

**PEMERATAAN BEBAN KERJA OPERATOR PADA *LINE ASSEMBLY* B
DENGAN MENGGUNKAN TABEL STANDAR KERJA KOMBINASI
TIPE III DI PT GEMALA KEMPA DAYA**

TUGAS AKHIR

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

OLEH :

NAMA : ARMANDO DEBI FIRDAUS

NIM : 1115062



**POLITEKNIK STMI JAKARTA
KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN RI
2019**

POLITEKNIK STMI JAKARTA
KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN R.I.

LEMBAR PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING

JUDUL TUGAS AKHIR:

“PEMERATAAN BEBAN KERJA OPERATOR PADA *LINE*
ASSEMBLY B DENGAN MENGGUNAKAN TABEL
STANDAR KERJA KOMBINASI TIPE III DI
PT GEMALA KEMPA DAYA”

DISUSUN OLEH:

NAMA : Armando Debi Firdaus
NIM : 1115062
PROGRAM STUDI : TEKNIK INDUSTRI OTOMOTIF

Telah Diperiksa Dan Disetujui Untuk Diajukan Dan
Dipertahankan Dalam Ujian Tugas Akhir
Politeknik STMI Jakarta

Jakarta, Agustus 2019

Dosen Pembimbing



Dr. Hendrastuti Hendro, M.T

NIP.1954130.198903.001

POLITEKNIK STMI JAKARTA
KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN RI

LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL TUGAS AKHIR :

“PEMERATAAN BEBAN KERJA OPERATOR PADA *LINE ASSEMBLY* B
DENGAN MENGGUNAKAN TABEL STANDAR KERJA KOMBINASI TIPE
III DI PT GEMALA KEMPA DAYA”

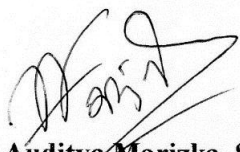
DISUSUN OLEH

NAMA : ARMANDO DEBI FIRDAUS
NIM : 1115062
PROGRAM STUDI : TEKNIK INDUSTRI OTOMOTIF

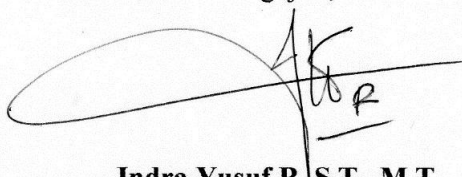
Telah diuji oleh Tim Penguji Sidang Tugas Akhir Politeknik STMI Jakarta pada
hari Kamis 22 Agustus 2019.

Jakarta, 22 Agustus 2019

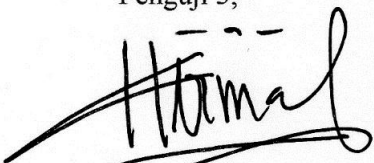
Penguji 1,


Dewi Auditva Marizka, S.T., M.T
NIP: 19750318.200112.2.003

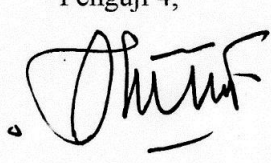
Penguji 2,


Indra Yusuf R., S.T., M.T
NIP: 197312302001121002

Penguji 3,


Irma Agustiningsih I, S.ST., M.T.
NIP: 197803012008032001

Penguji 4,


Dr. Hendrastuti Hendro, M.T.
NIP: 197609262001122003



LEMBAR BIMBINGAN PENYUSUNAN LAPORAN TUGAS AKHIR

Nama : Armando Debi Firdaus
NIM : 1115062
Judul : "Pemerataan Beban Kerja Operator Dengan Metode *Yamazumi Chart* Pada *Line Assembly B* Di PT Gemala Kempa Daya"

No	Tanggal	BAB	Keterangan	Paraf
1.	16.6.19		Proposal ok.	
2.	18.06.19	I	Bab I perbaiki	
3.	25.06.19	I + II	Bab I ok. Bab II perbaiki	
4.	05.07.19	II + III	Bab II ok. Bab III perbaiki	
5.	12.07.19	III + IV	Bab III ok. Bab IV perbaiki	
6.	16.07.19	IV	Bab IV perbaiki	
7.	24.07.19	IV + V	Bab IV ok. Bab V perbaiki	
8.	29.07.19	V + VI	Bab V ok. Bab VI perbaiki	
9.	01.08.19	VI + Abstrak	Bab VI ok. Abstrak perbaiki	
10	02.08.19	I - VI + Abstrak	Ok.	

