambil PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(LH)	10,1847	30	CUKUP
28	Mengambil <i>tools</i>	0,3587	30	CUKUP
29	Memasang PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(LH)	18,9196	30	CUKUP
30	Mengembalikan <i>tools</i>	20,7496	30	CUKUP
31	Mengambil PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT (RH)	0,2220	30	CUKUP
32	Memasang PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT (RH)	11,8492	30	CUKUP
33	Prepare part	15,9381	30	CUKUP
34	Mengambil <i>tools</i>	0,0677	30	CUKUP
35	Memasang LH HANDLE BOW DRV/DR RHD'OUT' A COL	23,9390	30	CUKUP
36	Mengembalikan <i>tools</i>	0,2070	30	CUKUP

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

lanjutan

Tabel 4.18 uji kecukupan data pada stasiun kerja D01 (lanjutan)

No.	Elemen Pekerjaan	N'	N	Keterangan
37	Memasang PART D 010 item no; 1 s/d 9	0,0791	30	CUKUP
38	PREPARATION PART PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(FRT DOOR LH) & <i>TOOLS</i>	0,0719	30	CUKUP
39	Memasang PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(FRT DOOR LH)	16,461 5	30	CUKUP
40	Mengembalikan <i>tools</i>	20,924 6	30	CUKUP
41	Mengambil CABLE FRONT DOOR LH D 030	0,0150	30	CUKUP
42	Memasang CABLE FRONT DOOR LH D 030	14,167 5	30	CUKUP
43	Prepare part	0,8876	30	CUKUP
44	Memasang SEALING PLUG D 010	17,360 5	30	CUKUP
45	Memindahkan RAK TROLLY	8,1895	30	CUKUP
46	Mengambil <i>tools</i>	16,666 7	30	CUKUP
47	Mengambil PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(RR DOOR RH)	0,2991	30	CUKUP
48	Memasang PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(RR DOOR RH)	1,2121	30	CUKUP
49	ASSY PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(RR DOOR RH)	16,461 5	30	CUKUP
50	Mengambil COVERING DOOR JOINT LWR DOOR RR	1,6590	30	CUKUP
51	Memasang COVERING DOOR JOINT LWR DOOR RR	17,657 5	30	CUKUP
52	Mengambil <i>tools</i>	16,666 7	30	CUKUP
53	Mengambil PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(FRT DOOR RH)	0,0155	30	CUKUP

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

lanjutan

Tabel 4.18 uji kecukupan data pada stasiun kerja D01 (lanjutan)

No.	Elemen Pekerjaan	N'	N	Keterangan
54	Memasang PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(FRT DOOR RH)	20,9480	30	CUKUP
55	Mengambil PART D 010 (FRONT DOOR RH)	0,9308	30	CUKUP
56	Memasang PART D 010 (FRONT DOOR RH)	0,2750	30	CUKUP
57	MENGISI+STEMPEL CHECKSHEET AIC	0,5742	30	CUKUP
58	MOVE DOOR TROLLY TO BUFFER AREA	1,2121	30	CUKUP

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

2. Uji keseragaman data

Uji keseragaman data dilakukan dengan tujuan untuk mengidentifikasi adanya data yang jauh menyimpang dari rata-rata sebenarnya dikarenakan adanya data yang terlalu besar atau terlalu kecil. Dari data yang diuji akan didapat batas kontrol, sehingga data dapat dikatakan seragam apabila berada diantara batas kontrol tersebut. Batas kontrol dibagi menjadi dua, yaitu *Upper Control Limit* (UCL) dan *Lower Control Limit* (LCL). Uji keseragaman data ini menggunakan *software* Excel dengan tingkat keyakinan 95% dan ketelitian 5%. Hasil uji keseragaman data dapat dilihat pada gambar 4.19.

Tabel 4.19 uji keseragaman data pada stasiun kerja D01

No.	Elemen Pekerjaan	<i>Mean</i>	<i>UCL</i>	<i>LCL</i>	<i>Out of control</i>	Keterangan
1	Mendorong trolly ke area kerja	7,80	9,32	6,28	0	SERAGAM
2	Membuat Garis MAL Untuk Pemasangan SEAL DOOR	108,87	110,59	107,15	0	SERAGAM
3	Mencopot DOOR STAND	86,07	87,64	84,50	0	SERAGAM
4	Memberi Lem Pada Area Pemasangan SEAL DOOR	200,13	201,85	198,41	0	SERAGAM
5	Mengambil DOOR SEAL RR	7,97	9,58	6,35	0	SERAGAM
6	Mengambil <i>tools</i>	7,67	9,36	5,98	0	SERAGAM

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

lanjutan

Tabel 4.19 uji keseragaman data pada stasiun kerja D01 (lanjutan)

No	Elemen Pekerjaan	<i>Mean</i>	UCL	LCL	<i>Out of control</i>	Keterangan
7	Memasang DOOR SEAL RR	382,87	384,59	381,15	0	SERAGAM
8	Mengembalikan <i>tools</i>	7,77	9,40	6,13	0	SERAGAM
9	Mengambil LH SIDE WINDOW FXD DOOR RR TMPRD/SFTY/GLSS	6,03	7,65	4,42	0	SERAGAM
10	Mengambil <i>tools</i>	8,87	10,51	7,23	0	SERAGAM
11	Memasang LH SIDE WDO FXD DOOR RR TMPRD/SFTY/GLSS	116,80	118,41	115,19	0	SERAGAM
12	Mengembalikan <i>tools</i>	7,83	9,42	6,25	0	SERAGAM
13	Preparation Parts D210 item no; 1 s/d 8	117,10	118,87	115,33	0	SERAGAM
14	Mengambil <i>tools</i>	8,00	9,66	6,34	0	SERAGAM
15	Memasang PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(LH)	28,97	30,50	27,44	0	SERAGAM
16	Mengembalikan <i>tools</i>	7,93	9,41	6,45	0	SERAGAM
17	Mengambil GROMMET CHECKRAM RR	6,03	7,65	4,42	0	SERAGAM
18	Mengambil <i>tools</i>	7,07	8,80	5,33	0	SERAGAM
19	Memasang GROMMET CHECKRAM RR	58,90	60,59	57,21	0	SERAGAM
20	Mengembalikan <i>tools</i>	7,10	8,79	5,41	0	SERAGAM
21	Mengambil LH SYST/LOCK QUI/REL W"KISI"DR/RR W/0"ZS	8,13	9,77	6,49	0	SERAGAM
22	Memasang LH SYST/LOCK QUI/REL W"KISI"DR/RR W/0"ZS	69,00	70,66	67,34	0	SERAGAM
23	Mengambil COVERING DOOR JOINT LWR DOOR RR./RH	6,93	8,59	5,28	0	SERAGAM

Sumber: Hasil Pengolahan Data)

lanjutan

Tabel 4.19 uji keseragaman data pada stasiun kerja D01 (lanjutan)

No	Elemen Pekerjaan	<i>Mean</i>	UCL	LCL	<i>Out of control</i>	Keterangan
24	Memasang COVERING DOOR JOINT LWR DOOR RR./RH	41,97	43,58	40,35	0	SERAGAM
25	Mengambil FELT STRIP+AW INSULATING TAPE+PLUG D20	6,80	8,41	5,19	0	SERAGAM
26	Memasang FELT STRIP+AW INSULATING TAPE+PLUG D20	132,13	133,85	130,41	0	SERAGAM
27	Mengambil PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(LH)	7,00	8,58	5,42	0	SERAGAM
28	Mengambil <i>tools</i>	10,80	12,49	9,11	0	SERAGAM
29	Memasang PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(LH)	57,97	59,67	56,27	0	SERAGAM
30	Mengembalikan <i>tools</i>	7,63	9,07	6,20	0	SERAGAM
31	Mengambil PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT (RH)	6,97	8,67	5,27	0	SERAGAM
32	Memasang PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT (RH)	62,03	63,89	60,18	0	SERAGAM
33	Prepare part	8,90	10,67	7,13	0	SERAGAM
34	Mengambil <i>tools</i>	7,80	9,41	6,19	0	SERAGAM
35	Memasang LH HANDLE BOW DRV/DR RHD'OUT' A COL	125,13	126,77	123,49	0	SERAGAM
36	Mengembalikan <i>tools</i>	8,07	10,03	6,11	0	SERAGAM

Sumber: Hasil Pengolahan Data)

lanjutan

Tabel 4.19 uji keseragaman data pada stasiun kerja D01 (lanjutan)

No	Elemen Pekerjaan	<i>Mean</i>	UCL	LCL	<i>Out of control</i>	Keterangan
37	Memasang PART D 010 item no; 1 s/d 9	62,97	64,30	61,63	0	SERAGAM
38	PREPARATION PART PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(FRT DOOR LH) & <i>TOOLS</i>	108,03	109,65	106,42	0	SERAGAM
39	Memasang PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(FRT DOOR LH)	124,00	125,74	122,26	0	SERAGAM
40	Mengembalikan <i>tools</i>	7,83	9,50	6,17	0	SERAGAM
41	Mengambil CABLE FRONT DOOR LH D 030	8,30	10,20	6,40	0	SERAGAM
42	Memasang CABLE FRONT DOOR LH D 030	253,10	254,52	251,68	0	SERAGAM
43	Prepare part	8,07	9,80	6,33	0	SERAGAM
44	Memasang SEALING PLUG D 010	31,07	32,72	29,41	0	SERAGAM
45	Memindahkan RAK TROLLY	8,10	9,79	6,41	0	SERAGAM
46	Mengambil <i>tools</i>	12,00	13,66	10,34	0	SERAGAM
47	Mengambil PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(RR DOOR RH)	7,80	9,32	6,28	0	SERAGAM
48	Memasang PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(RR DOOR RH)	62,20	63,89	60,51	0	SERAGAM
49	ASSY PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(RR DOOR RH)	31,90	33,67	30,13	0	SERAGAM
50	Mengambil COVERING DOOR JOINT LWR DOOR RR	7,90	9,59	6,21	0	SERAGAM

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

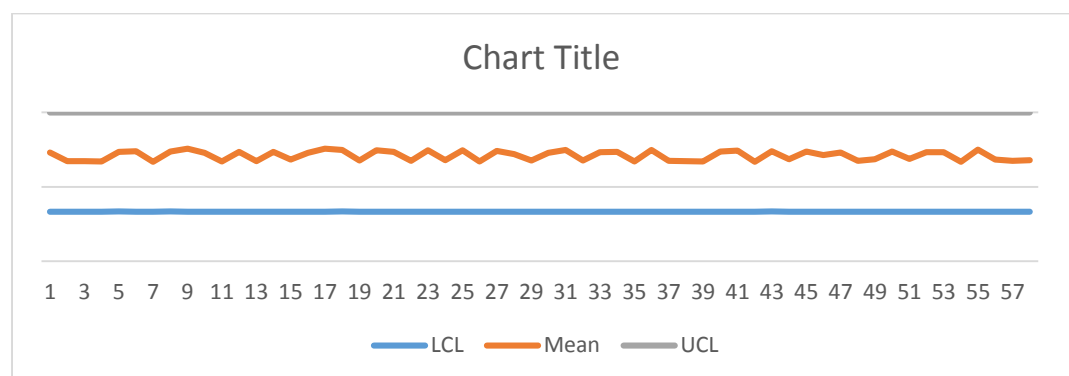
Lanjutan.....

Tabel 4.19 uji keseragaman data pada stasiun kerja D01 (lanjutan)

No	Elemen Pekerjaan	<i>Mean</i>	<i>UCL</i>	<i>LCL</i>	<i>Out of control</i>	Keterangan
51	Memasang COVERING DOOR JOINT LWR DOOR RR	24,10	25,62	22,58	0	SERAGAM
52	Mengambil <i>tools</i>	10,73	12,89	8,57	0	SERAGAM
53	Mengambil PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(FRT DOOR RH)	8,20	9,81	6,59	0	SERAGAM
54	Memasang PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(FRT DOOR RH)	248,10	249,79	246,41	0	SERAGAM
55	Mengambil PART D 010 (FRONT DOOR RH)	6,87	8,59	5,15	0	SERAGAM
56	Memasang PART D 010 (FRONT DOOR RH)	33,27	34,92	31,61	0	SERAGAM
57	MENGISI+STEMPEL CHECKSHEET AIC	62,03	63,65	60,42	0	SERAGAM
58	MOVE DOOR TROLLY TO BUFFER AREA	45,00	46,66	43,34	0	SERAGAM

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Dari hasil pengolahan data dapat dilihat pula grafik dari keseragaman data pengamatan pada gambar dibawah ini.



Gambar 4.6 Grafik Keseragaman Data
(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

4.2.4 Perancangan Alat Bantu

Penyusunan konsep perancangan dilakukan dengan mengacu pada data studi pendahuluan yang diperoleh. Data studi pendahuluan ini menunjukkan fakta yang terjadi di tempat penelitian dan memberikan informasi tentang apa yang diinginkan pekerja. Penyusunan konsep perancangan dilakukan dengan cara menjabarkan keluhan dan keinginan pekerja yang menjadi kebutuhan perancangan yang dilanjutkan dengan pengembangan ide perancangan sesuai dengan kebutuhan yang telah dibuat sebelumnya.

1. Penjabaran Kebutuhan Perancangan (*Need*)

Informasi yang diperoleh dari studi pendahuluan yang dilakukan dengan wawancara menunjukkan bahwa pekerja belum menemukan kenyamanan dalam melakukan aktivitasnya. Faktor ketidaknyamanan ini dipertegas dari wawancara secara mendalam kepada pekerja yang menunjukkan adanya keluhan rasa sakit, nyeri, pegal terutama pada bagian leher, bahu, siku, pinggang, dan kaki. Hubungan antara timbulnya keluhan dengan penyebabnya dapat dijelaskan melalui Tabel 4.20 berikut ini.

Tabel 4. 20 Ringkasan Keluhan Pekerja dan Penyebab

No	Keluhan	Penyebab
1	Keluhan rasa pegal pada bagian leher atas , bahu , siku , pinggang, kaki pada saat mengambil <i>tools</i> dan meletakkan <i>tools</i> ke <i>carset</i> maupun pada saat proses perakitan	Operator pada saat melakukan aktivitas mengambil <i>Tools</i> dan meletakkan <i>tools</i> yang telah terpakai operator membungkuk dan aktivitas lengan yang berlebih.

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Lanjut

Tabel 4. 20 Ringkasan Keluhan Pekerja dan Penyebab

No	Keluhan	Penyebab
2	Tidak nyaman saat melakukan Aktivitas	Pada saat operator melakukan proses perakitan, posisi kaki operator menekuk berulang-ulang sehingga Menyebabkan pegal pada bagian kaki
3	Kelelahan dan keluhan nafas saat melakukan pengambilan <i>tools</i> dan meletakkan <i>tools</i> ke <i>carset</i>	Pada saat pengambilan <i>tools</i> dan saat meletakkan <i>tools</i> ke <i>carset</i> , posisi operator harus membungkuk dan melakukan hal tersebut berulang-

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

2. Pembangkitan Gagasan Perancangan

Gagasan atau ide yang dikembangkan berorientasi pada pemenuhan kebutuhan perancangan yang telah dibuat sebelumnya. Permasalahan utama yang terjadi pada aktivitas produksi adalah postur kerja pekerja pada saat mengambil material atau *work in process* yang mengharuskan pekerja mengangkat *work in process* dengan posisi punggung membungkuk, dan tidak hanya pada saat mengambil *work in process* saja tetapi juga pada saat meletakkan *work in process* ke pallet serta pada saat melakukan pengoperasian mesin dimana operator harus berdiri cukup lama sehingga menyebabkan pekerja harus bekerja dengan sikap paksa dan menggunakan tenaga yang berlebih. Sikap paksa tersebut apabila dilakukan dalam waktu yang lama dan berulang-ulang sangatlah mungkin untuk menimbulkan rasa sakit, nyeri, dan pegal pada beberapa bagian tubuh, terutama punggung, pinggang, bahu, leher, dan kaki. Berdasarkan penjabaran kebutuhan, dapat diketahui adanya peluang untuk mengantisipasi timbulnya keluhan pada bagian tubuh dan untuk meminimalkan timbulnya sikap paksa dengan merancang sebuah alat bantu kerja pada aktivitas produksi berupa alat bantu yang berfungsi sebagai alat untuk mempermudah aktivitas produksi ini. Spesifikasi kinerja perancangan alat bantu pada Tabel 4.21.

Tabel 4. 21 Spesifikasi dan Kriteria Alat Bantu

No.	Kriteria	Spesifikasi
1	Sesuai ukuran <i>anthropometri</i>	Jarak Jangkauan Tangan Terjulang (JJTT)
		Tinggi Lutut (TL)
		Tinggi Siku (TS)
2	Memberikan kenyamanan pada saat digunakan	Rak yang akan diberikan harus dipastikan akan dapat mempermudah operator untuk melakukan perakitan pintu mobil lubang untuk meletakkan <i>tools</i> harus sesuai dengan besarnya lingkaran <i>tools</i> sehingga operator mudah menggunakannya
3	Memposisikan <i>tools</i> dapat diambil dan diletakkan oleh operator	Posisi ketinggian disesuaikan dengan tinggi operator
4	Kuat menopang <i>tools</i> dengan bobot hampir 9 kg	Penggunaan material yang kuat dalam Perancangan

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

3. Penentuan Fungsi Dimensi Bagian Tubuh *Anthropometri* Operator

Berdasarkan penyusunan konsep perancangan yang telah diungkapkan, maka dapat ditentukan dimensi *Anthropometri* yang akan digunakan sebagai acuan untuk menetapkan ukuran rancangan. Penentuan dimensi *Anthropometri* ini dimaksudkan agar rancangan yang dihasilkan dapat digunakan dengan baik dan disesuaikan atau paling tidak mendekati karakteristik dan kebutuhan penggunaanya. Berikut ini adalah dimensi *Anthropometri* yang dibutuhkan dalam perancangan :

1. Jarak jangkauan tangan terjulang (JJTT)
2. Tinggi Lutut (TL)
3. Tinggi Siku (TS)

Penggunaan dimensi *anthropometri* tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.22.

Tabel 4. 22 Penggunaan Dimensi *Anthropometri*

No	Data <i>Anthropometri</i>	Cara Pengukuran	Fungsi
1	Jarak jangkauan tangan terjulur (JJTT)	Subjek berdiri dengan tangan terbentang panjang kedepan.	Untuk menentukan panjang rak alat bantu agar sesuai dengan jangkauan tangan.
2	Tinggi Lutut (TL)	Subjek berdiri tegak dengan posisi bahu lurus dan rileks.	Untuk menentukan tinggi dari kaki rak alat bantu yang akan diletakan derigen Pelumas
3	Tinggi Siku (TS)	Ukur dimensi tinggi siku operator Kerja dari tumit hingga siku operator Kerja	Untuk menentukan dimensi Ketinggian dan toleransi jarak untuk mengambil <i>tools</i> .

(Sumber: Pengolahan Data)

4. Menentukan Spesifikasi Perancangan Pada tahap perancangan akan dilakukan penentuan spesifikasi rancangan yang terdiri dari dua kegiatan utama, yaitu :
 - a. Perhitungan Dimensi

Perhitungan dimensi dilakukan untuk menentukan ukuran rancangan yang akan dibuat. Perhitungan dimensi ini mengacu pada hasil perhitungan persentil yang telah dilakukan sebelumnya. Perhitungan dimensi yang dilakukan meliputi :

 - i. Perhitungan Panjang Rak Alat Bantu

Data *Anthropometri* yang dibutuhkan untuk menentukan panjang rak alat bantu adalah jarak jangkauan tangan terjulur

dimaksudkan agar rak alat bantu dapat sesuai yang dibutuhkan sehingga operator yang memiliki jangkauan tangan yang tidak panjang dapat dengan mudah menggunakannya
 $= JJTT = 74,82 \text{ cm}$

Setelah pembulatan hasil perhitungan di atas, panjang rak alat bantu diperoleh hasil rancangan sebesar $74,82 \text{ cm} \approx 75 \text{ cm}$

ii. Perhitungan Lebar Rak Alat Bantu

Data yang dibutuhkan untuk menentukan lebar rak alat bantu adalah lebar dari keseluruhan *tools* yang dipergunakan dimana setiap *tools* memiliki lebar 10 cm dan terdapat 4 buah *tools* sehingga dibutuhkan jarak 40 cm dan pemberian toleransi keamanan sebesar 50 cm.

iii. Perhitungan lebar Kaki Alat Bantu

Data yang dibutuhkan untuk menentukan ukuran kaki rak alat bantu adalah lebar dari kebutuhan alat bantu tersebut sama seperti sebelumnya sehingga lebar dari kaki rak alat bantu ialah 50 cm dengan tinggi 45cm dan dengan kaki tambahan dengan tinggi 65 cm

b. Penentuan Komponen

Penentu komponen penyusun alat bantu digunakan untuk membuat alat bantu sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan. Dalam penentuan ini berdasarkan informasi *foreman* bagian *technical service*.

Adapun komponen alat bantu yaitu;

i. Plat plastik tebal (*PVC*)

Jenis plat ini merupakan plat dengan bahan baku plastik pemilihan plat dengan bahan ini dikarenakan terdapatnya banyak plat plastik yang tidak digunakan pada bagian gudang meskipun berbahan dasar plastik plat tersebut

memiliki ketebalan 3mm yang baik dan juga menurunkan tingkat bahaya dari penggunaan *tools* yang digunakan.



Gambar 4.7 Plat plastik
(Sumber: Hasil Pengumpulan Data)

ii. Pipa besi

Jenis pipa ini merupakan pipa dengan bahan baku besi pemilihan bahan ini dikarenakan terdapat banyak pipa besi yang telah tidak dipergunakan lagi pada gudang meskipun dikarenakan hal itu pemilihan pipa besi bukan hanya melihat dari kekuatan nya saja namun pemanfaatannya.



Gambar 4.8 Pipa besi
(Sumber: Hasil Pengumpulan Data)

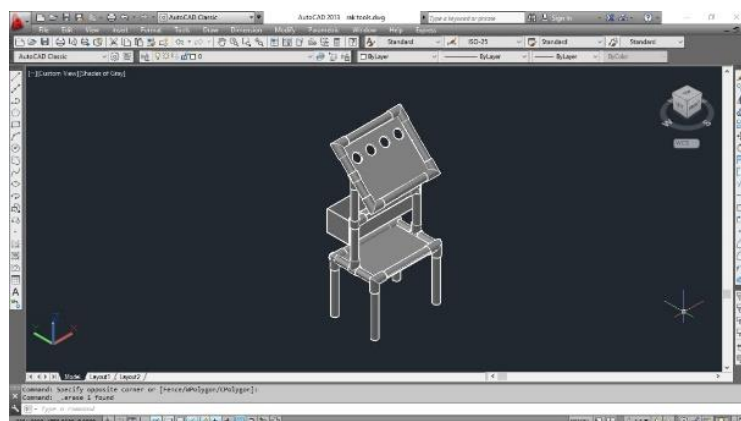
iii. Engsel besi

Jenis bahan baku dari engsel sambungan pipa yang disiapkan merupakan besi pemilihan bahan ini dikarenakan terdapat banyak pipa besi yang telah tidak dipergunakan lagi pada gudang meskipun dikarenakan hal itu pemilihan pipa besi bukan hanya melihat dari kekuatan nya saja namun pemanfaatannya.

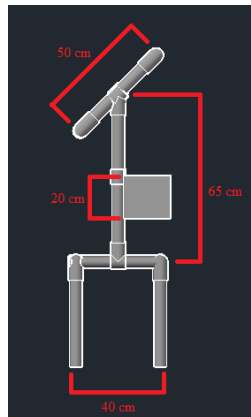


Gambar 4.9 Engsel besi
(Sumber: Hasil Pengumpulan Data)

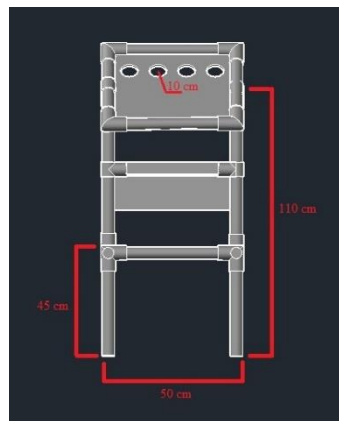
- iv. Perancangan dengan menggunakan *software*
pada proses perancangan ini rak alat bantu di rancang menggunakan batuan *software* *AutoCad* adapun rancangan yang dibuat dengan berdasarkan perhitungan yang dilakukan sebelumnya. Adapun bentuk dari rancangan yang seperti berikut.