Mengetahui,
Ka Prodi



Muhammad Agus, S.T., M.T.
NIP: 197008292002121001

Pembimbing



Dr. Hendrastuti Hendro, M.T.
NIP: 195410301989032001



LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Armando Debi Firdaus

NIM : 1115062

Berstatus sebagai mahasiswa jurusan Program Studi Teknik Industri Otomotif di Politeknik STMI Jakarta Kementerian Perindustrian R.I. dengan ini menyatakan bahwa hasil karya Tugas Akhir yang telah saya buat dengan judul **“PEMERATAAN BEBAN KERJA OPERATOR PADA *LINE ASSEMBLY* B DENGAN MENGGUNAKAN TABEL STANDAR KERJA KOMBINASI TIPE III DI PT GEMALA KEMPA DAYA”**

- Dibuat dan diselesaikan sendiri dengan menggunakan literatur hasil kuliah, survei lapangan, melalui tanya jawab maupun dengan dosen pembimbing, serta buku-buku jurnal acuan yang tertera dalam referensi pada karya Tugas Akhir ini.
- Bukan merupakan hasil duplikasi karya tulis yang sudah diduplikasi atau pernah dipakai sebelumnya untuk mendapatkan gelar Sarjana di Universitas/Perguruan Tinggi lain, kecuali pada bagian-bagian tertentu digunakan sebagai bahan referensi pendukung 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

Yang Membuat Pernyataan



Armando Debi Firdaus

ABSTRAK

PT Gemala Kempa Daya (PT GKD) merupakan perusahaan otomotif yang bergerak di bidang komponen otomotif, salah satu produknya yaitu *frame chasis* tipe OW-948 . Dalam produksinya PT GKD memiliki beberapa *line assembly* salah satunya di *line assembly* B yang mempunyai 6 stasiun kerja. Kendala yang dihadapi oleh perusahaan saat ini adalah terdapat ketidakmerataan beban kerja yang dialami operator *line assembly* B. Adanya waktu berlebih disebabkan oleh tingginya waktu proses pekerjaan yang melebihi waktu yang ditargetkan perusahaan sehingga terjadinya penumpukan ataupun *line stop* pada *line assembly* B. Tujuan penelitian adalah melakukan pemerataan beban kerja menggunakan Tabel Standar Kerja Kombinasi Tipe III dan penambahan alat bantu dudukan *yoke rivet*. Hasil penelitian adalah melakukan realokasi elemen kerja dengan membandingkan waktu standar dengan *takt time* sehingga membantu perusahaan dalam mengawasi proses elemen kerja secara visual. Perbaikan juga dapat seperti pembuatan alat bantu dudukan *yoke rivet* untuk mempermudah pengambilan alat *yoke rivet* dan menurunkan waktu proses kerja. Hasil perhitungan menggunakan Tabel Standar Kerja Tipe III pada kondisi awal menunjukkan adanya ketidakmerataan beban kerja terdiri dari 14 operator, 6 operator diantaranya melebihi *takt time* yaitu operator B1, B2, B3, B4, D1 dan D3. Waktu standar pada kondisi awal 6 operator tersebut adalah B1 sebesar 425 detik, B2 sebesar 414 detik, B3 sebesar 410 detik, B4 sebesar 413 detik, D1 sebesar 430 detik, dan D3 sebesar 431 detik. Setelah realokasi elemen kerja dan penambahan alat bantu dudukan *yoke rivet* maka waktu standar setelah perbaikan menjadi B1 sebesar 391 detik, B2 sebesar 378 detik, B3 sebesar 394 detik, B4 sebesar 396 detik, D1 sebesar 379 detik, dan D3 sebesar 393 detik. Selanjutnya adalah penentuan beban kerja menggunakan *workload analysis* yaitu sebelum realokasi elemen kerja, beban kerja yang diterima operator B1 sebesar 106,2% menjadi 97,7%, B2 beban kerja awal 103,4% menjadi 94,5%, B3 beban kerja awal 102,5% menjadi 98,5%, B4 beban kerja awal 103,3% menjadi 99%, D1 beban kerja awal 107,4% menjadi 94,7%, dan D3 beban kerja awal 107,9% menjadi 98,2%.

Kata Kunci: *Frame Chasis, Line Assembly B, Beban Kerja, Workload Analysis* dan Tabel Standar Kerja Kombinasi Tipe III.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunianya penyusun dapat menyelesaikan laporan tugas akhir serta kedua orang tua Ayah Anhardi dan Ibu Fatmawati yang berada di Bukittinggi, Padang. Selain itu keluarga yang berada di Jakarta Ibu Marlini, Bapak Nafli, Leni Marleni dan Nofial Azhar selaku kakak dan abang yang selalu memberikan motivasi, memberi dukungan moril maupun materil dan kasih sayang untuk kemudahan serta kelancaran dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini.

Penyusun dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir dengan judul “PEMERATAAN BEBAN KERJA OPERATOR PADA *LINE ASSEMBLY B* DENGAN MENGGUNAKAN TABEL STANDAR KERJA KOMBINASI TIPE III DI PT GEMALA KEMPA DAYA”. Penyusunan laporan Tugas Akhir merupakan sebuah laporan untuk memenuhi salah satu persyaratan akademis untuk menyelesaikan Program Studi Diploma IV di Politeknik STMI Jakarta Program Studi Teknik Industri Otomotif (TIO). Adapun penulisan Tugas akhir berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan di PT Gemala Kempa Daya pada bulan Januari - Juli 2019.

Selama proses penyusunan laporan Tugas Akhir ini tentunya tidak lepas dari kesalahan dan bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu penyusun ingin menyampaikan terimakasih atas bimbingan dan dukungan kepada :

- Bapak Dr. Mustofa, S.T., M.T. selaku Direktur Politeknik STMI Jakarta.
- Bapak Dr. Ridzky Kramanandita, S.Kom., M.T. Selaku Pembantu Direktur 1 Bidang Akademik Politeknik STMI Jakarta.
- Bapak Muhamad Agus, ST, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Otomotif Politeknik STMI Jakarta.
- Ibu Dr. Hendrastuti Hendro, M.T selaku dosen wali sekaligus dosen pembimbing laporan Tugas Akhir yang selalu memberikan bantuan, arahan saat melakukan Tugas Akhir dan memotivasi untuk terus maju dan pantang mundur dengan permasalahan di lapangan maupun pendidikan yang sulit dimengerti.

- Bapak Kingwan selaku *Manager* dept *Learning Center*, dan pak Ari Dwi Yanto selaku pembimbing *project* di PT Gemala Kempa Daya.
- Bapak Budi.S selaku foreman dan Bapak Sigit selaku grup *leader* yang membantu dan mengarahkan pengamatan PT Gemala Kempa Daya
- Karyawan yang berada di *Learning center* dan juga di pabrik GKD.
- Teman-teman saya di organisasi HMTI Politeknik STMI, KWU *Squad*, Karisma PCI.
- Tim *dojo* GKD yaitu (Aep, Irwan, Halimah, Yusrina) yang sudah memberi dukungan, do'a yang terbaik dan kritik serta saran.
- Teman-teman *Learning Center* seperti Gilang, Aria, Vio, Frans, Zaelan, Muhidin, Afnas, Prima, Endrian, Amel, Tasya, Valdi yang selalu memberi dukungan dan saling mengingatkan.
- Seluruh teman-teman di Politeknik STMI terutama mahasiswa prodi TIO angkatan 2015.

Sebagai penutup, penyusun menyadari bahwa laporan Tugas Akhir ini tidak luput dari kekurangan dan kesalahan karena keterbatasan ilmu serta pengetahuan yang dimiliki penyusun.. Oleh karena itu, penyusun menerima kritik serta saran yang membangun untuk kesempurnaan laporan ini. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak dan dapat dipergunakan semestinya untuk sebuah pembelajaran penelitian berikutnya.

Jakarta, Agustus 2019

(Penyusun)

DAFTAR ISI

Halaman

Lembar Judul	
Lembar Persetujuan Dosen Pembimbing	
Lembar Pengesahan	
Lembar Penyusunan Bimbingan Penyusunan Tugas Akhir	
Lembar Pernyataan Keaslian	
Abstrak	
KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Sistem Produksi.....	6
2.2 Standarisasi Kerja.....	8
2.3 Elemen Kerja.....	12
2.4 <i>Workload Analysis</i>	13
2.5 Keseimbangan Lini	13
2.6 Pengukuran Waktu	14
2.7 Analisa Kebutuhan Tenaga Kerja.....	18
2.8 <i>Rating Factor</i>	21
2.9 <i>Allowance</i>	24
2.10 Pengujian Statistik.....	24

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	26
3.1 Jenis Data.....	26
3.2 Metode Pengumpulan Data	27
3.3 Teknis Analisis	28
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....	34
4.1 Pengumpulan Data	34
4.2 Pengolahan Data.....	63
BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....	87
5.1 Analisis Kondisi Awal Waktu Standar Operator Dengan <i>Yamazumi</i> <i>Chart</i>	87
5.2 Analisis <i>Idle Time</i> Dan <i>Over Time</i> Kondisi Awal.....	89
5.3 Analisis Beban Kerja Operator Kondisi Awal	89
5.4 Analisis Realokasi Elemen Kerja <i>Yamazumi Chart</i> Setelah Perbaikan	89
5.5 Analisis <i>Idle Time</i> dan <i>Over Time</i> Setelah Perbaikan	97
5.6 Analisis Beban Kerja <i>Workload Analysis</i> Operator Setelah Perbaikan	98
BAB VI PENUTUP	102
6.1 Kesimpulan.....	102
6.2 Saran	103
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Skema Sistem Produksi	6
Gambar 2.2 diagram alir sistem produksi	7
Gambar 2.3 Tabel Standar Kerja Kombinasi tipe 1	9
Gambar 2.4 Tabel Kerja Kombinasi Tipe 3	12
Gambar 2.5 Setiap Pekerja Memiliki Waktu Tunggu	19
Gambar 2.6 Realokasi Pekerja	20
Gambar 2.7 Alokasi Operasi	20
Gambar 3. 1 Kerangka Pemecahan Masalah.....	32
Gambar 4.1 Perusahaan PT GKD (Sumber: PT GKD).....	35
Gambar 4.2 Struktur Organisasi (Sumber: PT GKD)	39
Gambar 4.3 Layout Perusahaan PT GKD	41
Gambar 4.4 Produk Frame Chasis	44
Gambar 4.5 <i>Layout Line Assembly B</i>	45
Gambar 4.6 Uji Keseragaman Menarik Side Rail RH	72
Gambar 4.7 Beban Kerja Operator Kondisi Awal	85
Gambar 5.1 Yamazumi Chart Kondisi Awal	87
Gambar 5.2 Alat Yoke Rivet.....	91
Gambar 5.3 Alat Bantu Dudukan Yoke Rivet	91
Gambar 5.4 Layout Setelah penambahan Alat Bantu	92
Gambar 5.5 Beban kerja Setelah Perbaikan	100
Gambar 5.6 Yamazumi Chart Setelah Perbaikan.....	100