Gambar 4.10 Rancangan Rak Alat Bantu 3D
(Sumber: Hasil Pengolahan Data)



Gambar 4.11 Rancangan Rak Alat Bantu 2D Tampak Kanan
(Sumber: Hasil Pengolahan Data)



Gambar 4.12 Rancangan Rak Alat Bantu 2D Tampak Depan
(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

4.2.5 Perhitungan Waktu Produksi Setelah Diberikan Alat Bantu

setelah diberikannya alat bantu berupa rak yang telah dirancang sebelumnya terjadi perubahan dari waktu yang diperlukan untuk menghasilkan pintu mobil untuk satu unit mobil BMW dimana dari waktu rata rata 48,5 menit. Dengan perhitungan ulang sebanyak 30 kali pengamatan ditemukan perubahan dari waktu proses perakitan pintu mobil. Perubahan waktu siklus proses perakitan pintu mobil dapat dilihat pada Tabel 4.23.

Tabel 4.23 waktu siklus pada stasiun kerja D01 Setelah Perbaikan

No.	Elemen Pekerjaan	Waktu Siklus (detik)
1	Mendorong trolley ke area kerja	6,43
2	Membuat Garis MAL Untuk Pemasangan SEAL DOOR	106,70
3	Mencopot DOOR STAND	84,93
4	Memberi Lem Pada Area Pemasangan SEAL DOOR	199,97
5	Mengambil DOOR SEAL RR	6,03
6	Mengambil <i>tools</i>	5,50
7	Memasang DOOR SEAL RR	383
8	Mengembalikan <i>tools</i>	5,57
9	Mengambil LH SIDE WINDOW FXD DOOR RR TMPRD/SFTY/GLSS	5,50
10	Mengambil <i>tools</i>	5,63
11	Memasang LH SIDE WDO FXD DOOR RR TMPRD/SFTY/GLSS	116,83
12	Mengembalikan <i>tools</i>	6,37
13	Preparation Parts D210 item no; 1 s/d 8	114,97
14	Mengambil <i>tools</i>	6,57
15	Memasang PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(LH)	28,27
16	Mengembalikan <i>tools</i>	5,50
17	Mengambil GROMMET CHECKRAM RR	6,63
18	Mengambil <i>tools</i>	5,43
19	Memasang GROMMET CHECKRAM RR	58,10
20	Mengembalikan <i>tools</i>	6,37
21	Mengambil LH SYST/LOCK QUI/REL W"KISI"DR/RR W/0"ZS	5,97
22	Memasang LH SYST/LOCK QUI/REL W"KISI"DR/RR W/0"ZS	69
23	Mengambil COVERING DOOR JOINT LWR DOOR RR./RH	5,53

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

lanjutan

Tabel 4.23 waktu siklus pada stasiun kerja D01 Setelah Perbaikan (lanjutan)

No.	Elemen Pekerjaan	Waktu Siklus (detik)
24	Memasang COVERING DOOR JOINT LWR DOOR RR./RH	40,93
25	Mengambil FELT STRIP+AW INSULATING TAPE+PLUG D20	5,43
26	Memasang FELT STRIP+AW INSULATING TAPE+PLUG D20	132,03
27	Mengambil PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(LH)	5,50
28	Mengambil <i>tools</i>	5,40
29	Memasang PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(LH)	56,67
30	Mengembalikan <i>tools</i>	5,57
31	Mengambil PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT (RH)	5,50
32	Memasang PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT (RH)	62,07
33	Prepare part	5,60
34	Mengambil <i>tools</i>	5,90
35	Memasang LH HANDLE BOW DRV/DR RHD'OUT' A COL	127,10
36	Mengembalikan <i>tools</i>	6,43
37	Memasang PART D 010 item no; 1 s/d 9	64,70
38	PREPARATION PART PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(FRT DOOR LH) & <i>TOOLS</i>	107,33
39	Memasang PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(FRT DOOR LH)	125,73
40	Mengembalikan <i>tools</i>	5,57
41	Mengambil CABLE FRONT DOOR LH D 030	5,60
42	Memasang CABLE FRONT DOOR LH D 030	252,40
43	Prepare part	5,37
44	Memasang SEALING PLUG D 010	31,97
45	Memindahkan RAK TROLLY	6,57
46	Mengambil <i>tools</i>	6,17
47	Mengambil PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(RR DOOR RH)	5,40

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

lanjutan

Tabel 4.23 waktu siklus pada stasiun kerja D01 Setelah Perbaikan (lanjutan)

No.	Elemen Pekerjaan	Waktu Siklus (detik)
48	Memasang PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(RR DOOR RH)	61,20
49	ASSY PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(RR DOOR RH)	31,87
50	Mengambil COVERING DOOR JOINT LWR DOOR RR	5,50
51	Memasang COVERING DOOR JOINT LWR DOOR RR	25,33
52	Mengambil <i>tools</i>	5,53
53	Mengambil PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(FRT DOOR RH)	5,53
54	Memasang PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(FRT DOOR RH)	248,87
55	Mengambil PART D 010 (FRONT DOOR RH)	5,57
56	Memasang PART D 010 (FRONT DOOR RH)	34,37
57	MENGISI+STEMPEL CHECKSHEET AIC	61,70
58	MOVE DOOR TROLLY TO BUFFER AREA	46,37

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

2. waktu normal

Normal Time untuk setiap *work station* diperoleh dengan cara mengalikan *cycle time* yang diperoleh dengan faktor penyesuaian. Jumlah *rating factor* seluruh elemen kerja dalam laporan ini dibuat sama yaitu *Average* dengan nilai 0,00 atau 100%, karena dianggap seluruh operator memiliki keterampilan (*skill*), usaha (*effort*), kondisi (*condition*), dan konsistensi (*consistent*) yang sama, mengingat seluruh operator yang ada memiliki pengalaman yang telah bekerja selama +/- 5 tahun, hasil perhitungan waktu normal untuk semua elemen kerja pada masing masing-masing operasi dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.24 perhitungan waktu normal pada stasiun kerja D01

No.	Elemen Pekerjaan	Waktu Siklus (detik)	RF	Waktu Normal (detik)
1	Mendorong trolley ke area kerja	6,43	100%	6,43
2	Membuat Garis MAL Untuk Pemasangan SEAL DOOR	106,70	100%	106,70
3	Mencopot DOOR STAND	84,93	100%	84,93
4	Memberi Lem Pada Area Pemasangan SEAL DOOR	199,97	100%	199,97
5	Mengambil DOOR SEAL RR	6,03	100%	6,03
6	Mengambil <i>tools</i>	5,50	100%	5,50
7	Memasang DOOR SEAL RR	383	100%	383
8	Mengembalikan <i>tools</i>	5,57	100%	5,57
9	Mengambil LH SIDE WINDOW FXD DOOR RR TMPRD/SFTY/GLSS	5,50	100%	5,50
10	Mengambil <i>tools</i>	5,63	100%	5,63
11	Memasang LH SIDE WDO FXD DOOR RR TMPRD/SFTY/GLSS	116,83	100%	116,83
12	Mengembalikan <i>tools</i>	6,37	100%	6,37
13	Preparation Parts D210 item no; 1 s/d 8	114,97	100%	114,97
14	Mengambil <i>tools</i>	6,57	100%	6,57
15	Memasang PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(LH)	28,27	100%	28,27
16	Mengembalikan <i>tools</i>	5,50	100%	5,50
17	Mengambil GROMMET CHECKRAM RR	6,63	100%	6,63
18	Mengambil <i>tools</i>	5,43	100%	5,43
19	Memasang GROMMET CHECKRAM RR	58,10	100%	58,10
20	Mengembalikan <i>tools</i>	6,37	100%	6,37
21	Mengambil LH SYST/LOCK QUI/REL W"KISI"DR/RR W/O"ZS	5,97	100%	5,97

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

lanjutan

Tabel 4.24 perhitungan waktu normal pada stasiun kerja D01 (lanjutan)

No.	Elemen Pekerjaan	Waktu Siklus (detik)	RF	Waktu Normal (detik)
22	Memasang LH SYST/LOCK QUI/REL W"KISI"DR/RR W/0"ZS	69,00	100%	69,00
23	Mengambil COVERING DOOR JOINT LWR DOOR RR./RH	5,53	100%	5,53
24	Memasang COVERING DOOR JOINT LWR DOOR RR./RH	40,93	100%	40,93
25	Mengambil FELT STRIP+AW INSULATING TAPE+PLUG D20	5,43	100%	5,43
26	Memasang FELT STRIP+AW INSULATING TAPE+PLUG D20	132,03	100%	132,03
27	Mengambil PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(LH)	5,50	100%	5,50
28	Mengambil <i>tools</i>	5,40	100%	5,40
29	Memasang PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(LH)	56,67	100%	56,67
30	Mengembalikan <i>tools</i>	5,57	100%	5,57
31	Mengambil PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT (RH)	5,50	100%	5,50
32	Memasang PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT (RH)	62,07	100%	62,07
33	Prepare part	5,60	100%	5,60
34	Mengambil <i>tools</i>	5,90	100%	5,90
35	Memasang LH HANDLE BOW DRV/DR RHD'OUT' A COL	127,10	100%	127,10
36	Mengembalikan <i>tools</i>	6,43	100%	6,43
37	Memasang PART D 010 item no; 1 s/d 9	64,70	100%	64,70
38	PREPARATION PART PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(FRT DOOR LH) & <i>TOOLS</i>	107,33	100%	107,33
39	Memasang PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(FRT DOOR LH)	125,73	100%	125,73
40	Mengembalikan <i>tools</i>	5,57	100%	5,57

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

lanjutan

Tabel 4.24 perhitungan waktu normal pada stasiun kerja D01 (lanjutan)

No	Elemen Pekerjaan	Waktu Siklus (detik)	RF	Waktu Normal (detik)
41	Mengambil CABLE FRONT DOOR LH D 030	5,60	100%	5,60
42	Memasang CABLE FRONT DOOR LH D 030	252,40	100%	252,40
43	Prepare part	5,37	100%	5,37
44	Memasang SEALING PLUG D 010	31,97	100%	31,97
45	Memindahkan RAK TROLLY	6,57	100%	6,57
46	Mengambil <i>tools</i>	6,17	100%	6,17
47	Mengambil PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(RR DOOR RH)	5,40	100%	5,40
48	Memasang PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(RR DOOR RH)	61,20	100%	61,20
49	ASSY PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(RR DOOR RH)	31,87	100%	31,87
50	Mengambil COVERING DOOR JOINT LWR DOOR RR	5,50	100%	5,50
51	Memasang COVERING DOOR JOINT LWR DOOR RR	25,33	100%	25,33
52	Mengambil <i>tools</i>	5,53	100%	5,53
53	Mengambil PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(FRT DOOR RH)	5,53	100%	5,53
54	Memasang PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(FRT DOOR RH)	248,87	100%	248,87
55	Mengambil PART D 010 (FRONT DOOR RH)	5,57	100%	5,57
56	Memasang PART D 010 (FRONT DOOR RH)	34,37	100%	34,37
57	MENGISI+STEMPEL CHECKSHEET AIC	61,70	100%	61,70
58	MOVE DOOR TROLLY TO BUFFER AREA	46,37	100%	46,37

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

3. waktu standar

Standard Time dihitung dengan cara mengalikan *normal time* dengan faktor kelonggaran (*allowance*) yang telah ditentukan sebelumnya. faktor kelonggaran adalah sebesar 12% atau 0,12 dengan faktor-faktor kelonggaran yang telah ditentukan dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4. 25 Faktor Kelonggaran (*Allowance*)

No.	Faktor Kelonggaran (<i>Allowance</i>)		
1.	Kebutuhan Pribadi	Pria	2%
2.	Keadaan Lingkungan	Bersih, Sehat, Tidak Bising	0%
3.	Tenaga yang Dikeluarkan	Ringan	4%
4.	Sikap Kerja	Berdiri di atas Dua Kaki	1%
5.	Gerakan Kerja	Normal	0%
6.	Kelelahan Mata	Pandangan yang Terus Menerus	2%
7.	Temperatur Tempat Kerja	Sedang	3%
Total Faktor Kelonggaran (<i>Allowance</i>)			12%

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Berdasarkan rumus yang yang dijelaskan sebelumnya dan tabel di atas, maka dapat diperoleh waktu standar yang dikerjakan oleh semua operator di setiap proses. Berikut merupakan hasil perhitungan waktu standar: Tabel 4. 26 Hasil Perhitungan Standar

Tabel 4.26 Perhitungan waktu standar pada stasiun kerja D01

No.	Elemen Pekerjaan	Waktu Normal (detik)	Allowance	Waktu Standar (detik)
1	Mendorong trolley ke area kerja	6,40	12%	7,17
2	Membuat Garis MAL Untuk Pemasangan SEAL DOOR	106,57	12%	119,36
3	Mencopot DOOR STAND	84,93	12%	95,12
4	Memberi Lem Pada Area Pemasangan SEAL DOOR	200,03	12%	224,03
5	Mengambil DOOR SEAL RR	5,63	12%	6,31
6	Mengambil <i>tools</i>	5,53	12%	6,19
7	Memasang DOOR SEAL RR	335,90	12%	376,2
8	Mengembalikan <i>tools</i>	5,43	12%	6,08

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

lanjutan

Tabel 4.26 Perhitungan waktu standar pada stasiun kerja D01 (lanjutan)

No.	Elemen Pekerjaan	Waktu Siklus (detik)	Allowance	Waktu Standar (detik)
9	Mengambil LH SIDE WINDOW FXD DOOR RR TMPRD/SFTY/GLSS	5,47	12%	6,13
10	Mengambil <i>tools</i>	5,37	12%	6,01
11	Memasang LH SIDE WDO FXD DOOR RR TMPRD/SFTY/GLSS	94,80	12%	106,2
12	Mengembalikan <i>tools</i>	6,33	12%	7,09
13	Preparation Parts D210 item no; 1 s/d 8	95,97	12%	107,5
14	Mengambil <i>tools</i>	6,53	12%	7,31
15	Memasang PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(LH)	28,07	12%	31,44
16	Mengembalikan <i>tools</i>	5,30	12%	5,94
17	Mengambil GROMMET CHECKRAM RR	6,53	12%	7,31
18	Mengambil <i>tools</i>	5,47	12%	6,13
19	Memasang GROMMET CHECKRAM RR	58,53	12%	65,55
20	Mengembalikan <i>tools</i>	6,30	12%	7,06
21	Mengambil LH SYST/LOCK QUI/REL W"KISI"DR/RR W/0"ZS	6,23	12%	6,98
22	Memasang LH SYST/LOCK QUI/REL W"KISI"DR/RR W/0"ZS	68,87	12%	77,13
23	Mengambil COVERING DOOR JOINT LWR DOOR RR./RH	5,40	12%	6,05
24	Memasang COVERING DOOR JOINT LWR DOOR RR./RH	40,90	12%	45,81
25	Mengambil FELT STRIP+AW INSULATING TAPE+PLUG D20	5,47	12%	6,13
26	Memasang FELT STRIP+AW INSULATING TAPE+PLUG D20	101,47	12%	113,6
27	Mengambil PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(LH)	5,33	12%	5,97
27	Mengambil PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(LH)	5,33	12%	5,97

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

lanjutan

Tabel 4.26 Perhitungan waktu standar pada stasiun kerja D01 (lanjutan)

No.	Elemen Pekerjaan	Waktu Siklus (detik)	Allowance	Waktu Standar (detik)
28	Mengambil <i>tools</i>	5,53	12%	6,19
29	Memasang PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(LH)	39,43	12%	44,16
30	Mengembalikan <i>tools</i>	5,60	12%	6,27
31	Mengambil PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT (RH)	5,60	12%	6,27
32	Memasang PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT (RH)	53,87	12%	60,33
33	Prepare part	5,43	12%	6,08
34	Mengambil <i>tools</i>	5,50	12%	6,16
35	Memasang LH HANDLE BOW DRV/DR RHD'OUT' A COL	96,67	12%	108,27
36	Mengembalikan <i>tools</i>	6,70	12%	7,50
37	Memasang PART D 010	43,53	12%	48,75
38	PREPARATION PART PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(FRT DOOR LH) & <i>TOOLS</i>	96,83	12%	108,45
39	Memasang PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(FRT DOOR LH)	104,20	12%	116,70
40	Mengembalikan <i>tools</i>	5,47	12%	6,13
41	Mengambil CABLE FRONT DOOR LH D 030	5,63	12%	6,31
42	Memasang CABLE FRONT DOOR LH D 030	211,97	12%	237,41
43	Prepare part	5,50	12%	6,16
44	Memasang SEALING PLUG D 010	32,30	12%	36,18
45	Memindahkan RAK TROLLY	6,63	12%	7,43
46	Mengambil <i>tools</i>	5,97	12%	6,69
47	Mengambil PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(RR DOOR RH)	5,40	12%	6,05
48	Memasang PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(RR DOOR RH)	61,00	12%	68,32

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Lanjutan

Tabel 4.26 Perhitungan waktu standar pada stasiun kerja D01 (Lanjutan)

No	Elemen Pekerjaan	Waktu Siklus (detik)	Allowance	Waktu Standar (detik)
48	Memasang PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(RR DOOR RH)	61,00	12%	68,32
49	ASSY PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(RR DOOR RH)	32,00	12%	35,84
50	Mengambil COVERING DOOR JOINT LWR DOOR RR	5,47	12%	6,13
51	Memasang COVERING DOOR JOINT LWR DOOR RR	25,10	12%	28,11
52	Mengambil <i>tools</i>	5,70	12%	6,38
53	Mengambil PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(FRT DOOR RH)	5,53	12%	6,19
54	Memasang PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(FRT DOOR RH)	214,07	12%	239,76
55	Mengambil PART D 010 (FRONT DOOR RH)	5,50	12%	6,16
56	Memasang PART D 010 (FRONT DOOR RH)	21,13	12%	23,67
57	MENGISI+STEMPEL CHECKSHEET AIC	61,87	12%	69,29
58	MOVE DOOR TROLLY TO BUFFER AREA	46,30	12%	51,86

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

4.2.6 Perubahan Hasil Produksi Stasiun Kerja

Dengan pemberian rak alat bantu pada proses perakitan pintu mobil pada stasiun kerja D01 dan stasiun kerja D02 terjadi perubahan waktu siklus yang terjadi. Waktu siklus yang dihasilkan pada saat sebelum diberikan rak alat bantu selama 48,85 menit pada stasiun kerja D01 dan 48,51 menit pada D02 mengalami penurunan menjadi 47,44 menit pada stasiun kerja D01 dan 46,64 menit pada stasiun kerja D02.

1. Stasiun kerja D01

$$jumlah\ produksi = \frac{total\ waktu\ kerja}{waktu\ produksi\ per\ unit}$$

$$\text{jumlah produksi} = \frac{475 \text{ menit}}{47,44 \text{ menit}} = 10,01 \text{ unit}$$

Setelah diberikan rak alat bantu terjadi perubahan jumlah produksi yang dihasilkan stasiun kerja D01 menjadi 10,01 unit perharinya atau 10 unit perharinya dengan setiap unit terdapat 4 buah pintu mobil sehingga didapatkan 40 buah pintu mobil sesuai dengan jumlah produksi yang diinginkan oleh PT Gaya Motor.

2. Stasiun kerja D02

$$\text{jumlah produksi} = \frac{\text{total waktu kerja}}{\text{waktu produksi per unit}}$$

$$\text{jumlah produksi} = \frac{475 \text{ menit}}{46,64 \text{ menit}} = 10,18 \text{ unit}$$

Setelah diberikan rak alat bantu terjadi perubahan jumlah produksi yang dihasilkan stasiun kerja D01 menjadi 10,18 unit perharinya atau 10 unit perharinya dengan setiap unit terdapat 4 buah pintu mobil sehingga didapatkan 40 buah pintu mobil sesuai dengan jumlah produksi yang diinginkan oleh PT Gaya Motor.

4.2.7 Perancangan K3 Pada Area Kerja Dengan Alat Bantu

dengan penambahan rak alat bantu yang di digunakan untuk mengurangi terjadinya kecelakaan kerja dan meningkatkan tingkat kenyamanan pekerja atau operator. Dengan meningkatnya tingkat kenyamanan ini operator dapat memproduksi atau melakukan proses perakitan pintu mobil dengan lebih cepat dan tepat. Pada perancangannya hal perlu dilakukan yang itu pengidentifikasian lokasi pada rak alat bantu dan pengamanan yang diperlukan untuk rak alat bantu tersebut. Pada rak yang diberikan di setiap stasiun kerja K3 yang diterapkan yaitu 5S mengenai *seiri* dengan cara pemberian identitas dari rak alat bantu itu sendiri. Untuk itu ada beberapa hal yang harus dilakukan ,yaitu:

1. Pemberian tanda lahan rak alat bantu

Dengan memberikan tanda luas daerah yang dimiliki oleh alat bantu dengan tepat rak yang dipergunakan akan terpantau keberadaannya dan tidak melampaui batasannya dan mengganggu rak lainnya. pemberian tanda ini juga sebagai penerapan budaya 5S yang diperlukan pada industri saat ini.



Gambar 4.13 Selotip pembatas
(Sumber: Hasil Pengumpulan Data)

2. Pemberian identitas rak alat bantu

Rak alat bantu yang telah di berikan memerlukan keterangan identitas dari rak alat bantu itu sendiri hal ini dapat mempermudah pencarian dan pemeliharaan rak alat bantu yang telah dirancang. Sama dengan sebelumnya hal ini sebagai penerapan dari budaya 5S.



Gambar 4.14 Pemberian identitas rak alat bantu
(Sumber: Hasil Pengumpulan Data)

3. Pemberian perekat pada kaki rak alat bantu

Rak alat bantu yang telah dirancang perlu diberikan perekat agar rak alat bantu tidak mudah terjatuh atau bergoyang saat dipergunakan oleh operator perakitan pintu mobil. Perekat tersebut nantinya akan ditempelkan pada

bagian bawah kaki kaki dari rak alat bantu yang dirancang. Dengan pemberian perekat ini rak alat bantu akan berkemungkinan kecil untuk jatuh sehingga operator akan lebih merasa aman saat menggunakan rak alat bantu yang digunakan.



Gambar 4.15 Perekat
(Sumber: Hasil Pengumpulan Data)

BAB V

ANALISA DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengumpulan dan pengolahan data, maka pada bab ini akan dilakukan analisis dan pembahasan mengenai perancangan rak alat bantu dan kursi operator berdasarkan analisis postur kerja pada aktivitas produksi perakitan pintu mobil BMW pada PT Gaya Motor.

5.1 Analisis Perubahan Waktu Siklus

dengan pemberian rak alat bantu pada proses perakitan pintu mobil pada stasiun kerja D01 dan stasiun kerja D02 terjadi perubahan waktu siklus yang terjadi. Waktu siklus yang dihasilkan pada saat sebelum diberikan rak alat bantu selama 48,85 menit pada stasiun kerja D01 dan 48,51 menit pada D02 mengalami penurunan menjadi 47,44 menit pada stasiun kerja D01 dan 46,64 menit pada stasiun kerja D02.

1. Stasiun kerja D01

Dengan penurunan waktu perakitan pada stasiun kerja D01 dari 48,85 menit menjadi 47,44 menit menghasilkan peningkatan output produksi. Dengan waktu kerja selama 475 menit perhari dan dengan waktu *taktime* yang ditentukan PT Gaya Motor selama 47,5 menit untuk setiap unit mobil atau 4 buah pintu setiap unitnya dengan taret produksi sebanyak 10 unit mobil setiap harinya. Dari perhitungan jumlah produksi yang dihasilkan didapatkan jumlah produksi unit mobil perharinya sebanyak 9,72 unit mobil dimana setiap unitnya terdapat 4 buah pintu mobil sehingga setiap harinya akan diproduksi 38,8 buah pintu mobil atau 39 buah pintu mobil yang dihasilkan dengan kata lain pintu mobil yang diproduksi tidak sesuai dengan yang diinginkan. Dengan penambahan rak alat bantu produksi terjadi penurunan waktu proses produksi menjadi 47,44 menit sehingga jumlah produksi yang didapat yaitu sebanyak Setelah diberikan rak alat bantu terjadi perubahan jumlah produksi yang dihasilkan stasiun kerja D01 menjadi 10,01 unit perharinya atau 10 unit

perharinya dengan setiap unit terdapat 4 buah pintu mobil sehingga didapatkan 40 buah pintu mobil sesuai dengan jumlah produksi yang diinginkan oleh PT Gaya Motor.

2. Stasiun kerja D02

Dengan penurunan waktu perakitan pada stasiun kerja D01 dari 48,85 menit menjadi 47,44 menit menghasilkan peningkatan output produksi. Dengan waktu kerja selama 475 menit perhari dan dengan waktu *taktime* yang ditentukan PT Gaya Motor selama 47,5 menit untuk setiap unit mobil atau 4 buah pintu setiap unitnya dengan taret produksi sebanyak 10 unit mobil setiap harinya. Dari perhitungan jumlah produksi yang dihasilkan didapatkan jumlah produksi unit mobil perharinya sebanyak 9,79 unit mobil dimana setiap unitnya terdapat 4 buah pintu mobil sehingga setiap harinya akan diproduksi 39,1 buah pintu mobil atau 39 buah pintu mobil yang dihasilkan dengan kata lain pintu mobil yang diproduksi tidak sesuai dengan yang diinginkan. Dengan penambahan rak alat bantu produksi terjadi penurunan waktu proses produksi menjadi 46,64 menit sehingga jumlah produksi yang didapat yaitu sebanyak: Setelah diberikan rak alat bantu terjadi perubahan jumlah produksi yang dihasilkan stasiun kerja D01 menjadi 10,18 unit perharinya atau 10 unit perharinya dengan setiap unit terdapat 4 buah pintu mobil sehingga didapatkan 40 buah pintu mobil sesuai dengan jumlah produksi yang diinginkan oleh PT Gaya Motor.

5.2 Analisis Hasil Kuesioner

Setelah diberikan rak alat bantu dilakukan diberikan kembali kuesioner kepada operator kerja pada stasiun kerja D01 dan D02. Kuesioner yang diberikan merupakan kuesioner *nordic body map* untuk melihat apakah setelah diberikan rak alat bantu operator kerja masih mengalami masalah kondisi kerja yang dapat membahayakan kesehatan operator. Adapun hasil dari kuesioner yang diberikan seperti pada Tabel 5.1.

Tabel 5.1 kuesioner *nordic body map*

No	Bagian Tubuh	Tingkat Keluhan		
		A	B	C
1	Leher atas	√		
2	Leher bawah	√		
3	Bahu kiri	√		
4	Bahu kanan	√		
5	Lengan atas kiri	√		
6	Punggung	√		
7	Lengan atas kanan	√		
8	Pinggang	√		
9	Pantat	√		
10	Bagian bawah pantat	√		
11	Siku kiri	√		
12	Siku kanan	√		
13	Lengan bawah kiri	√		
14	Bawah kanan lengan	√		
15	Pergelangan tangan kiri	√		
16	Pergelangan tangan kanan	√		
17	Tangan kiri	√		
18	Tangan kanan	√		
19	Paha kiri	√		
20	Paha kanan	√		
21	Lutut kiri	√		
22	Lutut kanan	√		
23	Betis kiri	√		
24	Betis kanan	√		
25	Pergelangan kaki kiri	√		

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Dari hasil kuesioner yang diberikan pada operator kerja didapati bahwa tidak ditemukan masalah yang dirasakan oleh operator pada stasiun kerja D01 dan stasiun kerja D02. Dengan kata lain rak alat bantu yang diberikan mengurangi masalah yang dirasakan oleh operator kerja pada stasiun kerja D01 dan stasiun kerja D02.

5.3 Analisis Kondisi Postur Tubuh

Setelah melakukan kuesioner *nordic body map* dilakukan Penilaian level resiko aktivitas produksi setelah menggunakan alat bantu hasil rancangan dilakukan melalui perhitungan skor akhir metode REBA. Hasil kode dengan menggunakan metode REBA adalah sebagai berikut :



Gambar 5.1 Fase Gerakan Setelah Perbaikan
(Sumber: Hasil Pengumpulan Data)

a. Postur kerja grup A

- Postur kerja bagian *neck*

Neck dalam keadaan menunduk ke bawah dengan sudut $>20^\circ$ dengan skor = 1

- Postur kerja bagian *Leg*

Leg posisi kaki lurus dengan skor = 1

- Postur kerja bagian *Trunk*

Trunk normal dengan skor = 1, skor postur grup A dapat dilihat di tabel dibawah ini:

Tabel 5.2 Skor Grup A

		LEHER											
KAKI		1				2				3			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Skor grup A pada Fase 1 setelah perbaikan adalah 2

- Skor beban
Beban < 5 kg dengan skor = 0
- Total skor grup A = 2 + 0 = 2

b. Postur kerja grup B

- Postur kerja bagian pergelangan tangan
Pergelangan tangan membentuk sudut 15° dengan skor = 1
- Postur kerja bagian *lower arm*
Lower arm membentuk sudut 85° dengan skor = 1
- Postur kerja bagian *upper arm*
Upper arm membentuk sudut 20°-45° dengan skor = 2,
Penilaian posturkerja grup B dapat dilihat pada tabel dibawah ini;

Tabel 5.3 Skor Grup B

		LENGAN BAWAH					
PERGELANGAN TANGAN		1			2		
		1	2	3	1	2	3
	1	1	2	2	1	2	3
	2	1	2	3	2	3	4
	3	3	4	5	4	5	5
	4	4	5	5	5	6	7
	5	6	7	8	7	8	8
	6	7	8	8	8	9	9

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Skor grup B pada Fase 3 adalah 1

- Skor *coupling*
Coupling (genggaman) cukup baik dengan skor = 1
- Total skor grup B = 1 + 1 = 2
Skor Akhir dapat dilihat pada Tabel dibawah ini

Tabel 5.3 Skor Grup C

TABEL C		SKOR GRUP A											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
S K O R	1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
	2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
	3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
	4	4	4	4	5	6	7	7	8	8	9	9	9
	5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
	6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
	7	7	7	7	7	8	9	9	10	10	11	11	11
	8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
	9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
	10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Skor untuk Tabel A adalah 2 dan skor untuk Tabel B adalah 2, skor akhir untuk fase gerakan setelah perbaikan pada aktivitas perakitan pintu mobil dengan kegiatan mengambil *tools* adalah sebesar 2. Berdasarkan skor tersebut maka level resiko aktivitas aktivitas perakitan pintu mobil dengan kegiatan mengambil *tools* pada fase gerakan setelah perbaikan ini berada pada level resiko rendah.

5.4 Analisis Kondisi K3 Stasiun Kerja

Dengan penambahan rak alat bantu pada stasiun kerja D01 dan stasiun kerja D02 dengan rancangan kesehatan dan keselamatan kerja yang telah dirancang sebelumnya masih terdapat kekurangan dari segi keselamatan kerja operator yang dimana terletak pada bagian lubang tempat diletaknya *tools* yang digunakan.



Gambar 5.2 rak alat bantu
(Sumber: Hasil Pengumpulan Data)

Seperti yang dapat dilihat pada lubang tempat diletakkannya *tools* tidak diberikan pelindung sehingga dapat berakibat menggores jari dari operator kerja saat ingin menggunakannya. Sebaiknya diberikan lapisan pembungkus untuk sekeliling dari lubang tempat diletakkannya *tools* dengan bahan dari plastik sehingga jari dari operator akan dapat terlindungi dari bahaya keselamatan kerja nantinya

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data maka dapat diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Resiko yang dialami oleh operator pada saat melakukan aktivitas produksi perakitan pintu mobil BMW yaitu resiko sakit pada leher atas, bahu kanan, pinggang, siku kanan , pergelangan tangan kanan, lutut kiri, lutut kanan, betis kiri, betis kanan. Dan setelah diberikannya rak alat bantu yang telah dirancang operator kerja sudah tidak memiliki keluhan dan resiko kerja yang sebelumnya dirasakan.
2. Waktu proses produksi perakitan pintu mobil BMW mengalami perubahan baik pada stasiun kerja D01 dan juga stasiun kerja D02. Stasiun kerja D01 sebelumnya memiliki waktu selama 48,85 menit pada stasiun kerja D01 dan 48,51 menit pada stasiun kerja D02. Setelah diberikannya rak alat bantu pada kedua stasiun kerja tersebut waktu proses perakitan pintu mobil BMW mengalami penurunan menjadi 47,44 menit pada stasiun kerja D01 dan 46,64 menit pada stasiun kerja D02.
3. Setelah diberikannya rak alat bantu yang dirancang dengan penurunan waktu proses perakitan pintu mobil hasil produksi yang dihasilkan setiap harinya mengalami peningkatan 1 sampai 2 buah pintu mobil. Pada stasiun kerja D01 sebelumnya hanya menghasilkan 38 buah pintu mobil dan stasiun kerja D02 menghasilkan 39 buah pintu mobil mengalami peningkatan menjadi 40 buah pintu mobil BMW sesuai dengan jumlah produksi yang ditentukan oleh PT Gaya Motor.
4. Dengan perubahan postur tubuh dari operator kerja juga mengalami perubahan dari efisiensi waktu kerja yang dihasilkan oleh operator yang dimana sebelumnya pada stasiun kerja D01 memiliki efisiensi sebesar 111% dan pada stasiun kerja D02 memiliki efisiensi sebesar 110% dengan

dilakukannya perubahan postur tubuh operator kerja dengan penambahan rak *tools* efisiensi pada kedua stasiun kerja mengalami perubahan dimana pada stasiun kerja D01 sebesar 98.5% dan pada stasiun kerja D02 sebesar 97,4%.

6.1 Saran

Setelah melakukan pengamatan dan penulisan pada laporan ada beberapa saran yang dapat diberikan kepada perusahaan sebagai berikut:

1. Sebaiknya kesehatan dan keselamatan kerja operator kerja ditingkatkan dengan cara pemberian lapisan pelindung pada lubang tempat peletakan *tools* agar tidak akan terjadinya kecelakaan kerja nantinya.
2. Sebaiknya perusahaan dapat cepat melakukan pengadaan rak tempat peletakan alat bantu produksi yang lebih baik dengan begitu kemungkinan kecelakaan kerja yang mungkin akan terjadi dapat dikurangi.

Waktu Siklus Stasiun Kerja D01 Sub Grup 1

No.	Elemen Pekerjaan	Sub Grup 1				
		X1	X2	X3	X4	X5
1	Mendorong trolley ke area kerja	6	7	7	6	6
2	Membuat Garis MAL Untuk Pemasangan SEAL DOOR	107	107	106	107	107
3	Mencopot DOOR STAND	84	84	86	84	85
4	Memberi Lem Pada Area Pemasangan SEAL DOOR	199	200	201	201	201
5	Mengambil DOOR SEAL RR	6	5	5	7	6
6	Mengambil tools	5	6	5	6	6
7	Memasang DOOR SEAL RR	382	383	383	382	384
8	Mengembalikan tools	5	5	6	5	6
9	Mengambil LH SIDE WINDOW FXD DOOR RR TMPRD/SFTY/GLSS	5	5	6	5	5
10	Mengambil tools	6	6	6	5	5
11	Memasang LH SIDE WDO FXD DOOR RR TMPRD/SFTY/GLSS	117	116	116	119	118
12	Mengembalikan tools	5	6	5	5	6
13	Preparation Parts D210 item no; 1 s/d 8	117	115	115	114	117
14	Mengambil tools	6	5	6	7	5
15	Memasang PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(LH)	28	29	27	29	29
16	Mengembalikan tools	5	5	5	5	6
17	Mengambil GROMMET CHECKRAM RR	7	6	7	6	7
18	Mengambil tools	6	5	6	6	5
19	Memasang GROMMET CHECKRAM RR	57	57	60	58	55
20	Mengembalikan tools	6	5	5	5	5
21	Mengambil LH SYST/LOCK QUI/REL W"KISI"DR/RR W/0"ZS	5	7	6	5	7
22	Memasang LH SYST/LOCK QUI/REL W"KISI"DR/RR W/0"ZS	70	69	68	70	68
23	Mengambil COVERING DOOR JOINT LWR DOOR RR./RH	6	5	6	5	6
24	Memasang COVERING DOOR JOINT LWR DOOR RR./RH	41	40	41	42	41
25	Mengambil FELT STRIP+AW INSULATING TAPE+PLUG D20	5	5	6	6	6
24	Memasang COVERING DOOR JOINT LWR DOOR RR./RH	132	131	132	131	131

No.	Elemen Pekerjaan	Sub Grup 1				
		X1	X2	X3	X4	X5
27	Mengambil PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(LH)	5	6	5	5	6
28	Mengambil tools	6	6	5	6	6
29	Memasang PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(LH)	57	57	57	58	56
30	Mengembalikan tools	6	5	5	6	6
31	Mengambil PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT (RH)	5	7	5	6	6
32	Memasang PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT (RH)	62	61	63	62	62
33	Prepare part	5	5	5	5	6
34	Mengambil tools	6	5	7	5	6
35	Memasang LH HANDLE BOW DRV/DR RHD'OUT' A COL	127	126	128	125	126
36	Mengembalikan tools	7	6	7	6	6
37	Memasang PART D 010 item no; 1 s/d 9	63	63	65	62	62
38	PREPARATION PART PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(FRT DOOR LH) & TOOLS	108	108	106	106	107
39	Memasang PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(FRT DOOR LH)	125	123	126	124	125
40	Mengembalikan tools	6	5	6	6	6
41	Mengambil CABLE FRONT DOOR LH D 030	6	6	5	6	6
42	Memasang CABLE FRONT DOOR LH D 030	252	252	253	251	251
43	Prepare part	6	5	5	6	5
44	Memasang SEALING PLUG D 010	32	32	31	33	32
45	Memindahkan RAK TROLLY	7	6	7	7	6
46	Mengambil tools	6	7	6	6	5
47	Mengambil PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(RR DOOR RH)	6	6	5	5	5
48	Memasang PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(RR DOOR RH)	62	60	60	60	61
49	ASSY PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(RR DOOR RH)	31	33	31	31	31
50	Mengambil COVERING DOOR JOINT LWR DOOR RR	5	5	6	6	5
51	Memasang COVERING DOOR JOINT LWR DOOR RR	25	25	24	24	23
52	Mengambil tools	8	6	5	5	6
53	Mengambil PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(FRT DOOR RH)	6	5	5	6	6
54	Memasang PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(FRT DOOR RH)	248	249	248	250	249

No.	Elemen Pekerjaan	Sub Grup 1				
		X1	X2	X3	X4	X5
55	Mengambil PART D 010 (FRONT DOOR RH)	5	6	6	5	6
56	Memasang PART D 010 (FRONT DOOR RH)	34	33	34	34	34
57	MENGISI+STEMPEL CHECKSHEET AIC	61	63	60	60	60
58	MOVE DOOR TROLLY TO BUFFER AREA	46	45	45	45	45

Waktu Siklus Stasiun Kerja D01 Sub Grup 2

No.	Elemen Pekerjaan	Sub Grup 2				
		X6	X7	X8	X9	X10
1	Mendorong trolley ke area kerja	7	7	7	7	7
2	Membuat Garis MAL Untuk Pemasangan SEAL DOOR	106	107	106	106	107
3	Mencopot DOOR STAND	84	85	84	84	85
4	Memberi Lem Pada Area Pemasangan SEAL DOOR	201	200	200	200	201
5	Mengambil DOOR SEAL RR	5	7	6	6	5
6	Mengambil tools	5	6	6	5	5
7	Memasang DOOR SEAL RR	384	384	382	383	382
8	Mengembalikan tools	6	5	6	5	6
9	Mengambil LH SIDE WINDOW FXD DOOR RR TMPRD/SFTY/GLSS	5	6	5	6	5
10	Mengambil tools	5	5	6	5	5
11	Memasang LH SIDE WDO FXD DOOR RR TMPRD/SFTY/GLSS	118	116	116	117	117
12	Mengembalikan tools	7	7	6	6	6
13	Preparation Parts D210 item no; 1 s/d 8	115	116	115	115	116
14	Mengambil tools	6	7	7	7	6
15	Memasang PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(LH)	27	29	27	27	29
16	Mengembalikan tools	6	6	6	5	5
17	Mengambil GROMMET CHECKRAM RR	7	6	6	6	7
18	Mengambil tools	5	6	6	6	6
19	Memasang GROMMET CHECKRAM RR	57	59	59	59	58
20	Mengembalikan tools	7	6	7	7	6
21	Mengambil LH SYST/LOCK QUI/REL W"KISI"DR/RR W/0"ZS	6	7	5	6	5
22	Memasang LH SYST/LOCK QUI/REL W"KISI"DR/RR W/0"ZS	70	68	69	68	69

No.	Elemen Pekerjaan	Sub Grup 2				
		X6	X7	X8	X9	X10
23	Mengambil COVERING DOOR JOINT LWR DOOR RR./RH	6	6	6	6	5
24	Memasang COVERING DOOR JOINT LWR DOOR RR./RH	40	42	42	40	41
25	Mengambil FELT STRIP+AW INSULATING TAPE+PLUG D20	6	5	5	6	6
24	Memasang COVERING DOOR JOINT LWR DOOR RR./RH	131	132	131	133	133
27	Mengambil PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(LH)	5	6	5	5	5
28	Mengambil tools	6	5	6	5	5
29	Memasang PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(LH)	56	56	58	58	58
30	Mengembalikan tools	6	6	5	5	5
31	Mengambil PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT (RH)	6	5	6	5	5
32	Memasang PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT (RH)	61	63	61	62	61
33	Prepare part	6	5	6	6	5
34	Mengambil tools	5	6	5	6	5
35	Memasang LH HANDLE BOW DRV/DR RHD'OUT' A COL	126	127	128	128	127
36	Mengembalikan tools	7	7	7	6	6
37	Memasang PART D 010 item no; 1 s/d 9	67	66	64	63	64
38	PREPARATION PART PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(FRT DOOR LH) & TOOLS	106	107	106	107	106
39	Memasang PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(FRT DOOR LH)	126	125	127	127	127
40	Mengembalikan tools	5	5	5	5	5
41	Mengambil CABLE FRONT DOOR LH D 030	5	5	5	5	6
42	Memasang CABLE FRONT DOOR LH D 030	252	253	254	251	251
43	Prepare part	6	5	5	5	6
44	Memasang SEALING PLUG D 010	31	31	31	33	31
45	Memindahkan RAK TROLLY	7	7	6	6	6
46	Mengambil tools	6	6	5	6	5
47	Mengambil PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(RR DOOR RH)	6	5	5	6	6
48	Memasang PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(RR DOOR RH)	60	60	62	62	60
49	ASSY PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(RR DOOR RH)	33	33	31	32	31

No.	Elemen Pekerjaan	Sub Grup 2				
		X6	X7	X8	X9	X10
50	Mengambil COVERING DOOR JOINT LWR DOOR RR	5	6	5	5	5
51	Memasang COVERING DOOR JOINT LWR DOOR RR	24	26	26	25	24
52	Mengambil tools	6	6	6	5	5
53	Mengambil PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(FRT DOOR RH)	5	6	5	5	5
54	Memasang PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(FRT DOOR RH)	250	250	248	248	250
55	Mengambil PART D 010 (FRONT DOOR RH)	6	6	5	6	5
56	Memasang PART D 010 (FRONT DOOR RH)	36	35	33	33	33
57	MENGISI+STEMPEL CHECKSHEET AIC	63	62	62	63	62
58	MOVE DOOR TROLLY TO BUFFER AREA	46	46	47	46	47

Waktu Siklus Stasiun Kerja D01 Sub Grup 3

No.	Elemen Pekerjaan	Sub Grup 3				
		X11	X12	X13	X14	X15
1	Mendorong trolley ke area kerja	6	6	6	7	7
2	Membuat Garis MAL Untuk Pemasangan SEAL DOOR	106	107	106	107	106
3	Mencopot DOOR STAND	85	85	85	84	86
4	Memberi Lem Pada Area Pemasangan SEAL DOOR	200	201	201	199	199
5	Mengambil DOOR SEAL RR	6	5	7	5	5
6	Mengambil tools	6	6	6	6	5
7	Memasang DOOR SEAL RR	384	383	383	384	382
8	Mengembalikan tools	5	5	6	6	5
9	Mengambil LH SIDE WINDOW FXD DOOR RR TMPRD/SFTY/GLSS	5	5	5	6	6
10	Mengambil tools	6	6	6	5	5
11	Memasang LH SIDE WDO FXD DOOR RR TMPRD/SFTY/GLSS	117	118	117	116	116
12	Mengembalikan tools	6	6	6	7	6
13	Preparation Parts D210 item no; 1 s/d 8	116	116	116	115	114
14	Mengambil tools	6	6	7	6	6
15	Memasang PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(LH)	28	29	28	27	27
16	Mengembalikan tools	5	5	5	5	6

No.	Elemen Pekerjaan	Sub Grup 3				
		X11	X12	X13	X14	X15
17	Mengambil GROMMET CHECKRAM RR	6	6	7	7	6
18	Mengambil tools	5	5	6	5	6
19	Memasang GROMMET CHECKRAM RR	57	58	60	60	60
20	Mengembalikan tools	7	6	6	7	7
21	Mengambil LH SYST/LOCK QUI/REL W"KISI"DR/RR W/0"ZS	7	6	7	6	5
22	Memasang LH SYST/LOCK QUI/REL W"KISI"DR/RR W/0"ZS	69	70	68	69	70
23	Mengambil COVERING DOOR JOINT LWR DOOR RR./RH	6	6	5	5	6
24	Memasang COVERING DOOR JOINT LWR DOOR RR./RH	42	41	41	42	41
25	Mengambil FELT STRIP+AW INSULATING TAPE+PLUG D20	5	6	5	5	5
24	Memasang COVERING DOOR JOINT LWR DOOR RR./RH	131	132	132	133	131
27	Mengambil PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(LH)	6	6	5	6	6
28	Mengambil tools	5	6	5	6	5
29	Memasang PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(LH)	58	56	56	56	56
30	Mengembalikan tools	6	5	5	6	6
31	Mengambil PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT (RH)	6	6	6	6	5
32	Memasang PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT (RH)	62	61	61	61	63
33	Prepare part	6	6	6	6	6
34	Mengambil tools	5	7	7	5	6
35	Memasang LH HANDLE BOW DRV/DR RHD'OUT' A COL	128	126	126	126	127
36	Mengembalikan tools	7	6	7	6	6
37	Memasang PART D 010 item no; 1 s/d 9	63	67	67	66	65
38	PREPARATION PART PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(FRT DOOR LH) & TOOLS	107	107	106	106	108
39	Memasang PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(FRT DOOR LH)	125	125	126	127	127
40	Mengembalikan tools	6	5	6	5	5
41	Mengambil CABLE FRONT DOOR LH D 030	6	6	6	5	6
42	Memasang CABLE FRONT DOOR LH D 030	252	252	253	251	253
43	Prepare part	6	6	5	5	5

No.	Elemen Pekerjaan	Sub Grup 3				
		X11	X12	X13	X14	X15
44	Memasang SEALING PLUG D 010	32	33	33	32	32
45	Memindahkan RAK TROLLY	7	6	6	6	7
46	Mengambil tools	6	7	6	5	5
47	Mengambil PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(RR DOOR RH)	5	6	5	5	5
48	Memasang PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(RR DOOR RH)	61	60	60	63	61
49	ASSY PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(RR DOOR RH)	32	33	32	31	32
50	Mengambil COVERING DOOR JOINT LWR DOOR RR	5	6	6	5	5
51	Memasang COVERING DOOR JOINT LWR DOOR RR	25	25	26	26	24
52	Mengambil tools	5	6	5	5	6
53	Mengambil PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(FRT DOOR RH)	6	5	6	5	6
54	Memasang PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(FRT DOOR RH)	249	248	250	248	249
55	Mengambil PART D 010 (FRONT DOOR RH)	5	6	5	5	5
56	Memasang PART D 010 (FRONT DOOR RH)	34	33	35	36	35
57	MENGISI+STEMPEL CHECKSHEET AIC	61	62	63	61	63
58	MOVE DOOR TROLLY TO BUFFER AREA	46	47	47	46	46

Waktu Siklus Stasiun Kerja D01 Sub Grup 4

No.	Elemen Pekerjaan	Sub Grup 4				
		X16	X17	X18	X19	X20
1	Mendorong trolley ke area kerja	6	6	6	7	7
2	Membuat Garis MAL Untuk Pemasangan SEAL DOOR	106	106	107	107	107
3	Mencopot DOOR STAND	84	86	86	86	85
4	Memberi Lem Pada Area Pemasangan SEAL DOOR	199	201	199	200	199
5	Mengambil DOOR SEAL RR	7	7	6	6	6
6	Mengambil tools	6	6	6	5	5
7	Memasang DOOR SEAL RR	383	384	383	383	382
8	Mengembalikan tools	5	5	5	6	6
9	Mengambil LH SIDE WINDOW FXD DOOR RR TMPRD/SFTY/GLSS	6	5	5	6	6
10	Mengambil tools	5	5	6	5	5