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Faktor Penyesuaian berdasarkan Westinghouse	23
Tabel 4.1 Waktu Kerja Produksi Line Assembly B.....	43
Tabel 4.2 Elemen Kerja Operator Line Assembly B	47
Tabel 4.3 Rekapitulasi Waktu Siklus Tiap Elemen Kerja di Line Assembly B ...	54
Tabel 4.4 Westinghouse Rating Factor Operator Line Assembly B.....	60
Tabel 4.5 Allowance Operator Line Assembly B	62
Tabel 4.6 Uji Kecukupan Data Line Assembly B.....	63
Tabel 4.7 Rekapitulasi Uji Kecukupan Data Line Assembly B.....	64
Tabel 4.8 Rekapitulasi Hasil Uji Keseragaman Data.....	72
Tabel 4.9 Rekapitulasi Perhitungan W.Std, Wn, dan Ws	83
Tabel 4.10 Rekapitulasi Waktu Produktif Operator di Line Assembly B.....	84
Tabel 4.11 Rekapitulasi Beban Kerja Operator Kondisi Awal	85
Tabel 4.12 Rekapitulasi Idle Time dan Over Time Kondisi Awal	86
Tabel 5.1 Hasil Perhitungan Waktu Standar Setelah Perbaikan	96
Tabel 5.2 Hasil Perhitungan Idle Time dan Over Time Setelah Perbaikan	97
Tabel 5.3 Hasil % Waktu Produktif Setelah Perbaikan	98
Tabel 5.4 Hasil Beban Kerja dengan Workload Analysis Setelah Perbaikan.....	99

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A : Waktu Pengamatan

Lampiran B : Uji Kecukupan Data dan Uji Keseragaman Data

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sektor industri merupakan sektor utama dalam pertumbuhan perekonomian Indonesia. Industri adalah kegiatan ekonomi yang mengolah bahan mentah, bahan baku, bahan setengah jadi atau barang jadi menjadi barang yang bermutu tinggi dalam penggunaannya. Industri otomotif merupakan salah satu industri yang prospektif untuk terus dikembangkan dalam rangka meningkatkan daya saing produk dan pada gilirannya akan meningkatkan kontribusi pada nilai ekspor dan pertumbuhan ekonomi.

PT Gemala Kempa Daya (PT GKD) merupakan perusahaan industri otomotif yang bergerak di bidang komponen otomotif *under body* sejak tahun 1980. Produk utama yang dihasilkan adalah *frame chassis* dan *press part* untuk kendaraan kategori II yaitu truk berukuran medium dan truk kategori III yaitu truk berukuran besar. Konsumen utama PT Gemala Kempa Daya (PT GKD) salah satunya adalah PT Hino Motor Manufacturing Indonesia. Proses pembuatan *frame chasis* ini berfokus kepada bagian proses perakitan. Proses perakitan ini salah satunya melakukan pemasangan part-part seperti *side rail*, *braket*, *inner*, *cross member*, dan *stifener* yang akan dirakit menjadi satu kesatuan menjadi produk *frame chasis*.

PT GKD selalu mengoptimalkan jumlah tenaga kerja dan waktu kerja di setiap *line assembly* terutama di *line assembly B*. *Line assembly B* memproduksi *frame chasis* untuk konsumen Hino. Salah satu tipe yang diproduksi pada *line assembly B* adalah tipe OW 948. Di *line assembly B* terbagi menjadi enam stasiun kerja yaitu *pre assy 1*, *pre assy 2*, *main assy*, *additional 1*, *additional 2*, dan *quality gate*. Jumlah operator di *line assembly B* saat ini berjumlah 14 orang. Pada *line assembly B* sebagian operator saat bekerja memiliki waktu standar yang tinggi dan juga memiliki waktu standar yang rendah. Pada operator dengan waktu standar yang tinggi menyebabkan kelelahan yang berlebih dibandingkan dengan operator dengan waktu standar rendah. Pada operator waktu standar yang rendah terdapat elemen

kerja yang sedikit dan memiliki waktu menganggur sehingga waktu kerja operator tidak dimanfaatkan dengan maksimal.