No.	Elemen Pekerjaan	Sub Grup 4				
		X16	X17	X18	X19	X20
11	Memasang LH SIDE WDO FXD DOOR RR TMPRD/SFTY/GLSS	117	116	118	118	118
12	Mengembalikan tools	6	7	7	7	7
13	Preparation Parts D210 item no; 1 s/d 8	115	114	114	114	114
14	Mengambil tools	7	6	7	6	6
15	Memasang PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(LH)	28	28	28	27	28
16	Mengembalikan tools	5	6	6	5	6
17	Mengambil GROMMET CHECKRAM RR	6	7	6	7	6
18	Mengambil tools	6	6	6	6	5
19	Memasang GROMMET CHECKRAM RR	59	59	60	59	58
20	Mengembalikan tools	6	6	6	6	6
21	Mengambil LH SYST/LOCK QUI/REL W"KISI"DR/RR W/0"ZS	7	7	7	7	7
22	Memasang LH SYST/LOCK QUI/REL W"KISI"DR/RR W/0"ZS	70	70	69	69	69
23	Mengambil COVERING DOOR JOINT LWR DOOR RR./RH	5	5	5	6	5
24	Memasang COVERING DOOR JOINT LWR DOOR RR./RH	40	40	41	42	40
25	Mengambil FELT STRIP+AW INSULATING TAPE+PLUG D20	5	6	6	6	5
24	Memasang COVERING DOOR JOINT LWR DOOR RR./RH	131	131	132	133	133
27	Mengambil PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(LH)	6	5	6	5	6
28	Mengambil tools	6	5	5	5	6
29	Memasang PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(LH)	56	58	57	56	56
30	Mengembalikan tools	5	6	5	6	6
31	Mengambil PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT (RH)	5	6	5	5	6
32	Memasang PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT (RH)	63	61	63	62	62
33	Prepare part	5	6	6	5	5
34	Mengambil tools	6	6	5	7	5
35	Memasang LH HANDLE BOW DRV/DR RHD'OUT' A COL	128	126	128	126	127
36	Mengembalikan tools	7	7	7	6	6

No.	Elemen Pekerjaan	Sub Grup 1				
		X16	X17	X18	X19	X20
37	Memasang PART D 010 item no; 1 s/d 9	64	65	65	65	64
38	PREPARATION PART PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(FRT DOOR LH) & TOOLS	108	106	106	106	107
39	Memasang PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(FRT DOOR LH)	126	125	125	127	127
40	Mengembalikan tools	5	5	6	5	6
41	Mengambil CABLE FRONT DOOR LH D 030	5	6	6	5	5
42	Memasang CABLE FRONT DOOR LH D 030	253	251	251	251	252
43	Prepare part	5	5	5	6	6
44	Memasang SEALING PLUG D 010	32	33	33	31	33
45	Memindahkan RAK TROLLY	7	7	6	7	7
46	Mengambil tools	5	5	7	6	6
47	Mengambil PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(RR DOOR RH)	5	5	5	5	5
48	Memasang PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(RR DOOR RH)	60	61	63	62	63
49	ASSY PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(RR DOOR RH)	32	31	31	31	33
50	Mengambil COVERING DOOR JOINT LWR DOOR RR	5	5	6	5	5
51	Memasang COVERING DOOR JOINT LWR DOOR RR	25	26	25	27	25
52	Mengambil tools	5	6	6	6	6
53	Mengambil PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(FRT DOOR RH)	6	6	5	5	6
54	Memasang PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(FRT DOOR RH)	248	250	248	250	248
55	Mengambil PART D 010 (FRONT DOOR RH)	6	5	6	6	5
56	Memasang PART D 010 (FRONT DOOR RH)	35	33	34	36	35
57	MENGISI+STEMPEL CHECKSHEET AIC	62	63	62	63	62
58	MOVE DOOR TROLLY TO BUFFER AREA	46	46	47	46	47

Waktu Siklus Stasiun Kerja D01 Sub Grup 5

No.	Elemen Pekerjaan	Sub Grup 5				
		X21	X22	X23	X24	X25
1	Mendorong trolley ke area kerja	7	7	7	6	7
2	Membuat Garis MAL Untuk Pemasangan SEAL DOOR	107	107	106	107	107
3	Mencopot DOOR STAND	84	85	86	85	84
4	Memberi Lem Pada Area Pemasangan SEAL DOOR	200	201	200	201	201

No.	Elemen Pekerjaan	Sub Grup 5				
		X21	X22	X23	X24	X25
5	Mengambil DOOR SEAL RR	6	5	7	7	7
6	Mengambil tools	6	6	5	6	6
7	Memasang DOOR SEAL RR	383	382	382	383	384
8	Mengembalikan tools	5	6	5	6	5
9	Mengambil LH SIDE WINDOW FXD DOOR RR TMPRD/SFTY/GLSS	5	5	6	6	6
10	Mengambil tools	6	6	6	6	6
11	Memasang LH SIDE WDO FXD DOOR RR TMPRD/SFTY/GLSS	116	116	116	116	117
12	Mengembalikan tools	7	7	6	6	7
13	Preparation Parts D210 item no; 1 s/d 8	114	115	114	114	115
14	Mengambil tools	7	6	6	7	7
15	Memasang PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(LH)	27	28	29	28	27
16	Mengembalikan tools	5	5	6	6	6
17	Mengambil GROMMET CHECKRAM RR	7	7	6	7	7
18	Mengambil tools	5	5	5	6	5
19	Memasang GROMMET CHECKRAM RR	57	59	57	59	57
20	Mengembalikan tools	6	7	7	6	7
21	Mengambil LH SYST/LOCK QUI/REL W"KISI"DR/RR W/0"ZS	5	6	7	5	6
22	Memasang LH SYST/LOCK QUI/REL W"KISI"DR/RR W/0"ZS	69	69	70	68	69
23	Mengambil COVERING DOOR JOINT LWR DOOR RR./RH	5	6	6	5	5
24	Memasang COVERING DOOR JOINT LWR DOOR RR./RH	42	40	41	40	41
25	Mengambil FELT STRIP+AW INSULATING TAPE+PLUG D20	5	5	5	5	6
24	Memasang COVERING DOOR JOINT LWR DOOR RR./RH	133	131	131	131	131
27	Mengambil PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(LH)	5	6	6	6	5
28	Mengambil tools	6	5	5	5	5
29	Memasang PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(LH)	56	56	58	56	56
30	Mengembalikan tools	6	5	5	5	5

No.	Elemen Pekerjaan	Sub Grup 5				
		X21	X22	X23	X24	X25
31	Mengambil PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT (RH)	5	5	5	5	6
32	Memasang PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT (RH)	63	63	62	63	63
33	Prepare part	6	5	5	5	5
34	Mengambil tools	7	5	7	5	5
35	Memasang LH HANDLE BOW DRV/DR RHD'OUT' A COL	128	128	127	128	127
36	Mengembalikan tools	6	6	7	7	7
37	Memasang PART D 010 item no; 1 s/d 9	64	67	66	64	63
38	PREPARATION PART PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(FRT DOOR LH) & TOOLS	106	107	108	106	108
39	Memasang PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(FRT DOOR LH)	126	126	127	127	127
40	Mengembalikan tools	5	6	5	6	5
41	Mengambil CABLE FRONT DOOR LH D 030	5	5	5	6	6
42	Memasang CABLE FRONT DOOR LH D 030	254	253	251	254	251
43	Prepare part	5	5	5	6	6
44	Memasang SEALING PLUG D 010	32	32	32	31	33
45	Memindahkan RAK TROLLY	7	7	6	6	7
46	Mengambil tools	5	5	7	7	7
47	Mengambil PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(RR DOOR RH)	6	6	6	6	6
48	Memasang PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(RR DOOR RH)	63	63	60	60	61
49	ASSY PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(RR DOOR RH)	32	31	31	33	33
50	Mengambil COVERING DOOR JOINT LWR DOOR RR	6	5	6	5	5
51	Memasang COVERING DOOR JOINT LWR DOOR RR	26	25	25	25	26
52	Mengambil tools	5	5	5	5	5
53	Mengambil PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(FRT DOOR RH)	5	5	5	5	6
54	Memasang PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(FRT DOOR RH)	249	250	248	248	249
55	Mengambil PART D 010 (FRONT DOOR RH)	5	5	5	5	6
56	Memasang PART D 010 (FRONT DOOR RH)	33	34	34	35	35
57	MENGISI+STEMPEL CHECKSHEET AIC	62	63	63	62	61
58	MOVE DOOR TROLLY TO BUFFER AREA	47	47	46	47	47

Waktu Siklus Stasiun Kerja D01 Sub Grup 6

No.	Elemen Pekerjaan	Sub Grup 6				
		X26	X27	X28	X29	X30
1	Mendorong trolley ke area kerja	7	6	7	6	6
2	Membuat Garis MAL Untuk Pemasangan SEAL DOOR	106	106	106	106	107
3	Mencopot DOOR STAND	84	86	85	84	84
4	Memberi Lem Pada Area Pemasangan SEAL DOOR	200	199	200	200	199
5	Mengambil DOOR SEAL RR	6	5	6	5	5
6	Mengambil tools	6	5	5	6	6
7	Memasang DOOR SEAL RR	384	382	383	384	382
8	Mengembalikan tools	5	6	6	6	6
9	Mengambil LH SIDE WINDOW FXD DOOR RR TMPRD/SFTY/GLSS	6	6	6	5	5
10	Mengambil tools	6	5	6	5	5
11	Memasang LH SIDE WDO FXD DOOR RR TMPRD/SFTY/GLSS	117	118	117	117	116
12	Mengembalikan tools	6	7	6	6	7
13	Preparation Parts D210 item no; 1 s/d 8	114	116	116	116	116
14	Mengambil tools	6	7	6	6	6
15	Memasang PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(LH)	28	28	28	29	27
16	Mengembalikan tools	5	6	5	5	5
17	Mengambil GROMMET CHECKRAM RR	7	6	7	7	7
18	Mengambil tools	6	6	5	5	5
19	Memasang GROMMET CHECKRAM RR	57	60	60	57	57
20	Mengembalikan tools	6	7	6	7	7
21	Mengambil LH SYST/LOCK QUI/REL W"KISI"DR/RR W/0"ZS	5	6	7	7	5
22	Memasang LH SYST/LOCK QUI/REL W"KISI"DR/RR W/0"ZS	68	69	68	68	69
23	Mengambil COVERING DOOR JOINT LWR DOOR RR./RH	6	6	6	5	6
24	Memasang COVERING DOOR JOINT LWR DOOR RR./RH	41	41	40	40	41
25	Mengambil FELT STRIP+AW INSULATING TAPE+PLUG D20	5	5	6	5	5
26	Memasang COVERING DOOR JOINT LWR DOOR RR./RH	131	131	131	132	131

No.	Elemen Pekerjaan	Sub Grup 6				
		X26	X27	X28	X29	X20
27	Mengambil PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(LH)	5	5	5	5	6
28	Mengambil tools	6	5	5	6	5
29	Memasang PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(LH)	56	57	58	58	58
30	Mengembalikan tools	6	6	6	5	6
31	Mengambil PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT (RH)	6	6	5	6	6
32	Memasang PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT (RH)	61	62	62	62	63
33	Prepare part	6	6	6	5	6
34	Mengambil tools	6	7	7	7	5
35	Memasang LH HANDLE BOW DRV/DR RHD'OUT' A COL	128	128	128	126	128
36	Mengembalikan tools	7	6	6	6	7
37	Memasang PART D 010 item no; 1 s/d 9	67	65	67	63	63
38	PREPARATION PART PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(FRT DOOR LH) & TOOLS	108	106	108	106	108
39	Memasang PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(FRT DOOR LH)	126	127	125	127	126
40	Mengembalikan tools	5	5	5	6	6
41	Mengambil CABLE FRONT DOOR LH D 030	6	6	6	6	6
42	Memasang CABLE FRONT DOOR LH D 030	254	253	251	251	252
43	Prepare part	6	6	6	6	6
44	Memasang SEALING PLUG D 010	31	32	31	33	32
45	Memindahkan RAK TROLLY	7	7	6	6	7
46	Mengambil tools	6	6	6	7	7
47	Mengambil PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(RR DOOR RH)	6	6	5	5	5
48	Memasang PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(RR DOOR RH)	63	62	60	62	63
49	ASSY PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(RR DOOR RH)	31	31	33	33	32
50	Mengambil COVERING DOOR JOINT LWR DOOR RR	6	6	6	6	5
51	Memasang COVERING DOOR JOINT LWR DOOR RR	26	25	24	26	26
52	Mengambil tools	6	6	5	5	6
53	Mengambil PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(FRT DOOR RH)	5	5	5	6	6
54	Memasang PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(FRT DOOR RH)	250	248	248	248	250

No.	Elemen Pekerjaan	Sub Grup 6				
		X26	X27	X28	X29	X30
55	Mengambil PART D 010 (FRONT DOOR RH)	5	6	6	6	5
56	Memasang PART D 010 (FRONT DOOR RH)	34	35	35	34	34
57	MENGISI+STEMPEL CHECKSHEET AIC	61	61	62	61	63
58	MOVE DOOR TROLLY TO BUFFER AREA	46	46	46	46	46

Waktu Siklus Stasiun Kerja D02 Sub Grup 1

No.	Elemen Pekerjaan	Sub Grup 1				
		X1	X2	X3	X4	X5
1	Mengambil DR HRNS RR DOOR EMERGENCY AL LH	5	5	6	5	7
2	Mengambil tools	6	5	6	5	6
3	Memasang DR HRNS RR DOOR EMERGENCY AL LH	84	84	83	85	83
4	mengembalikan tools yang telah digunakan	5	6	5	6	5
5	Mengambil window lifter door front LH	7	7	8	7	8
6	Mengambil tools	5	6	5	6	5
7	Memasang window lifter door front LH	110	109	109	110	110
8	mengembalikan tools yang telah digunakan	6	6	6	6	6
9	Mengambil DR HRNS RR DOOR EMERGENCY AL RH	7	8	7	8	8
10	Mengambil tools	6	6	5	6	5
11	Memasang DR HRNS RR DOOR EMERGENCY AL RH	73	72	73	72	72
12	mengembalikan tools yang telah digunakan	5	6	5	6	5
13	Mengambil rh window lifter door frt	7	8	8	7	8
14	Mengambil tools	5	6	6	5	6
15	Memasang rh window lifter door frt	75	74	74	75	74
16	Mengembalikan tools yang telah digunakan	6	5	6	5	6
17	Mengambil RH SEALING DOOR JOINT ROOF DOOR RR	8	7	7	7	8
18	Mengambil tools	6	5	5	6	6
19	Memasang RH SEALING DOOR JOINT ROOF DOOR RR	87	86	87	86	86
20	Mengembalikan tools yang telah digunakan	5	6	5	6	5
21	Mengambil RH BAILEY CANNELL DOOR RR	7	6	7	8	8
22	Mengambil tools	6	5	5	6	5
23	Memasang RH BAILEY CANNELL DOOR RR	112	111	113	112	111
24	Mengembalikan tools yang telah digunakan	5	6	5	6	5

No.	Elemen Pekerjaan	Sub Grup 1				
		X1	X2	X3	X4	X5
25	Mengambil RH REAR QUARTER GLASS DOOOR FRT	5	6	5	6	5
26	Mengambil tools	8	8	7	8	7
27	Memasang RH REAR QUARTER GLASS DOOOR FRT	6	5	6	5	5
28	Mengembalikan tools yang telah digunakan	58	59	58	59	58
29	Mengambil FINR BAR GLASS RUN BK HGL DR/RR	6	5	6	5	6
30	Mengambil tools	7	8	7	7	8
31	Memasang FINR BAR GLASS RUN BK HGL DR/RR	5	6	5	6	5
32	Mengembalikan tools yang telah digunakan	64	64	64	65	63
33	Mengambil OTR WAISTBELT OTR BK HGL DR FRT	5	6	5	6	5
34	Mengambil tools	7	6	6	6	7
35	Memasang OTR WAISTBELT OTR BK HGL DR FRT	6	5	6	5	6
36	Mengembalikan tools yang telah digunakan	79	78	78	79	80
37	Mengambil LH FINISHER B-PILLAR BK HGL DOOR RR	5	6	5	6	5
38	Mengambil tools	6	6	7	8	8
39	Memasang LH FINISHER B-PILLAR BK HGL DOOR RR	5	6	5	6	5
40	Mengembalikan tools yang telah digunakan	55	56	56	55	54
41	Mengambil LH SEALING DOOR JOINT ROOF	5	6	5	6	5
42	Mengambil tools	7	8	7	8	8
43	Memasang LH SEALING DOOR JOINT ROOF	5	6	5	6	5
44	Mengembalikan tools yang telah digunakan	117	118	117	117	118
45	Mengambil wLH BAILEY CANNEL DOOR RR	5	6	5	6	5
46	Mengambil tools	7	8	8	8	7
47	Memasang LH BAILEY CANNEL DOOR RR	8	7	8	9	7
48	Mengembalikan tools yang telah digunakan	68	69	69	69	69
49	Mengambil LH SIDE WINDOW DOOR RR	5	6	5	6	5
50	Mengambil tools	8	7	7	8	8
51	Memasang LH SIDE WINDOW DOOR RR	6	5	5	6	5
52	Mengembalikan tools yang telah digunakan	49	49	48	48	49
53	Mengambil LH FIND DIV.BAR GLASS RUM BK HGL DR/RR	7	8	8	9	8
54	Mengambil tools	7	8	7	8	7
55	Memasang LH FIND DIV.BAR GLASS RUM BK HGL DR/RR	5	6	5	6	5
56	Mengembalikan tools yang telah digunakan	110	111	110	112	111
57	Mengambil DOOR STOP FRT LH D 040	5	6	5	6	5
58	Mengambil tools	8	7	8	8	7
59	Memasang DOOR STOP FRT LH D 040	6	5	5	6	6

No.	Elemen Pekerjaan	Sub Grup 1				
		X1	X2	X3	X4	X10
60	Mengembalikan tools yang telah digunakan	78	78	77	79	78
61	Mengambil LH WINDOW LIFTER DOOR FRT	5	6	5	6	5
62	Mengambil tools	8	8	7	8	8
63	Memasang LH WINDOW LIFTER DOOR FRT	5	6	5	6	5
64	Mengembalikan tools yang telah digunakan	73	72	71	21	72
65	Mengambil LH FINR WDO/FRAME C PILLAR BK HGL DR FRT	5	6	6	5	5
66	Mengambil tools	7	7	7	6	6
67	Memasang LH FINR WDO/FRAME C PILLAR BK HGL DR FRT	5	6	5	6	5
68	Mengembalikan tools yang telah digunakan	67	68	68	67	67
69	Mengambil LH FIND WINDOWGUIDE DOOR FRT	5	6	5	6	6
70	Mengambil tools	7	7	8	7	9
71	Memasang LH FIND WINDOWGUIDE DOOR FRT	6	5	6	5	5
72	Mengembalikan tools yang telah digunakan	112	114	114	114	113
73	Mengambil LH DOOR JOINT SEAL DOOR FRT	5	7	5	6	5
74	Mengambil tools	7	7	7	8	8
75	Memasang LH DOOR JOINT SEAL DOOR FRT	6	6	5	6	5
76	Mengembalikan tools yang telah digunakan	86	87	86	88	87
77	Mengambil LH SIDE WINDOW DOOR FRT	6	5	6	5	5
78	Mengambil tools	8	7	8	7	7
79	Memasang LH SIDE WINDOW DOOR FRT	5	6	5	6	5
80	Mengembalikan tools yang telah digunakan	115	114	115	116	114
81	Mengambil DOOR STOP FRT RH D 040	5	6	5	7	5
82	Mengambil tools	7	8	8	7	7
83	Memasang DOOR STOP FRT RH D 040	5	6	56	9	5
84	Mengembalikan tools yang telah digunakan	84	83	83	85	84
85	Mengambil RH window lifter door frt	5	5	6	5	6
86	Mengambil tools	7	6	7	7	8
87	Memasang RH window lifter door frt	5	6	6	6	6
88	Mengembalikan tools yang telah digunakan	76	77	78	77	76
89	Mengambil RH FIND WDO/FRAME C PILLAR BK HGL DR FRT	5	6	5	6	5
90	Mengambil tools	8	8	8	8	7
91	Memasang RH FIND WDO/FRAME C PILLAR BK HGL DR FRT	5	6	5	5	6
92	Mengembalikan tools yang telah digunakan	72	73	73	74	72
93	Mengambil FIND WINDOW FRAME UPR BK HGL DOOR FRT	7	6	7	6	8
94	Mengambil tools	8	7	8	9	8
95	Memasang FIND WINDOW FRAME UPR BK HGL DOOR FRT	8	8	7	9	8
96	Mengembalikan tools yang telah digunakan	49	49	48	50	48

No.	Elemen Pekerjaan	Sub Grup 1				
		X1	X2	X3	X4	X5
97	Mengambil RH FIND WINDOW GUIDE DOOR FRT	5	6	5	6	6
98	Mengambil tools	8	7	8	8	7
99	Memasang RH FIND WINDOW GUIDE DOOR FRT	6	5	6	7	5
100	Mengembalikan tools yang telah digunakan	118	120	119	120	120
101	Mengambil RH DOOR JOINT SEAL DOOR FRT	6	5	6	6	6
102	Mengambil tools	5	6	5	7	5
103	Memasang RH DOOR JOINT SEAL DOOR FRT	5	5	5	6	5
104	Mengembalikan tools yang telah digunakan	42	43	42	43	41
105	Mengambil RH SIDE WINDOW DOOR FRT	5	5	6	6	5
106	Mengambil tools	5	5	5	6	5
107	Memasang RH SIDE WINDOW DOOR FRT	5	6	5	6	6
108	Mengembalikan tools yang telah digunakan	79	78	78	80	79
109	Mengambil RH WAIST BELT OTR BK HGL DR FRT	5	6	5	6	6
110	Mengambil tools	5	6	5	6	5
111	Memasang RH WAIST BELT OTR BK HGL DR FRT	6	5	6	5	5
112	Mengembalikan tools yang telah digunakan	80	81	80	82	80
113	Memindahkan trolley pintu mobil	46	46	46	44	44

Waktu Siklus Stasiun Kerja D02 Sub Grup 2

No.	Elemen Pekerjaan	Sub Grup 2				
		X6	X7	X8	X9	X10
1	Mengambil DR HRNS RR DOOR EMERGENCY AL LH	5	7	5	6	5
2	Mengambil tools	5	6	5	6	6
3	Memasang DR HRNS RR DOOR EMERGENCY AL LH	84	83	84	84	84
4	mengembalikan tools yang telah digunakan	6	5	6	6	6
5	Mengambil window lifter door front LH	7	8	7	8	7
6	Mengambil tools	6	5	5	5	6
7	Memasang window lifter door front LH	110	108	110	110	108
8	mengembalikan tools yang telah digunakan	10	5	5	5	6
9	Mengambil DR HRNS RR DOOR EMERGENCY AL RH	7	7	8	8	8
10	Mengambil tools	6	5	6	6	6
11	Memasang DR HRNS RR DOOR EMERGENCY AL RH	74	74	72	74	72
12	mengembalikan tools yang telah digunakan	5	5	6	6	5
13	Mengambil rh window lifter door frt	7	8	8	8	7

No.	Elemen Pekerjaan	Sub Grup 2				
		X6	X7	X8	X9	X10
14	Mengambil tools	5	6	5	6	5
15	Memasang rh window lifter door frt	76	75	75	76	76
16	Mengembalikan tools yang telah digunakan	6	6	6	5	7
17	Mengambil RH SEALING DOOR JOINT ROOF DOOR RR	8	7	8	7	7
18	Mengambil tools	5	6	5	5	5
19	Memasang RH SEALING DOOR JOINT ROOF DOOR RR	88	86	88	87	87
20	Mengembalikan tools yang telah digunakan	5	6	5	5	5
21	Mengambil RH BAILEY CANNELL DOOR RR	6	6	8	7	8
22	Mengambil tools	5	6	5	5	5
23	Memasang RH BAILEY CANNELL DOOR RR	112	112	113	112	113
24	Mengembalikan tools yang telah digunakan	5	5	6	6	5
25	Mengambil RH REAR QUARTER GLASS DOOR FRT	8	7	8	8	8
26	Mengambil tools	6	5	5	6	5
27	Memasang RH REAR QUARTER GLASS DOOR FRT	57	59	59	58	59
28	Mengembalikan tools yang telah digunakan	5	5	6	6	5
29	Mengambil FINR BAR GLASS RUN BK HGL DR/RR	7	8	7	7	7
30	Mengambil tools	6	5	6	6	5
31	Memasang FINR BAR GLASS RUN BK HGL DR/RR	64	65	64	63	64
32	Mengembalikan tools yang telah digunakan	6	5	5	6	5
33	Mengambil OTR WAISTBELT OTR BK HGL DR FRT	7	8	7	8	8
34	Mengambil tools	5	6	56	5	6
35	Memasang OTR WAISTBELT OTR BK HGL DR FRT	78	80	78	80	80
36	Mengembalikan tools yang telah digunakan	5	5	6	5	6
37	Mengambil LH FINISHER B-PILLAR BK HGL DOOR RR	6	6	7	6	6
38	Mengambil tools	6	5	6	5	6
39	Memasang LH FINISHER B-PILLAR BK HGL DOOR RR	54	55	55	54	54
40	Mengembalikan tools yang telah digunakan	5	6	6	5	6
41	Mengambil LH SEALING DOOR JOINT ROOF	7	8	7	8	8
42	Mengambil tools	6	5	6	5	6
43	Memasang LH SEALING DOOR JOINT ROOF	117	118	118	118	117
44	Mengembalikan tools yang telah digunakan	5	6	5	5	6
45	Mengambil wLH BAILEY CANNEL DOOR RR	7	8	8	7	7

No.	Elemen Pekerjaan	Sub Grup 2				
		X6	X7	X8	X9	X10
46	Mengambil tools	9	8	7	8	7
47	Memasang LH BAILEY CANNEL DOOR RR	67	67	69	69	67
48	Mengembalikan tools yang telah digunakan	6	6	6	5	5
49	Mengambil LH SIDE WINDOW DOOR RR	8	7	7	7	8
50	Mengambil tools	5	6	5	5	6
51	Memasang LH SIDE WINDOW DOOR RR	49	50	48	48	50
52	Mengembalikan tools yang telah digunakan	9	9	8	7	7
53	Mengambil LH FIND DIV.BAR GLASS RUM BK HGL DR/RR	7	8	8	8	7
54	Mengambil tools	5	6	5	6	6
55	Memasang LH FIND DIV.BAR GLASS RUM BK HGL DR/RR	111	110	110	112	111
56	Mengembalikan tools yang telah digunakan	6	5	6	6	6
57	Mengambil DOOR STOP FRT LH D 040	7	8	7	7	8
58	Mengambil tools	6	5	5	6	6
59	Memasang DOOR STOP FRT LH D 040	79	79	77	78	78
60	Mengembalikan tools yang telah digunakan	6	5	6	5	6
61	Mengambil LH WINDOW LIFTER DOOR FRT	7	7	8	7	8
62	Mengambil tools	5	5	5	6	5
63	Memasang LH WINDOW LIFTER DOOR FRT	73	72	73	71	71
64	Mengembalikan tools yang telah digunakan	6	5	6	5	6
65	Mengambil LH FINR WDO/FRAME C PILLAR BK HGL DR FRT	8	6	6	7	8
66	Mengambil tools	5	6	5	6	5
67	Memasang LH FINR WDO/FRAME C PILLAR BK HGL DR FRT	69	68	67	67	69
68	Mengembalikan tools yang telah digunakan	6	5	6	5	5
69	Mengambil LH FIND WINDOWGUIDE DOOR FRT	7	8	9	7	8
70	Mengambil tools	6	6	6	5	5
71	Memasang LH FIND WINDOWGUIDE DOOR FRT	113	112	114	112	112
72	Mengembalikan tools yang telah digunakan	6	5	5	6	6
73	Mengambil LH DOOR JOINT SEAL DOOR FRT	9	8	8	9	7
74	Mengambil tools	5	6	5	5	6
75	Memasang LH DOOR JOINT SEAL DOOR FRT	86	88	87	86	88
76	Mengembalikan tools yang telah digunakan	5	5	5	6	6
77	Mengambil LH SIDE WINDOW DOOR FRT	9	8	8	7	9
78	Mengambil tools	5	6	5	5	6
79	Memasang LH SIDE WINDOW DOOR FRT	114	116	115	114	116
80	Mengembalikan tools yang telah digunakan	8	6	5	6	5
81	Mengambil DOOR STOP FRT RH D 040	9	8	8	7	7
82	Mengambil tools	5	6	7	5	6
83	Memasang DOOR STOP FRT RH D 040	83	85	84	83	83
84	Mengembalikan tools yang telah digunakan	6	6	5	6	5
85	Mengambil RH window lifter door frt	8	6	8	8	7

No.	Elemen Pekerjaan	Sub Grup 2				
		X6	X7	X8	X9	X10
86	Mengambil tools	5	8	6	7	5
87	Memasang RH window lifter door frt	76	78	76	78	78
88	Mengembalikan tools yang telah digunakan	6	5	5	6	6
89	Mengambil RH FIND WDO/FRAME C PILLAR BK HGL DR FRT	9	8	8	8	7
90	Mengambil tools	5	6	6	5	6
91	Memasang RH FIND WDO/FRAME C PILLAR BK HGL DR FRT	72	74	72	72	74
92	Mengembalikan tools yang telah digunakan	8	7	6	6	7
93	Mengambil FIND WINDOW FRAME UPR BK HGL DOOR FRT	7	8	8	7	8
94	Mengambil tools	8	9	7	7	7
95	Memasang FIND WINDOW FRAME UPR BK HGL DOOR FRT	48	48	50	48	48
96	Mengembalikan tools yang telah digunakan	5	5	5	6	5
97	Mengambil RH FIND WINDOW GUIDE DOOR FRT	7	8	6	8	7
98	Mengambil tools	6	5	6	7	6
99	Memasang RH FIND WINDOW GUIDE DOOR FRT	118	119	120	119	119
100	Mengembalikan tools yang telah digunakan	7	5	5	7	5
101	Mengambil RH DOOR JOINT SEAL DOOR FRT	5	6	6	5	5
102	Mengambil tools	5	5	5	6	5
103	Memasang RH DOOR JOINT SEAL DOOR FRT	41	42	43	41	43
104	Mengembalikan tools yang telah digunakan	5	5	6	5	6
105	Mengambil RH SIDE WINDOW DOOR FRT	5	5	6	6	5
106	Mengambil tools	5	6	6	5	6
107	Memasang RH SIDE WINDOW DOOR FRT	77	79	78	78	78
108	Mengembalikan tools yang telah digunakan	5	5	6	6	5
109	Mengambil RH WAIST BELT OTR BK HGL DR FRT	6	5	6	6	5
110	Mengambil tools	6	6	5	6	5
111	Memasang RH WAIST BELT OTR BK HGL DR FRT	80	80	82	80	81
112	Mengembalikan tools yang telah digunakan	5	8	6	7	5
113	Memindahkan trolley pintu mobil	44	46	45	45	45

Waktu Siklus Stasiun Kerja D02 Sub Grup 3

No.	Elemen Pekerjaan	Sub Grup 3				
		X11	X12	X13	X14	X15
1	Mengambil DR HRNS RR DOOR EMERGENCY AL LH	5	5	7	7	7
2	Mengambil tools	5	5	6	5	5
3	Memasang DR HRNS RR DOOR EMERGENCY AL LH	84	84	83	83	83
4	mengembalikan tools yang telah digunakan	5	5	5	6	6
5	Mengambil window lifter door front LH	8	7	8	7	8
6	Mengambil tools	5	5	6	5	6
7	Memasang window lifter door front LH	108	110	109	109	110
8	mengembalikan tools yang telah digunakan	6	5	6	5	6
9	Mengambil DR HRNS RR DOOR EMERGENCY AL RH	7	7	7	8	7
10	Mengambil tools	5	6	6	5	6
11	Memasang DR HRNS RR DOOR EMERGENCY AL RH	72	72	74	72	73
12	mengembalikan tools yang telah digunakan	5	5	6	6	6
13	Mengambil rh window lifter door frt	7	8	8	7	7
14	Mengambil tools	6	6	6	5	8
15	Memasang rh window lifter door frt	76	74	74	74	74
16	Mengembalikan tools yang telah digunakan	6	5	6	5	5
17	Mengambil RH SEALING DOOR JOINT ROOF DOOR RR	7	8	7	8	7
18	Mengambil tools	6	6	5	6	6
19	Memasang RH SEALING DOOR JOINT ROOF DOOR RR	87	88	88	86	86
20	Mengembalikan tools yang telah digunakan	6	5	5	6	5
21	Mengambil RH BAILEY CANNELL DOOR RR	8	6	8	6	6
22	Mengambil tools	6	6	5	5	6
23	Memasang RH BAILEY CANNELL DOOR RR	111	111	113	111	113
24	Mengembalikan tools yang telah digunakan	5	5	6	6	5
25	Mengambil RH REAR QUARTER GLASS DOOR FRT	8	8	7	7	8
26	Mengambil tools	7	5	6	5	5
27	Memasang RH REAR QUARTER GLASS DOOR FRT	57	57	57	59	59
28	Mengembalikan tools yang telah digunakan	5	5	6	6	6
29	Mengambil FINR BAR GLASS RUN BK HGL DR/RR	8	8	7	8	7
30	Mengambil tools	6	5	7	7	5
31	Memasang FINR BAR GLASS RUN BK HGL DR/RR	64	63	65	63	64
32	Mengembalikan tools yang telah digunakan	6	5	5	6	5
33	Mengambil OTR WAISTBELT OTR BK HGL DR FRT	8	6	7	7	6

No.	Elemen Pekerjaan	Sub Grup 3				
		X11	X12	X13	X14	X15
34	Mengambil tools	6	5	6	6	5
35	Memasang OTR WAISTBELT OTR BK HGL DR FRT	78	78	80	79	78
36	Mengembalikan tools yang telah digunakan	5	5	5	5	7
37	Mengambil LH FINISHER B-PILLAR BK HGL DOOR RR	7	6	8	6	8
38	Mengambil tools	5	6	5	5	6
39	Memasang LH FINISHER B-PILLAR BK HGL DOOR RR	56	56	55	54	54
40	Mengembalikan tools yang telah digunakan	5	6	5	6	5
41	Mengambil LH SEALING DOOR JOINT ROOF	7	8	7	8	7
42	Mengambil tools	5	7	6	5	5
43	Memasang LH SEALING DOOR JOINT ROOF	119	118	117	118	119
44	Mengembalikan tools yang telah digunakan	5	5	6	5	5
45	Mengambil wLH BAILEY CANNEL DOOR RR	8	8	7	7	8
46	Mengambil tools	9	7	8	9	8
47	Memasang LH BAILEY CANNEL DOOR RR	67	67	69	67	69
48	Mengembalikan tools yang telah digunakan	6	5	6	5	5
49	Mengambil LH SIDE WINDOW DOOR RR	8	8	7	7	8
50	Mengambil tools	5	6	6	6	5
51	Memasang LH SIDE WINDOW DOOR RR	50	48	49	50	48
52	Mengembalikan tools yang telah digunakan	8	8	7	9	8
53	Mengambil LH FIND DIV.BAR GLASS RUM BK HGL DR/RR	7	7	8	7	7
54	Mengambil tools	5	6	5	6	5
55	Memasang LH FIND DIV.BAR GLASS RUM BK HGL DR/RR	111	112	110	110	111
56	Mengembalikan tools yang telah digunakan	6	5	5	5	6
57	Mengambil DOOR STOP FRT LH D 040	8	7	8	7	8
58	Mengambil tools	5	6	5	5	5
59	Memasang DOOR STOP FRT LH D 040	79	77	77	79	77
60	Mengembalikan tools yang telah digunakan	5	5	6	5	5
61	Mengambil LH WINDOW LIFTER DOOR FRT	7	7	8	8	7
62	Mengambil tools	6	5	6	5	6
63	Memasang LH WINDOW LIFTER DOOR FRT	73	71	71	71	73
64	Mengembalikan tools yang telah digunakan	6	5	5	5	5
65	Mengambil LH FINR WDO/FRAME C PILLAR BK HGL DR FRT	8	6	6	7	8
66	Mengambil tools	6	5	6	5	5
67	Memasang LH FINR WDO/FRAME C PILLAR BK HGL DR FRT	67	68	67	69	69
68	Mengembalikan tools yang telah digunakan	6	5	5	6	5
69	Mengambil LH FIND WINDOWGUIDE DOOR FRT	8	7	8	9	7
70	Mengambil tools	6	5	6	6	5

No.	Elemen Pekerjaan	Sub Grup 3				
		X11	X12	X13	X14	X15
71	Memasang LH FIND WINDOWGUIDE DOOR FRT	114	112	112	113	113
72	Mengembalikan tools yang telah digunakan	5	6	6	5	5
73	Mengambil LH DOOR JOINT SEAL DOOR FRT	7	9	7	8	9
74	Mengambil tools	5	6	5	5	6
75	Memasang LH DOOR JOINT SEAL DOOR FRT	88	86	87	86	86
76	Mengembalikan tools yang telah digunakan	5	6	6	6	5
77	Mengambil LH SIDE WINDOW DOOR FRT	7	8	9	7	7
78	Mengambil tools	5	6	6	6	5
79	Memasang LH SIDE WINDOW DOOR FRT	116	115	114	116	114
80	Mengembalikan tools yang telah digunakan	6	5	6	5	6
81	Mengambil DOOR STOP FRT RH D 040	9	7	9	8	9
82	Mengambil tools	5	5	8	5	5
83	Memasang DOOR STOP FRT RH D 040	85	85	84	83	84
84	Mengembalikan tools yang telah digunakan	5	6	5	6	6
85	Mengambil RH window lifter door frt	6	8	8	7	6
86	Mengambil tools	5	6	6	5	6
87	Memasang RH window lifter door frt	76	78	78	76	76
88	Mengembalikan tools yang telah digunakan	5	6	5	5	6
89	Mengambil RH FIND WDO/FRAME C PILLAR BK HGL DR FRT	9	9	9	8	9
90	Mengambil tools	5	6	5	6	6
91	Memasang RH FIND WDO/FRAME C PILLAR BK HGL DR FRT	73	72	74	72	72
92	Mengembalikan tools yang telah digunakan	8	6	7	8	6
93	Mengambil FIND WINDOW FRAME UPR BK HGL DOOR FRT	8	9	9	9	7
94	Mengambil tools	9	7	8	9	8
95	Memasang FIND WINDOW FRAME UPR BK HGL DOOR FRT	50	49	48	48	50
96	Mengembalikan tools yang telah digunakan	6	5	5	6	5
97	Mengambil RH FIND WINDOW GUIDE DOOR FRT	7	8	8	7	7
98	Mengambil tools	6	7	7	5	5
99	Memasang RH FIND WINDOW GUIDE DOOR FRT	120	120	119	119	120
100	Mengembalikan tools yang telah digunakan	5	5	6	6	7
101	Mengambil RH DOOR JOINT SEAL DOOR FRT	6	5	7	5	7
102	Mengambil tools	5	6	5	6	5
103	Memasang RH DOOR JOINT SEAL DOOR FRT	43	43	43	41	41
104	Mengembalikan tools yang telah digunakan	6	5	6	5	6
105	Mengambil RH SIDE WINDOW DOOR FRT	5	6	5	6	5
106	Mengambil tools	5	6	5	6	5
107	Memasang RH SIDE WINDOW DOOR FRT	78	78	77	77	77
108	Mengembalikan tools yang telah digunakan	6	5	5	5	6

No.	Elemen Pekerjaan	Sub Grup 3				
		X11	X12	X13	X14	X15
109	Mengambil RH WAIST BELT OTR BK HGL DR FRT	5	6	5	6	5
110	Mengambil tools	5	5	6	6	6
111	Memasang RH WAIST BELT OTR BK HGL DR FRT	81	80	82	80	81
112	Mengembalikan tools yang telah digunakan	5	5	5	6	6
113	Memindahkan trolley pintu mobil	44	45	46	46	44

Waktu Siklus Stasiun Kerja D02 Sub Grup 4

No.	Elemen Pekerjaan	Sub Grup 4				
		X16	X17	X18	X19	X20
1	Mengambil DR HRNS RR DOOR EMERGENCY AL LH	7	5	6	6	6
2	Mengambil tools	6	5	6	5	5
3	Memasang DR HRNS RR DOOR EMERGENCY AL LH	84	85	85	85	84
4	mengembalikan tools yang telah digunakan	6	6	6	5	5
5	Mengambil window lifter door front LH	7	7	8	8	7
6	Mengambil tools	6	6	6	5	5
7	Memasang window lifter door front LH	109	108	109	110	109
8	mengembalikan tools yang telah digunakan	5	6	6	5	5
9	Mengambil DR HRNS RR DOOR EMERGENCY AL RH	8	8	8	8	7
10	Mengambil tools	5	6	6	5	6
11	Memasang DR HRNS RR DOOR EMERGENCY AL RH	73	74	72	72	73
12	mengembalikan tools yang telah digunakan	5	5	5	6	6
13	Mengambil rh window lifter door frt	8	7	8	8	8
14	Mengambil tools	5	6	5	6	5
15	Memasang rh window lifter door frt	75	75	76	75	75
16	Mengembalikan tools yang telah digunakan	6	5	5	5	5
17	Mengambil RH SEALING DOOR JOINT ROOF DOOR RR	7	7	8	7	8
18	Mengambil tools	5	6	5	5	6
19	Memasang RH SEALING DOOR JOINT ROOF DOOR RR	87	87	86	88	86
20	Mengembalikan tools yang telah digunakan	5	6	6	6	5
21	Mengambil RH BAILEY CANNELL DOOR RR	6	8	7	7	6
22	Mengambil tools	5	5	6	5	6
23	Memasang RH BAILEY CANNELL DOOR RR	111	112	112	113	111
24	Mengembalikan tools yang telah digunakan	5	6	5	5	6

No.	Elemen Pekerjaan	Sub Grup 4				
		X16	X17	X18	X19	X20
25	Mengambil RH REAR QUARTER GLASS DOOR FRT	8	8	7	8	8
26	Mengambil tools	6	5	5	6	5
27	Memasang RH REAR QUARTER GLASS DOOR FRT	57	57	59	59	58
28	Mengembalikan tools yang telah digunakan	6	5	5	6	5
29	Mengambil FINR BAR GLASS RUN BK HGL DR/RR	7	8	8	8	7
30	Mengambil tools	6	5	5	5	6
31	Memasang FINR BAR GLASS RUN BK HGL DR/RR	65	65	63	64	63
32	Mengembalikan tools yang telah digunakan	6	5	6	6	5
33	Mengambil OTR WAISTBELT OTR BK HGL DR FRT	6	7	6	6	7
34	Mengambil tools	6	5	6	5	6
35	Memasang OTR WAISTBELT OTR BK HGL DR FRT	80	78	78	79	78
36	Mengembalikan tools yang telah digunakan	6	5	6	5	5
37	Mengambil LH FINISHER B-PILLAR BK HGL DOOR RR	7	8	7	8	8
38	Mengambil tools	5	6	5	6	5
39	Memasang LH FINISHER B-PILLAR BK HGL DOOR RR	55	56	55	56	56
40	Mengembalikan tools yang telah digunakan	7	6	5	6	5
41	Mengambil LH SEALING DOOR JOINT ROOF	7	8	8	8	8
42	Mengambil tools	6	5	5	5	6
43	Memasang LH SEALING DOOR JOINT ROOF	119	117	118	117	118
44	Mengembalikan tools yang telah digunakan	6	5	6	5	5
45	Mengambil wLH BAILEY CANNEL DOOR RR	7	7	8	8	8
46	Mengambil tools	7	7	8	9	8
47	Memasang LH BAILEY CANNEL DOOR RR	67	67	68	69	68
48	Mengembalikan tools yang telah digunakan	6	5	5	6	5
49	Mengambil LH SIDE WINDOW DOOR RR	8	7	7	8	8
50	Mengambil tools	6	5	6	5	6
51	Memasang LH SIDE WINDOW DOOR RR	48	49	49	50	48
52	Mengembalikan tools yang telah digunakan	9	7	8	7	9
53	Mengambil LH FIND DIV.BAR GLASS RUM BK HGL DR/RR	8	7	8	7	7
54	Mengambil tools	5	6	6	6	5
55	Memasang LH FIND DIV.BAR GLASS RUM BK HGL DR/RR	112	111	110	110	111
56	Mengembalikan tools yang telah digunakan	6	6	5	5	6
57	Mengambil DOOR STOP FRT LH D 040	7	8	7	7	8
58	Mengambil tools	6	9	6	5	6
59	Memasang DOOR STOP FRT LH D 040	78	77	79	79	78

No.	Elemen Pekerjaan	Sub Grup 4				
		X16	X17	X18	X19	X20
60	Mengembalikan tools yang telah digunakan	6	5	5	6	5
61	Mengambil LH WINDOW LIFTER DOOR FRT	8	8	7	8	7
62	Mengambil tools	5	5	5	5	6
63	Memasang LH WINDOW LIFTER DOOR FRT	73	71	72	71	73
64	Mengembalikan tools yang telah digunakan	6	5	6	5	6
65	Mengambil LH FINR WDO/FRAME C PILLAR BK HGL DR FRT	7	6	8	7	8
66	Mengambil tools	5	6	6	6	5
67	Memasang LH FINR WDO/FRAME C PILLAR BK HGL DR FRT	67	67	68	68	69
68	Mengembalikan tools yang telah digunakan	6	5	6	6	7
69	Mengambil LH FIND WINDOWGUIDE DOOR FRT	7	8	7	8	8
70	Mengambil tools	6	6	7	6	5
71	Memasang LH FIND WINDOWGUIDE DOOR FRT	114	114	112	113	112
72	Mengembalikan tools yang telah digunakan	6	5	6	6	6
73	Mengambil LH DOOR JOINT SEAL DOOR FRT	8	7	8	7	9
74	Mengambil tools	6	6	5	5	6
75	Memasang LH DOOR JOINT SEAL DOOR FRT	88	87	86	86	87
76	Mengembalikan tools yang telah digunakan	6	5	5	5	6
77	Mengambil LH SIDE WINDOW DOOR FRT	8	9	7	8	9
78	Mengambil tools	6	6	6	5	6
79	Memasang LH SIDE WINDOW DOOR FRT	115	115	114	116	115
80	Mengembalikan tools yang telah digunakan	5	5	6	6	6
81	Mengambil DOOR STOP FRT RH D 040	7	9	7	9	8
82	Mengambil tools	6	5	6	5	6
83	Memasang DOOR STOP FRT RH D 040	85	83	83	84	85
84	Mengembalikan tools yang telah digunakan	5	7	5	5	6
85	Mengambil RH window lifter door frt	7	7	6	6	7
86	Mengambil tools	5	6	5	5	6
87	Memasang RH window lifter door frt	77	76	78	78	77
88	Mengembalikan tools yang telah digunakan	6	7	5	6	5
89	Mengambil RH FIND WDO/FRAME C PILLAR BK HGL DR FRT	7	9	7	8	7
90	Mengambil tools	5	6	5	5	7
91	Memasang RH FIND WDO/FRAME C PILLAR BK HGL DR FRT	74	73	72	74	73
92	Mengembalikan tools yang telah digunakan	7	8	8	6	6
93	Mengambil FIND WINDOW FRAME UPR BK HGL DOOR FRT	8	8	7	8	9
94	Mengambil tools	7	8	9	7	7
95	Memasang FIND WINDOW FRAME UPR BK HGL DOOR FRT	50	48	48	49	49
96	Mengembalikan tools yang telah digunakan	6	8	6	5	5

No.	Elemen Pekerjaan	Sub Grup 4				
		X16	X17	X18	X19	X20
97	Mengambil RH FIND WINDOW GUIDE DOOR FRT	6	7	8	6	8
98	Mengambil tools	5	5	5	7	6
99	Memasang RH FIND WINDOW GUIDE DOOR FRT	118	119	120	118	118
100	Mengembalikan tools yang telah digunakan	7	6	5	6	5
101	Mengambil RH DOOR JOINT SEAL DOOR FRT	7	6	5	5	6
102	Mengambil tools	6	6	6	5	5
103	Memasang RH DOOR JOINT SEAL DOOR FRT	41	41	42	42	42
104	Mengembalikan tools yang telah digunakan	5	6	5	6	5
105	Mengambil RH SIDE WINDOW DOOR FRT	6	5	5	6	5
106	Mengambil tools	5	6	6	5	5
107	Memasang RH SIDE WINDOW DOOR FRT	77	79	79	79	79
108	Mengembalikan tools yang telah digunakan	5	6	6	5	5
109	Mengambil RH WAIST BELT OTR BK HGL DR FRT	5	6	5	6	5
110	Mengambil tools	5	5	5	6	6
111	Memasang RH WAIST BELT OTR BK HGL DR FRT	81	80	82	80	81
112	Mengembalikan tools yang telah digunakan	6	5	6	5	6
113	Memindahkan trolley pintu mobil	6	7	8	6	8