Untuk mengatasinya, maka salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk menyeimbangkan beban kerja yaitu Tabel Standar Kerja Kombinasi Tipe III dan menggunakan metode *workload analysis* untuk mendapatkan beban kerja optimal. Selanjutnya dilakukan pemerataan beban kerja dengan menghitung waktu setiap pekerjaan operator, selanjutnya membandingkan dengan waktu tersedia sehingga dapat ditentukan lamanya waktu operator menganggur, lalu melakukan pembagian beban kerja dengan cara merealokasikan pekerjaan pada masing-masing operator dan membuat alat bantu dudukan *yoke rivet* guna menurunkan waktu proses *assembly*.

1.2 Perumusan Masalah

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

1. Bagaimana kondisi awal waktu standar operator pada *line assembly* B?
2. Berapakah jumlah *idle time* dan *over time* kondisi awal pada setiap operator di *line assembly* B keadaan normal?
3. Bagaimana pemerataan beban kerja masing-masing operator pada *line assembly* B?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang dapat diambil berdasarkan penelitian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Menentukan waktu standar operator pada *line assembly* B.
2. Menentukan jumlah *Idle Time* dan *Over Time* pada masing-masing operator di *line assembly* B.
3. Menentukan beban kerja operator dengan merealokasi beban kerja dan penambahan alat bantu dudukan *yoke rivet*.

1.4 Batasan Masalah

Pembahasan dalam penelitian harus fokus dan tidak melebar ke permasalahan yang lain, maka perlu dilakukan batasan permasalahan, beberapa masalah dalam penelitian ini, yaitu:

1. Tipe produk yang akan diteliti adalah OW-948 pada area *line assembly B (Shift 1)* di PT GKD.
2. Proses perakitan produk *Frame Chasis* OW-948 di *line assembly B* akan berulang dengan elemen kerja dan tipe produk yang sama dari periode ke periode.
3. Semua biaya yang mencakup perpindahan bahan baku, biaya kirim produk, biaya tenaga kerja, biaya produksi, dan gangguan-gangguan seperti kerusakan mesin, perubahan jumlah produksi dan lain-lain tidak diperhitungkan.
4. Pengambilan data primer dilakukan dengan mengamati secara langsung waktu siklus dari pengerjaan operator pada *line assembly B*.
5. Pengambilan data sekunder menggunakan data perencanaan produksi bulan April-Juni 2019.
6. Penentuan kelonggaran didasarkan pada pekerjaan yang dilakukan dan kondisi lingkungan kerjanya dengan hasil diskusi dengan pihak perusahaan.
7. Pengambilan data dilakukan saat kondisi normal dan gangguan-gangguan seperti kerusakan mesin, perubahan jumlah produksi, dan lain-lain tidak diperhitungkan.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini bermanfaat untuk perusahaan dalam memperbaiki beban kerja khususnya operator yang berada di *Line Assembly B*. Penelitian ini memperkaya khasanah ilmu pengetahuan Teknik Industri Otomotif khususnya pada bidang pemerataan beban kerja operator.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan merupakan tahapan dalam penulisan penelitian ini yang penyusunannya dimaksudkan untuk memberikan informasi yang jelas dan mudah dipahami. Sistematika tersebut adalah sebagai berikut:

BAB I: PENDAHULUAN

Dalam bab ini diuraikan mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan.

BAB II: LANDASAN TEORI

Pada bab ini berisikan penjelasan tentang teori-teori yang relevan dengan permasalahan yang akan dibahas dan digunakan sebagai landasan teori dalam menyusun tugas akhir ini. Teori yang dimaksud antara lain: sistem produksi, keseimbangan lini, elemen kerja, pengukuran waktu kerja, metode TSKK tipe II, metode TSKK tipe III, dan analisis beban kerja.

BAB III: METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tentang kerangka pemikiran guna memecahkan masalah penelitian, meliputi: penjelasan mengenai pengukuran waktu siklus, menghitung waktu standard dan *takt time*, penentuan *Yamazumi Chart* kondisi awal, membuat perancangan pola pemerataan lini dengan cara eliminasi dan realokasi elemen kerja serta menghitung *workload analysis operator*.

BAB IV: PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini menguraikan tentang pengumpulan data, yaitu kebijakan perusahaan, visi misi perusahaan, tata letak perusahaan, struktur organisasi perusahaan, jam kerja efektif dan hasil produksi pada *line assembly B*. Pengolahan data, yaitu menghitung: waktu siklus, waktu normal, waktu standar, *takt time*, *workload analysis* dan *Yamazumi Chart*.