Waktu Siklus Stasiun Kerja D02 Sub Grup 5

No.	Elemen Pekerjaan	Sub Grup 5				
		X21	X22	X23	X24	X25
1	Mengambil DR HRNS RR DOOR EMERGENCY AL LH	5	6	5	5	5
2	Mengambil tools	5	6	6	7	5
3	Memasang DR HRNS RR DOOR EMERGENCY AL LH	84	85	85	84	83
4	mengembalikan tools yang telah digunakan	6	8	6	6	5
5	Mengambil window lifter door front LH	8	7	5	8	7
6	Mengambil tools	5	6	6	5	5
7	Memasang window lifter door front LH	109	110	108	108	110
8	mengembalikan tools yang telah digunakan	5	6	6	6	5
9	Mengambil DR HRNS RR DOOR EMERGENCY AL RH	8	8	8	7	7
10	Mengambil tools	5	6	5	6	5
11	Memasang DR HRNS RR DOOR EMERGENCY AL RH	72	74	74	72	73
12	mengembalikan tools yang telah digunakan	5	6	5	6	5

No.	Elemen Pekerjaan	Sub Grup 5				
		X21	X22	X23	X24	X25
13	Mengambil rh window lifter door frt	7	7	7	8	8
14	Mengambil tools	6	5	6	6	5
15	Memasang rh window lifter door frt	74	74	76	76	76
16	Mengembalikan tools yang telah digunakan	6	5	6	5	5
17	Mengambil RH SEALING DOOR JOINT ROOF DOOR RR	8	8	7	7	8
18	Mengambil tools	6	6	5	5	5
19	Memasang RH SEALING DOOR JOINT ROOF DOOR RR	88	86	87	87	86
20	Mengembalikan tools yang telah digunakan	5	5	6	5	5
21	Mengambil RH BAILEY CANNELL DOOR RR	7	8	6	6	7
22	Mengambil tools	5	5	5	5	6
23	Memasang RH BAILEY CANNELL DOOR RR	111	113	112	111	113
24	Mengembalikan tools yang telah digunakan	5	6	5	5	6
25	Mengambil RH REAR QUARTER GLASS DOOR FRT	7	7	8	7	8
26	Mengambil tools	6	5	6	6	6
27	Memasang RH REAR QUARTER GLASS DOOR FRT	59	57	59	59	57
28	Mengembalikan tools yang telah digunakan	6	5	6	5	6
29	Mengambil FINR BAR GLASS RUN BK HGL DR/RR	7	7	8	7	8
30	Mengambil tools	6	5	6	5	6
31	Memasang FINR BAR GLASS RUN BK HGL DR/RR	65	64	64	64	63
32	Mengembalikan tools yang telah digunakan	5	6	5	6	5
33	Mengambil OTR WAISTBELT OTR BK HGL DR FRT	7	8	8	6	8
34	Mengambil tools	5	6	6	5	5
35	Memasang OTR WAISTBELT OTR BK HGL DR FRT	80	78	79	80	78
36	Mengembalikan tools yang telah digunakan	6	5	6	6	6
37	Mengambil LH FINISHER B-PILLAR BK HGL DOOR RR	6	7	7	6	7
38	Mengambil tools	6	5	5	6	5
39	Memasang LH FINISHER B-PILLAR BK HGL DOOR RR	55	54	54	54	55
40	Mengembalikan tools yang telah digunakan	6	5	6	5	6
41	Mengambil LH SEALING DOOR JOINT ROOF	8	7	7	7	7
42	Mengambil tools	6	5	6	6	5
43	Memasang LH SEALING DOOR JOINT ROOF	118	118	117	117	119
44	Mengembalikan tools yang telah digunakan	6	6	5	7	6
45	Mengambil wLH BAILEY CANNEL DOOR RR	7	7	8	8	7

No.	Elemen Pekerjaan	Sub Grup 5				
		X21	X22	X23	X24	X25
46	Mengambil tools	7	9	7	7	9
47	Memasang LH BAILEY CANNEL DOOR RR	67	69	67	68	68
48	Mengembalikan tools yang telah digunakan	5	6	5	6	6
49	Mengambil LH SIDE WINDOW DOOR RR	7	8	7	8	7
50	Mengambil tools	5	6	6	6	5
51	Memasang LH SIDE WINDOW DOOR RR	48	48	50	49	48
52	Mengembalikan tools yang telah digunakan	7	7	8	9	7
53	Mengambil LH FIND DIV.BAR GLASS RUM BK HGL DR/RR	8	8	8	7	8
54	Mengambil tools	6	5	6	5	6
55	Memasang LH FIND DIV.BAR GLASS RUM BK HGL DR/RR	112	112	110	111	110
56	Mengembalikan tools yang telah digunakan	5	5	6	5	5
57	Mengambil DOOR STOP FRT LH D 040	7	7	8	8	7
58	Mengambil tools	5	6	5	6	5
59	Memasang DOOR STOP FRT LH D 040	77	77	79	78	77
60	Mengembalikan tools yang telah digunakan	5	6	6	5	5
61	Mengambil LH WINDOW LIFTER DOOR FRT	7	8	8	7	7
62	Mengambil tools	5	6	5	5	6
63	Memasang LH WINDOW LIFTER DOOR FRT	71	72	73	71	72
64	Mengembalikan tools yang telah digunakan	5	6	6	5	5
65	Mengambil LH FINR WDO/FRAME C PILLAR BK HGL DR FRT	7	6	6	8	7
66	Mengambil tools	6	6	6	5	5
67	Memasang LH FINR WDO/FRAME C PILLAR BK HGL DR FRT	67	68	67	69	68
68	Mengembalikan tools yang telah digunakan	5	6	5	5	6
69	Mengambil LH FIND WINDOWGUIDE DOOR FRT	7	7	9	7	8
70	Mengambil tools	6	5	6	5	5
71	Memasang LH FIND WINDOWGUIDE DOOR FRT	113	114	113	113	112
72	Mengembalikan tools yang telah digunakan	5	5	5	6	5
73	Mengambil LH DOOR JOINT SEAL DOOR FRT	8	7	8	9	8
74	Mengambil tools	5	5	5	6	5
75	Memasang LH DOOR JOINT SEAL DOOR FRT	88	86	86	88	87
76	Mengembalikan tools yang telah digunakan	5	6	6	6	5
77	Mengambil LH SIDE WINDOW DOOR FRT	7	8	9	7	8
78	Mengambil tools	5	6	5	6	5
79	Memasang LH SIDE WINDOW DOOR FRT	114	116	115	116	115
80	Mengembalikan tools yang telah digunakan	5	5	6	5	5
81	Mengambil DOOR STOP FRT RH D 040	9	7	7	9	7
82	Mengambil tools	5	5	6	6	6
83	Memasang DOOR STOP FRT RH D 040	83	84	83	85	84
84	Mengembalikan tools yang telah digunakan	6	6	6	5	7
85	Mengambil RH window lifter door frt	8	8	6	6	7

No.	Elemen Pekerjaan	Sub Grup 5				
		X21	X22	X23	X24	X25
86	Mengambil tools	6	6	6	6	5
87	Memasang RH window lifter door frt	76	76	77	77	76
88	Mengembalikan tools yang telah digunakan	5	6	5	6	5
89	Mengambil RH FIND WDO/FRAME C PILLAR BK HGL DR FRT	9	8	9	9	8
90	Mengambil tools	5	6	6	6	5
91	Memasang RH FIND WDO/FRAME C PILLAR BK HGL DR FRT	74	73	72	73	74
92	Mengembalikan tools yang telah digunakan	7	7	8	6	6
93	Mengambil FIND WINDOW FRAME UPR BK HGL DOOR FRT	9	8	7	8	8
94	Mengambil tools	9	9	7	8	7
95	Memasang FIND WINDOW FRAME UPR BK HGL DOOR FRT	50	48	49	48	50
96	Mengembalikan tools yang telah digunakan	6	5	5	6	6
97	Mengambil RH FIND WINDOW GUIDE DOOR FRT	6	6	7	8	7
98	Mengambil tools	7	5	7	6	7
99	Memasang RH FIND WINDOW GUIDE DOOR FRT	119	118	120	119	118
100	Mengembalikan tools yang telah digunakan	5	5	7	6	5
101	Mengambil RH DOOR JOINT SEAL DOOR FRT	7	5	6	5	5
102	Mengambil tools	5	6	5	6	5
103	Memasang RH DOOR JOINT SEAL DOOR FRT	42	42	42	41	43
104	Mengembalikan tools yang telah digunakan	6	5	5	5	5
105	Mengambil RH SIDE WINDOW DOOR FRT	6	5	6	5	5
106	Mengambil tools	6	6	5	5	5
107	Memasang RH SIDE WINDOW DOOR FRT	78	78	78	78	77
108	Mengembalikan tools yang telah digunakan	5	6	5	6	5
109	Mengambil RH WAIST BELT OTR BK HGL DR FRT	5	6	6	5	5
110	Mengambil tools	5	6	5	6	5
111	Memasang RH WAIST BELT OTR BK HGL DR FRT	80	82	80	80	81
112	Mengembalikan tools yang telah digunakan	5	5	5	5	5
113	Memindahkan trolley pintu mobil	46	46	45	44	46

Waktu Siklus Stasiun Kerja D02 Sub Grup 6

No.	Elemen Pekerjaan	Sub Grup 6				
		X26	X27	X28	X29	X30
1	Mengambil DR HRNS RR DOOR EMERGENCY AL LH	5	5	5	6	5
2	Mengambil tools	6	5	6	5	6

No.	Elemen Pekerjaan	Sub Grup 6				
		X26	X27	X28	X29	X30
3	Memasang DR HRNS RR DOOR EMERGENCY AL LH	84	84	85	85	83
4	mengembalikan tools yang telah digunakan	5	5	5	6	6
5	Mengambil window lifter door front LH	8	7	8	7	8
6	Mengambil tools	6	6	5	5	8
7	Memasang window lifter door front LH	110	110	109	110	110
8	mengembalikan tools yang telah digunakan	5	5	6	6	6
9	Mengambil DR HRNS RR DOOR EMERGENCY AL RH	7	7	8	7	8
10	Mengambil tools	5	5	6	6	6
11	Memasang DR HRNS RR DOOR EMERGENCY AL RH	73	73	74	72	73
12	mengembalikan tools yang telah digunakan	6	5	5	6	5
13	Mengambil rh window lifter door frt	7	7	8	8	7
14	Mengambil tools	6	5	5	6	6
15	Memasang rh window lifter door frt	74	74	75	75	76
16	Mengembalikan tools yang telah digunakan	6	8	5	5	6
17	Mengambil RH SEALING DOOR JOINT ROOF DOOR RR	8	8	7	7	8
18	Mengambil tools	6	6	6	5	6
19	Memasang RH SEALING DOOR JOINT ROOF DOOR RR	86	86	88	88	87
20	Mengembalikan tools yang telah digunakan	6	5	5	6	6
21	Mengambil RH BAILEY CANNELL DOOR RR	7	7	8	8	6
22	Mengambil tools	6	5	6	5	6
23	Memasang RH BAILEY CANNELL DOOR RR	111	112	113	113	112
24	Mengembalikan tools yang telah digunakan	6	5	6	6	5
25	Mengambil RH REAR QUARTER GLASS DOOR FRT	8	7	8	8	7
26	Mengambil tools	6	5	6	5	5
27	Memasang RH REAR QUARTER GLASS DOOR FRT	58	59	57	58	58
28	Mengembalikan tools yang telah digunakan	5	5	6	6	5
29	Mengambil FINR BAR GLASS RUN BK HGL DR/RR	7	8	7	8	8
30	Mengambil tools	5	6	5	6	6
31	Memasang FINR BAR GLASS RUN BK HGL DR/RR	65	65	64	65	63
32	Mengembalikan tools yang telah digunakan	6	5	6	5	6
33	Mengambil OTR WAISTBELT OTR BK HGL DR FRT	7	6	8	8	7
34	Mengambil tools	6	5	6	6	6
35	Memasang OTR WAISTBELT OTR BK HGL DR FRT	78	80	80	79	79
36	Mengembalikan tools yang telah digunakan	6	5	5	6	6

No.	Elemen Pekerjaan	Sub Grup 6				
		X26	X27	X28	X29	X30
37	Mengambil LH FINISHER B-PILLAR BK HGL DOOR RR	8	8	6	6	7
38	Mengambil tools	6	5	5	5	6
39	Memasang LH FINISHER B-PILLAR BK HGL DOOR RR	56	56	55	56	56
40	Mengembalikan tools yang telah digunakan	6	5	6	5	6
41	Mengambil LH SEALING DOOR JOINT ROOF	8	8	7	8	7
42	Mengambil tools	6	5	5	5	6
43	Memasang LH SEALING DOOR JOINT ROOF	118	118	117	118	117
44	Mengembalikan tools yang telah digunakan	5	6	6	5	5
45	Mengambil wLH BAILEY CANNEL DOOR RR	7	7	8	8	7
46	Mengambil tools	8	7	7	9	7
47	Memasang LH BAILEY CANNEL DOOR RR	67	67	69	68	68
48	Mengembalikan tools yang telah digunakan	6	6	5	6	6
49	Mengambil LH SIDE WINDOW DOOR RR	8	7	8	7	8
50	Mengambil tools	5	6	5	5	6
51	Memasang LH SIDE WINDOW DOOR RR	48	48	49	49	48
52	Mengembalikan tools yang telah digunakan	8	8	9	7	9
53	Mengambil LH FIND DIV.BAR GLASS RUM BK HGL DR/RR	7	7	8	7	8
54	Mengambil tools	5	5	5	5	6
55	Memasang LH FIND DIV.BAR GLASS RUM BK HGL DR/RR	112	111	110	110	112
56	Mengembalikan tools yang telah digunakan	6	6	5	5	6
57	Mengambil DOOR STOP FRT LH D 040	7	8	7	7	8
58	Mengambil tools	5	6	6	6	5
59	Memasang DOOR STOP FRT LH D 040	79	78	77	78	78
60	Mengembalikan tools yang telah digunakan	5	6	5	6	5
61	Mengambil LH WINDOW LIFTER DOOR FRT	7	8	8	7	8
62	Mengambil tools	6	6	5	6	5
63	Memasang LH WINDOW LIFTER DOOR FRT	72	73	72	72	73
64	Mengembalikan tools yang telah digunakan	6	5	5	5	5
65	Mengambil LH FINR WDO/FRAME C PILLAR BK HGL DR FRT	6	8	7	7	8
66	Mengambil tools	6	5	5	5	6
67	Memasang LH FINR WDO/FRAME C PILLAR BK HGL DR FRT	67	69	69	68	68
68	Mengembalikan tools yang telah digunakan	5	6	5	6	6
69	Mengambil LH FIND WINDOWGUIDE DOOR FRT	7	8	7	9	7
70	Mengambil tools	6	5	6	5	5
71	Memasang LH FIND WINDOWGUIDE DOOR FRT	114	112	113	114	114
72	Mengembalikan tools yang telah digunakan	5	6	6	5	5

No.	Elemen Pekerjaan	Sub Grup 6				
		X26	X27	X28	X29	X30
73	Mengambil LH DOOR JOINT SEAL DOOR FRT	8	7	8	8	9
74	Mengambil tools	5	6	5	5	6
75	Memasang LH DOOR JOINT SEAL DOOR FRT	87	88	87	88	87
76	Mengembalikan tools yang telah digunakan	5	5	5	5	6
77	Mengambil LH SIDE WINDOW DOOR FRT	7	9	9	8	8
78	Mengambil tools	5	5	6	6	5
79	Memasang LH SIDE WINDOW DOOR FRT	114	115	116	116	115
80	Mengembalikan tools yang telah digunakan	5	5	6	6	5
81	Mengambil DOOR STOP FRT RH D 040	8	9	7	9	8
82	Mengambil tools	6	5	6	5	5
83	Memasang DOOR STOP FRT RH D 040	85	83	84	84	85
84	Mengembalikan tools yang telah digunakan	5	6	7	5	5
85	Mengambil RH window lifter door frt	6	7	8	6	8
86	Mengambil tools	6	5	6	6	5
87	Memasang RH window lifter door frt	78	76	77	78	77
88	Mengembalikan tools yang telah digunakan	6	5	5	6	8
89	Mengambil RH FIND WDO/FRAME C PILLAR BK HGL DR FRT	8	7	8	9	9
90	Mengambil tools	5	5	6	6	5
91	Memasang RH FIND WDO/FRAME C PILLAR BK HGL DR FRT	72	72	73	73	74
92	Mengembalikan tools yang telah digunakan	6	8	7	8	7
93	Mengambil FIND WINDOW FRAME UPR BK HGL DOOR FRT	9	7	7	9	8
94	Mengambil tools	8	8	7	9	8
95	Memasang FIND WINDOW FRAME UPR BK HGL DOOR FRT	49	50	48	49	49
96	Mengembalikan tools yang telah digunakan	6	6	6	5	5
97	Mengambil RH FIND WINDOW GUIDE DOOR FRT	8	7	8	8	7
98	Mengambil tools	7	7	6	6	5
99	Memasang RH FIND WINDOW GUIDE DOOR FRT	120	120	119	118	118
100	Mengembalikan tools yang telah digunakan	5	5	7	6	6
101	Mengambil RH DOOR JOINT SEAL DOOR FRT	7	5	7	6	5
102	Mengambil tools	6	5	5	6	5
103	Memasang RH DOOR JOINT SEAL DOOR FRT	43	43	43	43	41
104	Mengembalikan tools yang telah digunakan	6	5	6	5	5
105	Mengambil RH SIDE WINDOW DOOR FRT	5	5	6	5	6
106	Mengambil tools	6	6	5	6	6
107	Memasang RH SIDE WINDOW DOOR FRT	77	79	79	79	79
108	Mengembalikan tools yang telah digunakan	6	5	5	5	6
109	Mengambil RH WAIST BELT OTR BK HGL DR FRT	6	5	5	6	6
110	Mengambil tools	6	6	5	6	5

No.	Elemen Pekerjaan	Sub Grup 6				
		X26	X27	X28	X29	X30
111	Memasang RH WAIST BELT OTR BK HGL DR FRT	82	82	80	80	81
112	Mengembalikan tools yang telah digunakan	5	5	5	5	5
113	Memindahkan trolley pintu mobil	44	45	44	44	45

Waktu Siklus Stasiun Kerja D01

No.	Elemen Pekerjaan			
1	Mendorong trolly ke area kerja			
2	Membuat Garis MAL Untuk Pemasangan SEAL DOOR			
3	Mencopot DOOR STAND			
4	Memberi Lem Pada Area Pemasangan SEAL DOOR			
5	Mengambil DOOR SEAL RR			
6	Mengambil tools			
7	Memasang DOOR SEAL RR			
8	Mengembalikan tools			
9	Mengambil LH SIDE WINDOW FXD DOOR RR TMPRD/SFTY/GLSS			
10	Mengambil tools			
11	Memasang LH SIDE WDO FXD DOOR RR TMPRD/SFTY/GLSS			
12	Mengembalikan tools			
13	Preparation Parts D210 item no; 1 s/d 8			
14	Mengambil tools			
15	Memasang PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(LH)			
16	Mengembalikan tools			
17	Mengambil GROMMET CHECKRAM RR			
18	Mengambil tools			
19	Memasang GROMMET CHECKRAM RR			
20	Mengembalikan tools			
21	Mengambil LH SYST/LOCK QUI/REL W"KISI"DR/RR W/0"ZS			
22	Memasang LH SYST/LOCK QUI/REL W"KISI"DR/RR W/0"ZS			

23	Mengambil COVERING DOOR JOINT LWR DOOR RR./RH			
24	Memasang COVERING DOOR JOINT LWR DOOR RR./RH			
25	Mengambil FELT STRIP+AW INSULATING TAPE+PLUG D20			
24	Memasang COVERING DOOR JOINT LWR DOOR RR./RH			
No.	Elemen Pekerjaan			
27	Mengambil PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(LH)			
28	Mengambil tools			
29	Memasang PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(LH)			
30	Mengembalikan tools			
31	Mengambil PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT (RH)			
32	Memasang PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT (RH)			
33	Prepare part			
34	Mengambil tools			
35	Memasang LH HANDLE BOW DRV/DR RHD'OUT' A COL			
36	Mengembalikan tools			
37	Memasang PART D 010 item no; 1 s/d 9			
38	PREPARATION PART PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(FRT DOOR LH) & TOOLS			
39	Memasang PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(FRT DOOR LH)			
40	Mengembalikan tools			
41	Mengambil CABLE FRONT DOOR LH D 030			
42	Memasang CABLE FRONT DOOR LH D 030			

43	Prepare part			
44	Memasang SEALING PLUG D 010			
45	Memindahkan RAK TROLLY			
46	Mengambil tools			
47	Mengambil PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(RR DOOR RH)			
48	Memasang PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(RR DOOR RH)			
49	ASSY PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD- CUT(RR DOOR RH)			
50	Mengambil COVERING DOOR JOINT LWR DOOR RR			
51	Memasang COVERING DOOR JOINT LWR DOOR RR			
52	Mengambil tools			
53	Mengambil PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(FRT DOOR RH)			
54	Memasang PANEL FILLISTER HEAD SCREW THREAD-CUT(FRT DOOR RH)			
No.	Elemen Pekerjaan			
55	Mengambil PART D 010 (FRONT DOOR RH)			
56	Memasang PART D 010 (FRONT DOOR RH)			
57	MENGISI+STEMPEL CHECKSHEET AIC			
58	MOVE DOOR TROLLY TO BUFFER AREA			

Waktu Siklus Stasiun Kerja D02

No.	Elemen Pekerjaan
-----	------------------

1	Mengambil DR HRNS RR DOOR EMERGENCY AL LH
2	Mengambil tools
3	Memasang DR HRNS RR DOOR EMERGENCY AL LH
4	mengembalikan tools yang telah digunakan
5	Mengambil window lifter door front LH
6	Mengambil tools
7	Memasang window lifter door front LH
8	mengembalikan tools yang telah digunakan
9	Mengambil DR HRNS RR DOOR EMERGENCY AL RH
10	Mengambil tools
11	Memasang DR HRNS RR DOOR EMERGENCY AL RH
12	mengembalikan tools yang telah digunakan
13	Mengambil rh window lifter door frt
14	Mengambil tools
15	Memasang rh window lifter door frt
16	Mengembalikan tools yang telah digunakan
17	Mengambil RH SEALING DOOR JOINT ROOF DOOR RR
18	Mengambil tools
19	Memasang RH SEALING DOOR JOINT ROOF DOOR RR
20	Mengembalikan tools yang telah digunakan
21	Mengambil RH BAILEY CANNELL DOOR RR
22	Mengambil tools
23	Memasang RH BAILEY CANNELL DOOR RR
24	Mengembalikan tools yang telah digunakan

No.	Elemen Pekerjaan
25	Mengambil RH REAR QUARTER GLASS DOOR FRT
26	Mengambil tools
27	Memasang RH REAR QUARTER GLASS DOOR FRT
28	Mengembalikan tools yang telah digunakan
29	Mengambil FINR BAR GLASS RUN BK HGL DR/RR
30	Mengambil tools
31	Memasang FINR BAR GLASS RUN BK HGL DR/RR

32	Mengembalikan tools yang telah digunakan
33	Mengambil OTR WAISTBELT OTR BK HGL DR FRT
34	Mengambil tools
35	Memasang OTR WAISTBELT OTR BK HGL DR FRT
36	Mengembalikan tools yang telah digunakan
37	Mengambil LH FINISHER B-PILLAR BK HGL DOOR RR
38	Mengambil tools
39	Memasang LH FINISHER B-PILLAR BK HGL DOOR RR
40	Mengembalikan tools yang telah digunakan
41	Mengambil LH SEALING DOOR JOINT ROOF
42	Mengambil tools
43	Memasang LH SEALING DOOR JOINT ROOF
44	Mengembalikan tools yang telah digunakan
45	Mengambil wLH BAILEY CANNEL DOOR RR
46	Mengambil tools
47	Memasang LH BAILEY CANNEL DOOR RR
48	Mengembalikan tools yang telah digunakan
49	Mengambil LH SIDE WINDOW DOOR RR
50	Mengambil tools
51	Memasang LH SIDE WINDOW DOOR RR
52	Mengembalikan tools yang telah digunakan
53	Mengambil LH FIND DIV.BAR GLASS RUM BK HGL DR/RR
54	Mengambil tools
55	Memasang LH FIND DIV.BAR GLASS RUM BK HGL DR/RR
56	Mengembalikan tools yang telah digunakan
57	Mengambil DOOR STOP FRT LH D 040
58	Mengambil tools
59	Memasang DOOR STOP FRT LH D 040

No.	Elemen Pekerjaan
60	Mengembalikan tools yang telah digunakan
61	Mengambil LH WINDOW LIFTER DOOR FRT
62	Mengambil tools
63	Memasang LH WINDOW LIFTER DOOR FRT
64	Mengembalikan tools yang telah digunakan
65	Mengambil LH FINR WDO/FRAME C PILLAR BK HGL DR FRT
66	Mengambil tools
67	Memasang LH FINR WDO/FRAME C PILLAR BK HGL DR FRT

68	Mengembalikan tools yang telah digunakan
69	Mengambil LH FIND WINDOWGUIDE DOOR FRT
70	Mengambil tools
71	Memasang LH FIND WINDOWGUIDE DOOR FRT
72	Mengembalikan tools yang telah digunakan
73	Mengambil LH DOOR JOINT SEAL DOOR FRT
74	Mengambil tools
75	Memasang LH DOOR JOINT SEAL DOOR FRT
76	Mengembalikan tools yang telah digunakan
77	Mengambil LH SIDE WINDOW DOOR FRT
78	Mengambil tools
79	Memasang LH SIDE WINDOW DOOR FRT
80	Mengembalikan tools yang telah digunakan
81	Mengambil DOOR STOP FRT RH D 040
82	Mengambil tools
83	Memasang DOOR STOP FRT RH D 040
84	Mengembalikan tools yang telah digunakan
85	Mengambil RH window lifter door frt
86	Mengambil tools
87	Memasang RH window lifter door frt
88	Mengembalikan tools yang telah digunakan
89	Mengambil RH FIND WDO/FRAME C PILLAR BK HGL DR FRT
90	Mengambil tools
91	Memasang RH FIND WDO/FRAME C PILLAR BK HGL DR FRT
92	Mengembalikan tools yang telah digunakan
93	Mengambil FIND WINDOW FRAME UPR BK HGL DOOR FRT
94	Mengambil tools
95	Memasang FIND WINDOW FRAME UPR BK HGL DOOR FRT
96	Mengembalikan tools yang telah digunakan

No.	Elemen Pekerjaan
97	Mengambil RH FIND WINDOW GUIDE DOOR FRT
98	Mengambil tools
99	Memasang RH FIND WINDOW GUIDE DOOR FRT
100	Mengembalikan tools yang telah digunakan
101	Mengambil RH DOOR JOINT SEAL DOOR FRT
102	Mengambil tools
103	Memasang RH DOOR JOINT SEAL DOOR FRT

104	Mengembalikan tools yang telah digunakan
105	Mengambil RH SIDE WINDOW DOOR FRT
106	Mengambil tools
107	Memasang RH SIDE WINDOW DOOR FRT
108	Mengembalikan tools yang telah digunakan
109	Mengambil RH WAIST BELT OTR BK HGL DR FRT
110	Mengambil tools
111	Memasang RH WAIST BELT OTR BK HGL DR FRT
112	Mengembalikan tools yang telah digunakan
113	Memindahkan trolley pintu mobil

Waktu Siklus Stasiun Kerja D02 Sub Grup 2

No.	Elemen Pekerjaan	Sub Grup 2				
		X6	X7	X8	X9	X10
1	Mengambil DR HRNS RR DOOR EMERGENCY AL LH	5	7	5	6	5
2	Mengambil tools	10	10	9	9	8
3	Memasang DR HRNS RR DOOR EMERGENCY AL LH	84	83	84	84	84
4	mengembalikan tools yang telah digunakan	9	10	10	8	8
5	Mengambil window lifter door front LH	6	6	6	6	6
6	Mengambil tools	9	9	8	9	8
7	Memasang window lifter door front LH	110	108	110	110	108
8	mengembalikan tools yang telah digunakan	10	10	10	10	9
9	Mengambil DR HRNS RR DOOR EMERGENCY AL RH	7	7	6	5	5
10	Mengambil tools	7	7	7	8	8
11	Memasang DR HRNS RR DOOR EMERGENCY AL RH	74	74	72	74	72
12	mengembalikan tools yang telah digunakan	9	8	7	7	7
13	Mengambil rh window lifter door frt	7	8	7	6	6

No.	Elemen Pekerjaan	Sub Grup 2				
		X6	X7	X8	X9	X10
14	Mengambil tools	8	8	7	7	8
15	Memasang rh window lifter door frt	76	75	75	76	76
16	Mengembalikan tools yang telah digunakan	9	9	8	9	7
17	Mengambil RH SEALING DOOR JOINT ROOF DOOR RR	7	7	9	9	8
18	Mengambil tools	9	8	8	9	10
19	Memasang RH SEALING DOOR JOINT ROOF DOOR RR	88	86	88	87	87
20	Mengembalikan tools yang telah digunakan	7	7	8	8	9

21	Mengambil RH BAILEY CANNELL DOOR RR	6	6	8	7	8
22	Mengambil tools	8	7	7	8	9
23	Memasang RH BAILEY CANNELL DOOR RR	112	112	113	112	113
24	Mengembalikan tools yang telah digunakan	6	6	7	6	8
25	Mengambil RH REAR QUARTER GLASS DOOR FRT	8	8	7	7	8
26	Mengambil tools	9	9	7	7	8
27	Memasang RH REAR QUARTER GLASS DOOR FRT	57	59	59	58	59
28	Mengembalikan tools yang telah digunakan	8	10	8	10	8
29	Mengambil FINR BAR GLASS RUN BK HGL DR/RR	8	10	9	8	8
30	Mengambil tools	9	8	7	9	8
31	Memasang FINR BAR GLASS RUN BK HGL DR/RR	64	65	64	63	64
32	Mengembalikan tools yang telah digunakan	8	9	8	9	10
33	Mengambil OTR WAISTBELT OTR BK HGL DR FRT	7	8	7	8	8
34	Mengambil tools	8	8	9	7	7
35	Memasang OTR WAISTBELT OTR BK HGL DR FRT	78	80	78	80	80
36	Mengembalikan tools yang telah digunakan	7	7	7	8	9
37	Mengambil LH FINISHER B-PILLAR BK HGL DOOR RR	6	6	7	6	6
38	Mengambil tools	9	9	8	7	7
39	Memasang LH FINISHER B-PILLAR BK HGL DOOR RR	54	55	55	54	54
40	Mengembalikan tools yang telah digunakan	8	8	7	8	8
41	Mengambil LH SEALING DOOR JOINT ROOF	9	9	9	8	8
42	Mengambil tools	8	8	9	9	7
43	Memasang LH SEALING DOOR JOINT ROOF	117	118	118	118	117
44	Mengembalikan tools yang telah digunakan	8	9	9	7	8
45	Mengambil wLH BAILEY CANNEL DOOR RR	9	8	8	7	7

		X6	X7	X8	X9	X10
46	Mengambil tools	9	8	7	8	7
47	Memasang LH BAILEY CANNEL DOOR RR	67	67	69	69	67
48	Mengembalikan tools yang telah digunakan	7	7	8	9	7
49	Mengambil LH SIDE WINDOW DOOR RR	7	9	9	7	9
50	Mengambil tools	7	9	7	9	8
51	Memasang LH SIDE WINDOW DOOR RR	49	50	48	48	50
52	Mengembalikan tools yang telah digunakan	9	9	8	7	7
53	Mengambil LH FIND DIV.BAR GLASS RUM BK HGL DR/RR	9	8	9	8	8
54	Mengambil tools	9	9	8	8	9

55	Memasang LH FIND DIV.BAR GLASS RUM BK HGL DR/RR	111	110	110	112	111
56	Mengembalikan tools yang telah digunakan	9	8	8	8	10
57	Mengambil DOOR STOP FRT LH D 040	9	8	10	10	9
58	Mengambil tools	9	9	8	7	7
59	Memasang DOOR STOP FRT LH D 040	79	79	77	78	78
60	Mengembalikan tools yang telah digunakan	8	7	9	9	7
61	Mengambil LH WINDOW LIFTER DOOR FRT	7	7	8	9	8
62	Mengambil tools	7	7	9	8	9
63	Memasang LH WINDOW LIFTER DOOR FRT	73	72	73	71	71
64	Mengembalikan tools yang telah digunakan	9	10	8	10	8
65	Mengambil LH FINR WDO/FRAME C PILLAR BK HGL DR FRT	8	6	6	7	8
66	Mengambil tools	7	6	8	7	7
67	Memasang LH FINR WDO/FRAME C PILLAR BK HGL DR FRT	69	68	67	67	69
68	Mengembalikan tools yang telah digunakan	9	8	8	9	7
69	Mengambil LH FIND WINDOWGUIDE DOOR FRT	7	8	9	7	8
70	Mengambil tools	8	7	7	8	9
71	Memasang LH FIND WINDOWGUIDE DOOR FRT	113	112	114	112	112
72	Mengembalikan tools yang telah digunakan	8	7	7	8	8
73	Mengambil LH DOOR JOINT SEAL DOOR FRT	9	8	8	9	7
74	Mengambil tools	9	8	7	7	8
75	Memasang LH DOOR JOINT SEAL DOOR FRT	86	88	87	86	88
76	Mengembalikan tools yang telah digunakan	9	8	7	9	7
77	Mengambil LH SIDE WINDOW DOOR FRT	9	8	8	7	9
78	Mengambil tools	6	7	7	6	7
79	Memasang LH SIDE WINDOW DOOR FRT	114	116	115	114	116
80	Mengembalikan tools yang telah digunakan	8	6	7	7	7
81	Mengambil DOOR STOP FRT RH D 040	9	8	8	7	7
82	Mengambil tools	8	9	7	9	7
83	Memasang DOOR STOP FRT RH D 040	83	85	84	83	83
84	Mengembalikan tools yang telah digunakan	7	8	9	7	8
85	Mengambil RH window lifter door frt	8	6	8	8	7
No.	Elemen Pekerjaan	Sub Grup 2				
		X6	X7	X8	X9	X10
86	Mengambil tools	7	8	9	7	8
87	Memasang RH window lifter door frt	76	78	76	78	78
88	Mengembalikan tools yang telah digunakan	8	7	8	7	8
89	Mengambil RH FIND WDO/FRAME C PILLAR BK HGL DR FRT	9	8	8	8	7
90	Mengambil tools	7	9	8	8	7
91	Memasang RH FIND WDO/FRAME C PILLAR BK HGL DR FRT	72	74	72	72	74
92	Mengembalikan tools yang telah digunakan	8	7	6	6	7

93	Mengambil FIND WINDOW FRAME UPR BK HGL DOOR FRT	7	8	8	7	8
94	Mengambil tools	8	9	7	7	7
95	Memasang FIND WINDOW FRAME UPR BK HGL DOOR FRT	48	48	50	48	48
96	Mengembalikan tools yang telah digunakan	6	6	7	7	8
97	Mengambil RH FIND WINDOW GUIDE DOOR FRT	7	8	6	8	7
98	Mengambil tools	6	5	6	7	6
99	Memasang RH FIND WINDOW GUIDE DOOR FRT	118	119	120	119	119
100	Mengembalikan tools yang telah digunakan	7	5	5	7	5
101	Mengambil RH DOOR JOINT SEAL DOOR FRT	5	6	6	5	5
102	Mengambil tools	5	5	5	6	5
103	Memasang RH DOOR JOINT SEAL DOOR FRT	41	42	43	41	43
104	Mengembalikan tools yang telah digunakan	5	5	6	5	6
105	Mengambil RH SIDE WINDOW DOOR FRT	5	5	6	6	5
106	Mengambil tools	5	6	6	5	6
107	Memasang RH SIDE WINDOW DOOR FRT	77	79	78	78	78
108	Mengembalikan tools yang telah digunakan	5	5	6	6	5
109	Mengambil RH WAIST BELT OTR BK HGL DR FRT	6	5	6	6	5
110	Mengambil tools	6	6	5	6	5
111	Memasang RH WAIST BELT OTR BK HGL DR FRT	80	80	82	80	81
112	Mengembalikan tools yang telah digunakan	5	6	6	5	5
113	Memindahkan trolley pintu mobil	44	46	45	45	45

Waktu Siklus Stasiun Kerja D02 Sub Grup 3

No.	Elemen Pekerjaan	Sub Grup 3				
		X11	X12	X13	X14	X15
1	Mengambil DR HRNS RR DOOR EMERGENCY AL LH	5	5	7	7	6
2	Mengambil tools	8	9	9	9	9
3	Memasang DR HRNS RR DOOR EMERGENCY AL LH	84	84	83	83	83
4	mengembalikan tools yang telah digunakan	9	10	9	8	9
5	Mengambil window lifter door front LH	6	6	5	5	5
6	Mengambil tools	8	8	9	9	9

7	Memasang window lifter door front LH	108	110	109	109	110
8	mengembalikan tools yang telah digunakan	10	10	8	8	9
9	Mengambil DR HRNS RR DOOR EMERGENCY AL RH	7	7	5	6	6
10	Mengambil tools	9	9	9	8	9
11	Memasang DR HRNS RR DOOR EMERGENCY AL RH	72	72	74	72	73
12	mengembalikan tools yang telah digunakan	9	8	8	9	9
13	Mengambil rh window lifter door frt	7	6	7	7	8
14	Mengambil tools	9	9	9	8	8
15	Memasang rh window lifter door frt	76	74	74	74	74
16	Mengembalikan tools yang telah digunakan	7	8	9	8	8
17	Mengambil RH SEALING DOOR JOINT ROOF DOOR RR	9	9	9	8	8
18	Mengambil tools	8	10	10	9	10
19	Memasang RH SEALING DOOR JOINT ROOF DOOR RR	87	88	88	86	86
20	Mengembalikan tools yang telah digunakan	7	8	9	9	7
21	Mengambil RH BAILEY CANNELL DOOR RR	8	6	8	6	6
22	Mengambil tools	9	7	7	8	8
23	Memasang RH BAILEY CANNELL DOOR RR	111	111	113	111	113
24	Mengembalikan tools yang telah digunakan	8	7	6	7	6
25	Mengambil RH REAR QUARTER GLASS DOOR FRT	8	9	9	8	7
26	Mengambil tools	7	8	9	9	7
27	Memasang RH REAR QUARTER GLASS DOOR FRT	57	57	57	59	59
28	Mengembalikan tools yang telah digunakan	9	8	10	10	9
29	Mengambil FINR BAR GLASS RUN BK HGL DR/RR	10	8	9	9	8
30	Mengambil tools	7	9	7	7	8
31	Memasang FINR BAR GLASS RUN BK HGL DR/RR	64	63	65	63	64
32	Mengembalikan tools yang telah digunakan	8	8	10	8	9
33	Mengambil OTR WAISTBELT OTR BK HGL DR FRT	8	6	7	7	6
No.	Elemen Pekerjaan	Sub Grup 3				
		X11	X12	X13	X14	X15
34	Mengambil tools	8	9	8	7	8
35	Memasang OTR WAISTBELT OTR BK HGL DR FRT	78	78	80	79	78
36	Mengembalikan tools yang telah digunakan	9	7	8	8	7
37	Mengambil LH FINISHER B-PILLAR BK HGL DOOR RR	7	6	8	6	8
38	Mengambil tools	8	7	7	8	7
39	Memasang LH FINISHER B-PILLAR BK HGL DOOR RR	56	56	55	54	54
40	Mengembalikan tools yang telah digunakan	9	9	7	8	9

41	Mengambil LH SEALING DOOR JOINT ROOF	8	7	7	7	9
42	Mengambil tools	7	7	8	8	7
43	Memasang LH SEALING DOOR JOINT ROOF	119	118	117	118	119
44	Mengembalikan tools yang telah digunakan	7	7	8	7	9
45	Mengambil wLH BAILEY CANNEL DOOR RR	8	8	9	7	8
46	Mengambil tools	9	7	8	9	8
47	Memasang LH BAILEY CANNEL DOOR RR	67	67	69	67	69
48	Mengembalikan tools yang telah digunakan	8	8	7	7	8
49	Mengambil LH SIDE WINDOW DOOR RR	8	8	9	7	8
50	Mengambil tools	8	9	8	7	9
51	Memasang LH SIDE WINDOW DOOR RR	50	48	49	50	48
52	Mengembalikan tools yang telah digunakan	8	8	7	9	8
53	Mengambil LH FIND DIV.BAR GLASS RUM BK HGL DR/RR	9	10	10	9	8
54	Mengambil tools	9	8	9	10	9
55	Memasang LH FIND DIV.BAR GLASS RUM BK HGL DR/RR	111	112	110	110	111
56	Mengembalikan tools yang telah digunakan	8	8	10	10	9
57	Mengambil DOOR STOP FRT LH D 040	8	9	8	10	9
58	Mengambil tools	8	8	9	7	7
59	Memasang DOOR STOP FRT LH D 040	79	77	77	79	77
60	Mengembalikan tools yang telah digunakan	8	7	9	8	8
61	Mengambil LH WINDOW LIFTER DOOR FRT	8	9	7	8	8
62	Mengambil tools	7	7	8	8	8
63	Memasang LH WINDOW LIFTER DOOR FRT	73	71	71	71	73
64	Mengembalikan tools yang telah digunakan	9	9	10	8	8
65	Mengambil LH FINR WDO/FRAME C PILLAR BK HGL DR FRT	8	6	6	7	8
66	Mengambil tools	6	8	7	6	6
67	Memasang LH FINR WDO/FRAME C PILLAR BK HGL DR FRT	67	68	67	69	69
68	Mengembalikan tools yang telah digunakan	9	7	9	8	9
69	Mengambil LH FIND WINDOWGUIDE DOOR FRT	8	7	8	9	7
70	Mengambil tools	7	7	8	9	7

No.	Elemen Pekerjaan	Sub Grup 3				
		X11	X12	X13	X14	X15
71	Memasang LH FIND WINDOWGUIDE DOOR FRT	114	112	112	113	113
72	Mengembalikan tools yang telah digunakan	9	8	9	7	8
73	Mengambil LH DOOR JOINT SEAL DOOR FRT	7	9	7	8	9
74	Mengambil tools	8	9	7	9	9
75	Memasang LH DOOR JOINT SEAL DOOR FRT	88	86	87	86	86
76	Mengembalikan tools yang telah digunakan	8	9	8	8	7
77	Mengambil LH SIDE WINDOW DOOR FRT	7	8	9	7	7
78	Mengambil tools	7	6	6	6	7

79	Memasang LH SIDE WINDOW DOOR FRT	116	115	114	116	114
80	Mengembalikan tools yang telah digunakan	8	7	8	6	7
81	Mengambil DOOR STOP FRT RH D 040	9	7	9	8	9
82	Mengambil tools	9	9	8	7	7
83	Memasang DOOR STOP FRT RH D 040	85	85	84	83	84
84	Mengembalikan tools yang telah digunakan	9	7	7	9	7
85	Mengambil RH window lifter door frt	6	8	8	7	6
86	Mengambil tools	9	7	9	9	9
87	Memasang RH window lifter door frt	76	78	78	76	76
88	Mengembalikan tools yang telah digunakan	9	9	9	7	8
89	Mengambil RH FIND WDO/FRAME C PILLAR BK HGL DR FRT	9	9	9	8	9
90	Mengambil tools	9	9	8	8	7
91	Memasang RH FIND WDO/FRAME C PILLAR BK HGL DR FRT	73	72	74	72	72
92	Mengembalikan tools yang telah digunakan	8	6	7	8	6
93	Mengambil FIND WINDOW FRAME UPR BK HGL DOOR FRT	8	9	9	9	7
94	Mengambil tools	9	7	8	9	8
95	Memasang FIND WINDOW FRAME UPR BK HGL DOOR FRT	50	49	48	48	50
96	Mengembalikan tools yang telah digunakan	6	6	8	7	8
97	Mengambil RH FIND WINDOW GUIDE DOOR FRT	7	8	8	7	7
98	Mengambil tools	6	7	7	5	5
99	Memasang RH FIND WINDOW GUIDE DOOR FRT	120	120	119	119	120
100	Mengembalikan tools yang telah digunakan	5	5	6	6	7
101	Mengambil RH DOOR JOINT SEAL DOOR FRT	6	5	7	5	7
102	Mengambil tools	5	6	5	6	5
103	Memasang RH DOOR JOINT SEAL DOOR FRT	43	43	43	41	41
104	Mengembalikan tools yang telah digunakan	6	5	6	5	6
105	Mengambil RH SIDE WINDOW DOOR FRT	5	6	5	6	5
106	Mengambil tools	5	6	5	6	5
107	Memasang RH SIDE WINDOW DOOR FRT	78	78	77	77	77
108	Mengembalikan tools yang telah digunakan	6	5	5	5	6

No.	Elemen Pekerjaan	Sub Grup 3				
		X11	X12	X13	X14	X15
109	Mengambil RH WAIST BELT OTR BK HGL DR FRT	5	6	5	6	5
110	Mengambil tools	5	5	6	6	6
111	Memasang RH WAIST BELT OTR BK HGL DR FRT	81	80	82	80	81
112	Mengembalikan tools yang telah digunakan	5	5	5	6	6
113	Memindahkan trolley pintu mobil	44	45	46	46	44

Waktu Siklus Stasiun Kerja D02 Sub Grup 4

No.	Elemen Pekerjaan	Sub Grup 4				
		X16	X17	X18	X19	X20
1	Mengambil DR HRNS RR DOOR EMERGENCY AL LH	6	5	6	6	6
2	Mengambil tools	10	8	10	9	9
3	Memasang DR HRNS RR DOOR EMERGENCY AL LH	84	85	85	85	84
4	mengembalikan tools yang telah digunakan	9	9	10	9	9
5	Mengambil window lifter door front LH	5	5	6	5	6
6	Mengambil tools	9	9	8	8	8
7	Memasang window lifter door front LH	109	108	109	110	109
8	mengembalikan tools yang telah digunakan	10	10	9	9	8
9	Mengambil DR HRNS RR DOOR EMERGENCY AL RH	6	5	7	5	5
10	Mengambil tools	7	7	8	8	9
11	Memasang DR HRNS RR DOOR EMERGENCY AL RH	73	74	72	72	73
12	mengembalikan tools yang telah digunakan	9	8	8	9	8
13	Mengambil rh window lifter door frt	8	8	6	7	6
14	Mengambil tools	8	8	7	7	8
15	Memasang rh window lifter door frt	75	75	76	75	75
16	Mengembalikan tools yang telah digunakan	8	7	9	7	7
17	Mengambil RH SEALING DOOR JOINT ROOF DOOR RR	9	7	7	8	9
18	Mengambil tools	8	10	10	8	9
19	Memasang RH SEALING DOOR JOINT ROOF DOOR RR	87	87	86	88	86
20	Mengembalikan tools yang telah digunakan	8	8	7	7	9
21	Mengambil RH BAILEY CANNELL DOOR RR	6	8	7	7	6
22	Mengambil tools	7	8	9	7	7
23	Memasang RH BAILEY CANNELL DOOR RR	111	112	112	113	111
24	Mengembalikan tools yang telah digunakan	6	7	8	7	8

No.	Elemen Pekerjaan	Sub Grup 4				
		X16	X17	X18	X19	X20
25	Mengambil RH REAR QUARTER GLASS DOOR FRT	9	7	8	7	9
26	Mengambil tools	8	9	9	9	9
27	Memasang RH REAR QUARTER GLASS DOOR FRT	57	57	59	59	58
28	Mengembalikan tools yang telah digunakan	8	8	10	8	9
29	Mengambil FINR BAR GLASS RUN BK HGL DR/RR	9	8	10	9	9