BAB V: ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini diuraikan analisis terhadap data yang diolah melalui perhitungan pada bab sebelumnya. Analisis tersebut yaitu: waktu siklus, waktu normal dan waktu standar, *takt time*, analisis beban kerja pada kondisi awal dan realokasi elemen kerja berdasarkan *Yamazumi Chart*, dan beban kerja operator setelah perbaikan.

BAB VI: PENUTUP

Bagian ini berisi kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian yang dilakukan berdasarkan pengolahan data dan analisis pembahasan , serta memberikan saran yang berguna sebagai perbaikan bagi perusahaan di masa yang akan datang.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Sistem Produksi

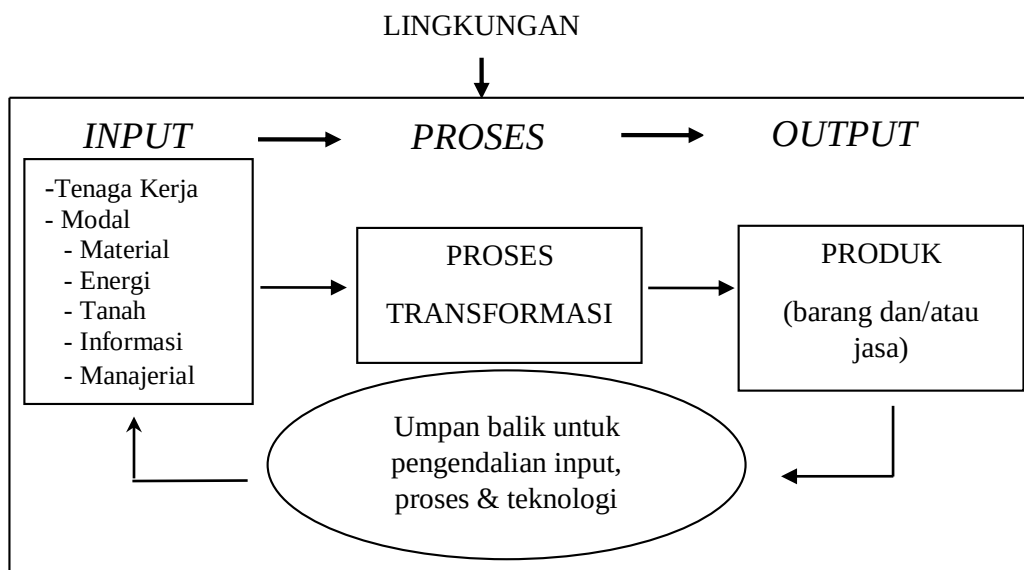
2.1.1 Pengertian Sistem Produksi

Sistem produksi merupakan suatu kumpulan elemen yang saling berintegrasi satu sama lain untuk mencapai tujuan bersama.

Menurut Gasperz (2004), produksi adalah aktivitas yang bertanggung jawab untuk menciptakan nilai tambah produk yang merupakan output dari setiap organisasi.

Sistem Produksi terdiri dari 2 faktor penting yaitu fasilitas dan sistem pendukung manufakturing, dimana fasilitas dari sistem produksi terdiri dari pabrik, peralatan pabrik, dan cara peralatan tersebut diorganisasikan. Sedangkan sistem pendukung manufakturing terdiri dari prosedur-prosedur yang digunakan perusahaan untuk mengatur produksi dan memecahkan masalah teknis dan logistik dalam hal pemesanan material, pergerakan kerja di dalam pabrik dan memastikan bahwa produk memiliki standar kualitas yang baik (Groover, 2001).

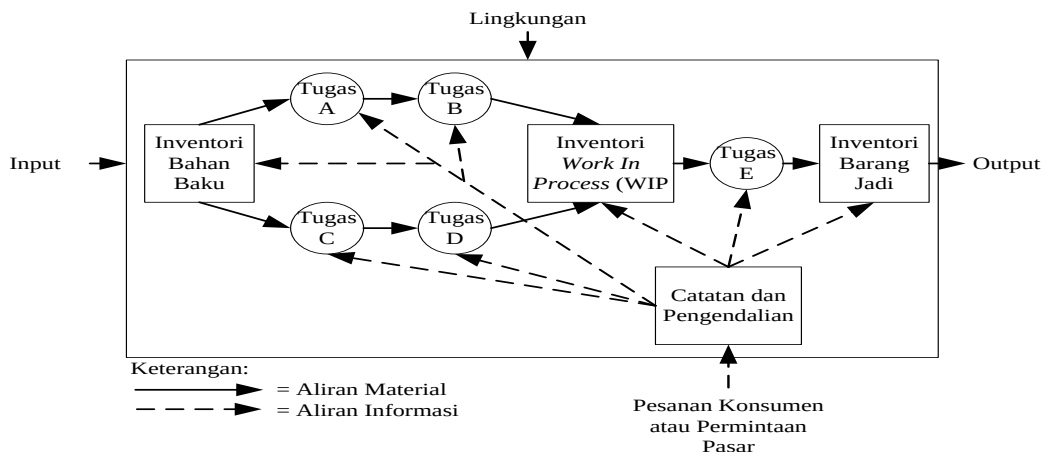
Pengertian dari sistem produksi dapat digambarkan sebagai berikut (Gambar 2.1)



Gambar 2.1 Skema Sistem Produksi
(Sumber: Gasperz, 2004)

2.1.2 Proses Produksi

Menurut Gasperz (2004), salah satu cara umum yang digunakan untuk menggambarkan proses dari sistem produksi adalah diagram alir proses (process flow diagram). Diagram alir proses produksi ditunjukkan pada Gambar 2.2



Gambar 2.2 diagram alir sistem produksi
(Sumber: Gaspersz, 2004)

Berdasarkan Gambar 2.2 terdapat dua jenis aliran yang perlu dipertimbangkan dari setiap proses dalam sistem produksi, yaitu aliran material atau barang setengah jadi dan aliran informasi. Aliran material terjadi apabila material dipindahkan dari satu tugas ke tugas berikutnya, atau dari beberapa tugas ke tempat penyimpanan atau sebaliknya. Selama aliran material berlangsung terjadi penambahan tenaga kerja dan/atau modal, karena dibutuhkan tenaga kerja dan/atau peralatan untuk memindahkan material atau barang setengah jadi itu.

Perbedaan antara aliran (*flows*) dan tugas (*tasks*) yaitu aliran mengubah posisi dari barang dan/atau jasa (tidak memberikan nilai tambah), sedangkan tugas mengubah karakteristik (memberikan nilai tambah) pada barang dan/atau jasa. Kategori ketiga dari aktivitas dalam proses produksi adalah penyimpanan (*storages*). Suatu penyimpanan terjadi apabila tidak ada tugas yang dilakukan serta barang dan/atau jasa itu sedang tidak dipindahkan. Dengan kata lain, penyimpanan adalah segala sesuatu yang bukan tugas ataupun aliran. Dari ketiga kategori aktivitas dalam proses dari sistem produksi, yaitu tugas, aliran, dan penyimpanan, tampak bahwa hanya tugas yang memberikan nilai tambah pada produk. Sedangkan

aliran dan penyimpanan tidak memberikan nilai tambah pada produk. Oleh karena itu, dalam sistem produksi modern, seperti JIT, aktivitas aliran dan penyimpanan dalam proses diusahakan untuk dihilangkan atau diminimumkan melalui perbaikan terus-menerus (*continuous improvement*) pada proses produksi itu.

2.2 Standarisasi Kerja

Standarisasi kerja (*standarized work*) menurut Damapoly (2003) merupakan dasar untuk melakukan *kaizen* (*improvement*). Standar kerja adalah alat untuk membuat produk yang berkualitas berdasarkan pergerakan pekerja yang didata dalam urutan yang tepat tanpa *muda*. Standardisasi kerja terdiri dari Tabel Standar Kerja (TSK), Tabel Standar Kerja Kombinasi (TSKK), dan Instruksi Kerja (*Work Instruction*).

Jenis-Jenis Standar kerja dalam Sistem Produksi Toyota menurut Liker dan Meier (2006), dapat dibagi 3 jenis yaitu:

1. Tabel Standar Kapasitas Produksi (*Production Capacity Sheet*)

Tabel ini digunakan pada proses-proses yang berhubungan dengan mesin-mesin dan menggambarkan daftar kapasitas produksi setiap proses sehingga terlihat proses mana yang menjadi *bottlenecks*. Tabel standar kapasitas produksi disebut lembar kapasitas produksi. Lembar kapasitas produksi menunjukkan kapasitas mesin dalam proses. Lembar kapasitas produksi cocok diterapkan pada operasi bermesin yang melibatkan penggunaan alat dan penggantian alat, tapi juga dapat diterapkan pada operasi seperti *injection moulding* dan mengidentifikasi operasi yang memiliki *bottleneck*.

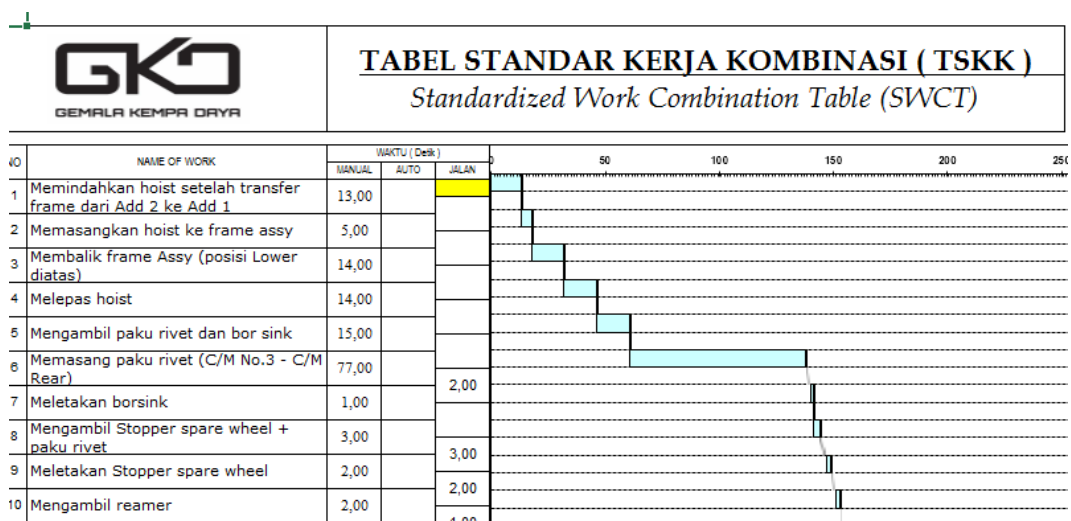
2. Tabel Standar Kerja Kombinasi (*Standarized Work Combination Table*)