30	Mengambil tools	8	9	9	7	8
31	Memasang FINR BAR GLASS RUN BK HGL DR/RR	65	65	63	64	63
32	Mengembalikan tools yang telah digunakan	8	10	10	10	8
33	Mengambil OTR WAISTBELT OTR BK HGL DR FRT	6	7	6	6	7
34	Mengambil tools	9	9	9	7	8
35	Memasang OTR WAISTBELT OTR BK HGL DR FRT	80	78	78	79	78
36	Mengembalikan tools yang telah digunakan	9	7	8	9	9
37	Mengambil LH FINISHER B-PILLAR BK HGL DOOR RR	7	8	7	8	8
38	Mengambil tools	8	7	8	9	9
39	Memasang LH FINISHER B-PILLAR BK HGL DOOR RR	55	56	55	56	56
40	Mengembalikan tools yang telah digunakan	7	8	7	7	8
41	Mengambil LH SEALING DOOR JOINT ROOF	9	9	8	8	8
42	Mengambil tools	7	8	8	8	9
43	Memasang LH SEALING DOOR JOINT ROOF	119	117	118	117	118
44	Mengembalikan tools yang telah digunakan	7	7	9	9	7
45	Mengambil wLH BAILEY CANNEL DOOR RR	7	9	9	8	8
46	Mengambil tools	7	7	8	9	8
47	Memasang LH BAILEY CANNEL DOOR RR	67	67	68	69	68
48	Mengembalikan tools yang telah digunakan	9	7	9	9	7
49	Mengambil LH SIDE WINDOW DOOR RR	9	7	7	9	8
50	Mengambil tools	7	8	7	8	9
51	Memasang LH SIDE WINDOW DOOR RR	48	49	49	50	48
52	Mengembalikan tools yang telah digunakan	9	7	8	7	9
53	Mengambil LH FIND DIV.BAR GLASS RUM BK HGL DR/RR	9	8	10	8	9
54	Mengambil tools	9	10	8	8	10
55	Memasang LH FIND DIV.BAR GLASS RUM BK HGL DR/RR	112	111	110	110	111
56	Mengembalikan tools yang telah digunakan	8	8	10	9	10
57	Mengambil DOOR STOP FRT LH D 040	8	10	9	8	8
58	Mengambil tools	8	9	9	8	7
59	Memasang DOOR STOP FRT LH D 040	78	77	79	79	78

No.	Elemen Pekerjaan	Sub Grup 4				
		X16	X17	X18	X19	X20
60	Mengembalikan tools yang telah digunakan	7	9	8	8	9
61	Mengambil LH WINDOW LIFTER DOOR FRT	9	7	7	9	7
62	Mengambil tools	9	9	8	7	8
63	Memasang LH WINDOW LIFTER DOOR FRT	73	71	72	71	73
64	Mengembalikan tools yang telah digunakan	10	8	9	8	10
65	Mengambil LH FINR WDO/FRAME C PILLAR BK HGL DR FRT	7	6	8	7	8

66	Mengambil tools	7	7	8	6	7
67	Memasang LH FINR WDO/FRAME C PILLAR BK HGL DR FRT	67	67	68	68	69
68	Mengembalikan tools yang telah digunakan	9	8	7	8	7
69	Mengambil LH FIND WINDOWGUIDE DOOR FRT	7	8	7	8	8
70	Mengambil tools	9	7	7	8	8
71	Memasang LH FIND WINDOWGUIDE DOOR FRT	114	114	112	113	112
72	Mengembalikan tools yang telah digunakan	9	8	9	7	8
73	Mengambil LH DOOR JOINT SEAL DOOR FRT	8	7	8	7	9
74	Mengambil tools	7	7	8	8	7
75	Memasang LH DOOR JOINT SEAL DOOR FRT	88	87	86	86	87
76	Mengembalikan tools yang telah digunakan	7	8	9	7	9
77	Mengambil LH SIDE WINDOW DOOR FRT	8	9	7	8	9
78	Mengambil tools	8	6	8	8	8
79	Memasang LH SIDE WINDOW DOOR FRT	115	115	114	116	115
80	Mengembalikan tools yang telah digunakan	8	6	8	7	8
81	Mengambil DOOR STOP FRT RH D 040	7	9	7	9	8
82	Mengambil tools	8	9	7	9	7
83	Memasang DOOR STOP FRT RH D 040	85	83	83	84	85
84	Mengembalikan tools yang telah digunakan	9	7	8	8	9
85	Mengambil RH window lifter door frt	7	7	6	6	7
86	Mengambil tools	8	7	8	7	9
87	Memasang RH window lifter door frt	77	76	78	78	77
88	Mengembalikan tools yang telah digunakan	9	7	9	8	7
89	Mengambil RH FIND WDO/FRAME C PILLAR BK HGL DR FRT	7	9	7	8	7
90	Mengambil tools	9	8	7	8	7
91	Memasang RH FIND WDO/FRAME C PILLAR BK HGL DR FRT	74	73	72	74	73
92	Mengembalikan tools yang telah digunakan	7	8	8	6	6
93	Mengambil FIND WINDOW FRAME UPR BK HGL DOOR FRT	8	8	7	8	9
94	Mengambil tools	7	8	9	7	7
95	Memasang FIND WINDOW FRAME UPR BK HGL DOOR FRT	50	48	48	49	49
96	Mengembalikan tools yang telah digunakan	6	8	6	7	8

No.	Elemen Pekerjaan	Sub Grup 4				
		X16	X17	X18	X19	X20
97	Mengambil RH FIND WINDOW GUIDE DOOR FRT	6	7	8	6	8
98	Mengambil tools	5	5	5	7	6
99	Memasang RH FIND WINDOW GUIDE DOOR FRT	118	119	120	118	118
100	Mengembalikan tools yang telah digunakan	7	6	5	6	5

101	Mengambil RH DOOR JOINT SEAL DOOR FRT	7	6	5	5	6
102	Mengambil tools	6	6	6	5	5
103	Memasang RH DOOR JOINT SEAL DOOR FRT	41	41	42	42	42
104	Mengembalikan tools yang telah digunakan	5	6	5	6	5
105	Mengambil RH SIDE WINDOW DOOR FRT	6	5	5	6	5
106	Mengambil tools	5	6	6	5	5
107	Memasang RH SIDE WINDOW DOOR FRT	77	79	79	79	79
108	Mengembalikan tools yang telah digunakan	5	6	6	5	5
109	Mengambil RH WAIST BELT OTR BK HGL DR FRT	5	6	5	6	5
110	Mengambil tools	5	5	5	6	6
111	Memasang RH WAIST BELT OTR BK HGL DR FRT	81	80	82	80	81
112	Mengembalikan tools yang telah digunakan	6	5	6	5	6
113	Memindahkan trolley pintu mobil	44	44	46	45	44

Waktu Siklus Stasiun Kerja D02 Sub Grup 5

No.	Elemen Pekerjaan	Sub Grup 5				
		X21	X22	X23	X24	X25
1	Mengambil DR HRNS RR DOOR EMERGENCY AL LH	5	6	5	5	5
2	Mengambil tools	8	9	10	7	9
3	Memasang DR HRNS RR DOOR EMERGENCY AL LH	84	85	85	84	83
4	mengembalikan tools yang telah digunakan	8	8	9	10	9
5	Mengambil window lifter door front LH	6	6	5	6	5
6	Mengambil tools	9	9	9	9	9
7	Memasang window lifter door front LH	109	110	108	108	110
8	mengembalikan tools yang telah digunakan	8	10	10	9	10
9	Mengambil DR HRNS RR DOOR EMERGENCY AL RH	6	6	6	5	5
10	Mengambil tools	9	7	8	8	9
11	Memasang DR HRNS RR DOOR EMERGENCY AL RH	72	74	74	72	73
12	mengembalikan tools yang telah digunakan	7	7	8	8	7

No.	Elemen Pekerjaan	Sub Grup 5				
		X21	X22	X23	X24	X25
13	Mengambil rh window lifter door frt	6	7	7	8	8
14	Mengambil tools	8	9	9	7	8
15	Memasang rh window lifter door frt	74	74	76	76	76
16	Mengembalikan tools yang telah digunakan	7	9	9	9	8

17	Mengambil RH SEALING DOOR JOINT ROOF DOOR RR	7	9	8	8	9
18	Mengambil tools	9	8	8	9	8
19	Memasang RH SEALING DOOR JOINT ROOF DOOR RR	88	86	87	87	86
20	Mengembalikan tools yang telah digunakan	8	9	9	7	7
21	Mengambil RH BAILEY CANNELL DOOR RR	7	8	6	6	7
22	Mengambil tools	8	7	8	9	7
23	Memasang RH BAILEY CANNELL DOOR RR	111	113	112	111	113
24	Mengembalikan tools yang telah digunakan	6	6	6	7	8
25	Mengambil RH REAR QUARTER GLASS DOOR FRT	9	9	7	7	8
26	Mengambil tools	8	9	8	9	7
27	Memasang RH REAR QUARTER GLASS DOOR FRT	59	57	59	59	57
28	Mengembalikan tools yang telah digunakan	9	8	10	8	10
29	Mengambil FINR BAR GLASS RUN BK HGL DR/RR	8	10	8	8	10
30	Mengambil tools	7	7	8	9	7
31	Memasang FINR BAR GLASS RUN BK HGL DR/RR	65	64	64	64	63
32	Mengembalikan tools yang telah digunakan	9	8	8	10	9
33	Mengambil OTR WAISTBELT OTR BK HGL DR FRT	7	8	8	6	8
34	Mengambil tools	9	8	7	8	8
35	Memasang OTR WAISTBELT OTR BK HGL DR FRT	80	78	79	80	78
36	Mengembalikan tools yang telah digunakan	8	8	8	9	7
37	Mengambil LH FINISHER B-PILLAR BK HGL DOOR RR	6	7	7	6	7
38	Mengambil tools	8	7	7	9	7
39	Memasang LH FINISHER B-PILLAR BK HGL DOOR RR	55	54	54	54	55
40	Mengembalikan tools yang telah digunakan	9	9	8	8	7
41	Mengambil LH SEALING DOOR JOINT ROOF	7	7	7	7	7
42	Mengambil tools	9	7	8	7	8
43	Memasang LH SEALING DOOR JOINT ROOF	118	118	117	117	119
44	Mengembalikan tools yang telah digunakan	8	8	9	7	9
45	Mengambil wLH BAILEY CANNEL DOOR RR	7	7	9	9	9

No.	Elemen Pekerjaan	Sub Grup 5				
		X21	X22	X23	X24	X25
46	Mengambil tools	7	9	7	7	9
47	Memasang LH BAILEY CANNEL DOOR RR	67	69	67	68	68
48	Mengembalikan tools yang telah digunakan	7	7	8	9	9
49	Mengambil LH SIDE WINDOW DOOR RR	9	8	8	9	7
50	Mengambil tools	7	9	8	9	7
51	Memasang LH SIDE WINDOW DOOR RR	48	48	50	49	48

52	Mengembalikan tools yang telah digunakan	7	7	8	9	7
53	Mengambil LH FIND DIV.BAR GLASS RUM BK HGL DR/RR	8	10	8	10	8
54	Mengambil tools	9	8	8	10	10
55	Memasang LH FIND DIV.BAR GLASS RUM BK HGL DR/RR	112	112	110	111	110
56	Mengembalikan tools yang telah digunakan	8	9	8	10	9
57	Mengambil DOOR STOP FRT LH D 040	8	10	10	8	9
58	Mengambil tools	9	8	9	8	7
59	Memasang DOOR STOP FRT LH D 040	77	77	79	78	77
60	Mengembalikan tools yang telah digunakan	8	9	7	8	7
61	Mengambil LH WINDOW LIFTER DOOR FRT	7	8	9	7	7
62	Mengambil tools	9	8	9	7	7
63	Memasang LH WINDOW LIFTER DOOR FRT	71	72	73	71	72
64	Mengembalikan tools yang telah digunakan	9	9	10	8	9
65	Mengambil LH FINR WDO/FRAME C PILLAR BK HGL DR FRT	7	6	6	8	7
66	Mengambil tools	8	6	6	7	8
67	Memasang LH FINR WDO/FRAME C PILLAR BK HGL DR FRT	67	68	67	69	68
68	Mengembalikan tools yang telah digunakan	8	7	8	9	8
69	Mengambil LH FIND WINDOWGUIDE DOOR FRT	7	7	9	7	8
70	Mengambil tools	7	9	7	8	7
71	Memasang LH FIND WINDOWGUIDE DOOR FRT	113	114	113	113	112
72	Mengembalikan tools yang telah digunakan	7	9	8	8	8
73	Mengambil LH DOOR JOINT SEAL DOOR FRT	8	7	8	9	8
74	Mengambil tools	9	7	8	8	7
75	Memasang LH DOOR JOINT SEAL DOOR FRT	88	86	86	88	87
76	Mengembalikan tools yang telah digunakan	9	8	9	8	7
77	Mengambil LH SIDE WINDOW DOOR FRT	7	8	9	7	8
78	Mengambil tools	7	6	6	7	8
79	Memasang LH SIDE WINDOW DOOR FRT	114	116	115	116	115
80	Mengembalikan tools yang telah digunakan	6	6	8	8	7
81	Mengambil DOOR STOP FRT RH D 040	9	7	7	9	7
82	Mengambil tools	8	7	7	9	9
83	Memasang DOOR STOP FRT RH D 040	83	84	83	85	84
84	Mengembalikan tools yang telah digunakan	7	9	7	9	7
85	Mengambil RH window lifter door frt	8	8	6	6	7
No.	Elemen Pekerjaan	Sub Grup 5				
		X21	X22	X23	X24	X25
86	Mengambil tools	7	7	8	9	7
87	Memasang RH window lifter door frt	76	76	77	77	76
88	Mengembalikan tools yang telah digunakan	7	9	9	8	7
89	Mengambil RH FIND WDO/FRAME C PILLAR BK HGL DR FRT	9	8	9	9	8
90	Mengambil tools	7	9	9	8	9

91	Memasang RH FIND WDO/FRAME C PILLAR BK HGL DR FRT	74	73	72	73	74
92	Mengembalikan tools yang telah digunakan	7	7	8	6	6
93	Mengambil FIND WINDOW FRAME UPR BK HGL DOOR FRT	9	8	7	8	8
94	Mengambil tools	9	9	7	8	7
95	Memasang FIND WINDOW FRAME UPR BK HGL DOOR FRT	50	48	49	48	50
96	Mengembalikan tools yang telah digunakan	7	7	6	8	8
97	Mengambil RH FIND WINDOW GUIDE DOOR FRT	6	6	7	8	7
98	Mengambil tools	7	5	7	6	7
99	Memasang RH FIND WINDOW GUIDE DOOR FRT	119	118	120	119	118
100	Mengembalikan tools yang telah digunakan	5	5	7	6	5
101	Mengambil RH DOOR JOINT SEAL DOOR FRT	7	5	6	5	5
102	Mengambil tools	5	6	5	6	5
103	Memasang RH DOOR JOINT SEAL DOOR FRT	42	42	42	41	43
104	Mengembalikan tools yang telah digunakan	6	5	5	5	5
105	Mengambil RH SIDE WINDOW DOOR FRT	6	5	6	5	5
106	Mengambil tools	6	6	5	5	5
107	Memasang RH SIDE WINDOW DOOR FRT	78	78	78	78	77
108	Mengembalikan tools yang telah digunakan	5	6	5	6	5
109	Mengambil RH WAIST BELT OTR BK HGL DR FRT	5	6	6	5	5
110	Mengambil tools	5	6	5	6	5
111	Memasang RH WAIST BELT OTR BK HGL DR FRT	80	82	80	80	81
112	Mengembalikan tools yang telah digunakan	5	5	5	5	5
113	Memindahkan trolley pintu mobil	46	46	45	44	46

Waktu Siklus Stasiun Kerja D02 Sub Grup 6

No.	Elemen Pekerjaan	Sub Grup 6				
		X26	X27	X28	X29	X30
1	Mengambil DR HRNS RR DOOR EMERGENCY AL LH	5	5	5	6	5
2	Mengambil tools	8	9	10	8	10

No.	Elemen Pekerjaan	Sub Grup 6				
		X26	X27	X28	X29	X30
3	Memasang DR HRNS RR DOOR EMERGENCY AL LH	84	84	85	85	83
4	mengembalikan tools yang telah digunakan	9	8	9	9	10
5	Mengambil window lifter door front LH	6	6	6	6	6
6	Mengambil tools	9	9	8	8	8
7	Memasang window lifter door front LH	110	110	109	110	110

8	mengembalikan tools yang telah digunakan	10	8	9	9	10
9	Mengambil DR HRNS RR DOOR EMERGENCY AL RH	7	7	5	7	6
10	Mengambil tools	7	9	7	9	9
11	Memasang DR HRNS RR DOOR EMERGENCY AL RH	73	73	74	72	73
12	mengembalikan tools yang telah digunakan	9	9	8	9	7
13	Mengambil rh window lifter door frt	8	6	7	8	8
14	Mengambil tools	7	7	9	7	9
15	Memasang rh window lifter door frt	74	74	75	75	76
16	Mengembalikan tools yang telah digunakan	9	8	8	9	8
17	Mengambil RH SEALING DOOR JOINT ROOF DOOR RR	9	8	7	8	9
18	Mengambil tools	9	10	10	10	9
19	Memasang RH SEALING DOOR JOINT ROOF DOOR RR	86	86	88	88	87
20	Mengembalikan tools yang telah digunakan	8	7	7	9	9
21	Mengambil RH BAILEY CANNELL DOOR RR	7	7	8	8	6
22	Mengambil tools	7	9	9	8	7
23	Memasang RH BAILEY CANNELL DOOR RR	111	112	113	113	112
24	Mengembalikan tools yang telah digunakan	6	8	7	6	7
25	Mengambil RH REAR QUARTER GLASS DOOR FRT	8	9	8	8	7
26	Mengambil tools	7	7	8	9	9
27	Memasang RH REAR QUARTER GLASS DOOR FRT	58	59	57	58	58
28	Mengembalikan tools yang telah digunakan	10	8	9	9	10
29	Mengambil FINR BAR GLASS RUN BK HGL DR/RR	10	10	9	10	9
30	Mengambil tools	7	8	7	9	9
31	Memasang FINR BAR GLASS RUN BK HGL DR/RR	65	65	64	65	63
32	Mengembalikan tools yang telah digunakan	9	10	9	8	9
33	Mengambil OTR WAISTBELT OTR BK HGL DR FRT	7	6	8	8	7
34	Mengambil tools	7	9	7	8	8
35	Memasang OTR WAISTBELT OTR BK HGL DR FRT	78	80	80	79	79
36	Mengembalikan tools yang telah digunakan	7	8	9	7	9

No.	Elemen Pekerjaan	Sub Grup 6				
		X26	X27	X28	X29	X30
37	Mengambil LH FINISHER B-PILLAR BK HGL DOOR RR	8	8	6	6	7
38	Mengambil tools	9	7	7	8	7

39	Memasang LH FINISHER B-PILLAR BK HGL DOOR RR	56	56	55	56	56
40	Mengembalikan tools yang telah digunakan	7	7	8	8	9
41	Mengambil LH SEALING DOOR JOINT ROOF	9	9	7	8	8
42	Mengambil tools	9	9	7	7	7
43	Memasang LH SEALING DOOR JOINT ROOF	118	118	117	118	117
44	Mengembalikan tools yang telah digunakan	7	8	8	7	8
45	Mengambil wLH BAILEY CANNEL DOOR RR	7	7	8	9	7
46	Mengambil tools	8	7	7	9	7
47	Memasang LH BAILEY CANNEL DOOR RR	67	67	69	68	68
48	Mengembalikan tools yang telah digunakan	7	8	9	7	9
49	Mengambil LH SIDE WINDOW DOOR RR	8	8	7	7	8
50	Mengambil tools	9	8	9	9	8
51	Memasang LH SIDE WINDOW DOOR RR	48	48	49	49	48
52	Mengembalikan tools yang telah digunakan	8	8	9	7	9
53	Mengambil LH FIND DIV.BAR GLASS RUM BK HGL DR/RR	9	9	8	10	9
54	Mengambil tools	8	9	10	9	10
55	Memasang LH FIND DIV.BAR GLASS RUM BK HGL DR/RR	112	111	110	110	112
56	Mengembalikan tools yang telah digunakan	9	8	9	10	10
57	Mengambil DOOR STOP FRT LH D 040	9	10	8	8	9
58	Mengambil tools	8	8	9	7	8
59	Memasang DOOR STOP FRT LH D 040	79	78	77	78	78
60	Mengembalikan tools yang telah digunakan	7	9	9	8	8
61	Mengambil LH WINDOW LIFTER DOOR FRT	7	8	9	7	8
62	Mengambil tools	9	7	8	7	9
63	Memasang LH WINDOW LIFTER DOOR FRT	72	73	72	72	73
64	Mengembalikan tools yang telah digunakan	8	8	10	10	9
65	Mengambil LH FINR WDO/FRAME C PILLAR BK HGL DR FRT	6	8	7	7	8
66	Mengambil tools	6	7	8	7	6
67	Memasang LH FINR WDO/FRAME C PILLAR BK HGL DR FRT	67	69	69	68	68
68	Mengembalikan tools yang telah digunakan	9	9	7	7	8
69	Mengambil LH FIND WINDOWGUIDE DOOR FRT	7	8	7	9	7
70	Mengambil tools	9	7	8	9	8
71	Memasang LH FIND WINDOWGUIDE DOOR FRT	114	112	113	114	114
72	Mengembalikan tools yang telah digunakan	9	7	7	8	9
No.	Elemen Pekerjaan	Sub Grup 6				
		X26	X27	X28	X29	X30
73	Mengambil LH DOOR JOINT SEAL DOOR FRT	8	7	8	8	9
74	Mengambil tools	9	9	7	8	9
75	Memasang LH DOOR JOINT SEAL DOOR FRT	87	88	87	88	87
76	Mengembalikan tools yang telah digunakan	8	9	7	8	9
77	Mengambil LH SIDE WINDOW DOOR FRT	7	9	9	8	8

78	Mengambil tools	7	8	6	7	8
79	Memasang LH SIDE WINDOW DOOR FRT	114	115	116	116	115
80	Mengembalikan tools yang telah digunakan	6	7	8	6	7
81	Mengambil DOOR STOP FRT RH D 040	8	9	7	9	8
82	Mengambil tools	8	7	8	7	8
83	Memasang DOOR STOP FRT RH D 040	85	83	84	84	85
84	Mengembalikan tools yang telah digunakan	8	9	7	8	7
85	Mengambil RH window lifter door frt	6	7	8	6	8
86	Mengambil tools	8	9	7	9	7
87	Memasang RH window lifter door frt	78	76	77	78	77
88	Mengembalikan tools yang telah digunakan	9	7	7	9	8
89	Mengambil RH FIND WDO/FRAME C PILLAR BK HGL DR FRT	8	7	8	9	9
90	Mengambil tools	8	8	7	8	7
91	Memasang RH FIND WDO/FRAME C PILLAR BK HGL DR FRT	72	72	73	73	74
92	Mengembalikan tools yang telah digunakan	6	8	7	8	7
93	Mengambil FIND WINDOW FRAME UPR BK HGL DOOR FRT	9	7	7	9	8
94	Mengambil tools	8	8	7	9	8
95	Memasang FIND WINDOW FRAME UPR BK HGL DOOR FRT	49	50	48	49	49
96	Mengembalikan tools yang telah digunakan	6	6	7	8	6
97	Mengambil RH FIND WINDOW GUIDE DOOR FRT	8	7	8	8	7
98	Mengambil tools	7	7	6	6	5
99	Memasang RH FIND WINDOW GUIDE DOOR FRT	120	120	119	118	118
100	Mengembalikan tools yang telah digunakan	5	5	7	6	6
101	Mengambil RH DOOR JOINT SEAL DOOR FRT	7	5	7	6	5
102	Mengambil tools	6	5	5	6	5
103	Memasang RH DOOR JOINT SEAL DOOR FRT	43	43	43	43	41
104	Mengembalikan tools yang telah digunakan	6	5	6	5	5
105	Mengambil RH SIDE WINDOW DOOR FRT	5	5	6	5	6
106	Mengambil tools	6	6	5	6	6
107	Memasang RH SIDE WINDOW DOOR FRT	77	79	79	79	79
108	Mengembalikan tools yang telah digunakan	6	5	5	5	6
109	Mengambil RH WAIST BELT OTR BK HGL DR FRT	6	5	5	6	6
110	Mengambil tools	6	6	5	6	5

No.	Elemen Pekerjaan	Sub Grup 6				
		X26	X27	X28	X29	X30
111	Memasang RH WAIST BELT OTR BK HGL DR FRT	82	82	80	80	81
112	Mengembalikan tools yang telah digunakan	5	5	5	5	5
113	Memindahkan trolley pintu mobil	44	45	44	44	45