Tabel standar kerja kombinasi (TSKK) biasa disebut juga peta kombinasi kerja dan diagram kombinasi. TSKK digunakan sebagai alat untuk menentukan beban dan urutan kerja agar dapat sesuai dengan batas *takt time*. Tabel ini sangat berguna untuk penyeimbangan beban kerja. TSKK disebut tabel kombinasi pekerjaan terstandarisasi (juga disebut lembar kombinasi pekerjaan terstandarisasi) digunakan untuk menganalisis pekerjaan yang memiliki kombinasi kerja. Tujuannya adalah untuk menunjukkan

keterkaitan waktu dari dua atau lebih aktivitas yang terjadi secara simultan. Alat ini terutama tidak hanya digunakan untuk operasi yang merupakan kombinasi dari operasi manual dan peralatan otomatis, tapi juga dapat digunakan untuk operasi di mana terdapat dua atau lebih operator mengerjakan produk yang sama pada waktu yang sama. TSKK dibagi menjadi tiga tipe, yaitu:

a. Tabel Standar Kerja Kombinasi Tipe-1

Digunakan untuk melihat waktu kerja operator per 1 *cycle* vs urutan kerja, tindakan operator vs pergerakan alat, dan *cycle time* vs *takt time*. TSKK tipe-1 berisi penjelasan tentang besar waktu operasi, yang terdiri dari: waktu operator menggunakan alat dan menjalankan mesin secara manual dan otomatis, waktu siklus mesin (otomatis) dan waktu jalan operator ke elemen kerja selanjutnya. Tabel standar kerja kombinasi tipe-1 dapat dilihat pada Gambar 2.3:



Gambar 2.3 Tabel Standar Kerja Kombinasi tipe 1
(Sumber: PT.GKD, 2013)

b. Tabel Standar Kerja Kombinasi Tipe-2

Digunakan untuk memperlihatkan perbandingan setiap waktu kerja operator per 1 *cycle* dan *takt time*. Tabel standar kerja kombinasi tipe kedua digunakan untuk memperlihatkan perbandingan setiap waktu kerja operator per satu siklus (*cycle*) dan *takt time*. Pada tabel ini, waktu kerja di klasifikasikan menjadi dua

jenis yaitu, waktu kerja pokok dan waktu kerja pelengkap. TSKK tipe-2 ini akan dapat diketahui *man power efficiency* atau istilah Jepang disebut *kaju haikin*.

Kaju haikin merupakan suatu metode untuk menentukan rata-rata waktu pengerjaan elemen kerja yang dilakukan masing-masing operator dimana masing-masing operator tersebut menangani proses kerja untuk beberapa tipe. Perhitungan *kaju haikin* melibatkan volume produksi unit.

Contoh penentuan *kaju haikin* menurut Sistem Produksi Toyota :

TT periode n	: 300 detik
Volume produksi tipe 626	: 900 unit
Volume siklus tipe 626	: 265 detik
Volume produksi tipe 479	: 400 unit
Volume siklus tipe 479	: 177 detik
Total volume produksi	: 1.300 unit
Tipe 626	: $\frac{900}{1.300} \times 100\% = 69\%$
Tipe 479	: $\frac{400}{1.300} \times 100\% = 31\%$

Berdasarkan perolehan presentase *kaju haikin* dan waktu siklus tiap tipe tersebut maka dapat ditentukan waktu *kaju haikin*. Maka *kaju haikinnya* adalah:

$$\begin{aligned} \text{Kaju haikin (KH)} &= (265 \text{ detik} \times 69\%) + (177 \text{ detik} \times 31\%) \\ &= 237,72 \text{ detik} \end{aligned}$$

c. Tabel Standar Kerja Kombinasi Tipe-3

Digunakan untuk mengkonfirmasi rencana keseluruhan operasi dengan membuat standarisasi kerja baik *line gai (off-line operator)* maupun pekerjaan setiap orang didalam proses. TSKK tipe-3 ini dikenal juga dengan istilah *yamazumi chart*. *Yamazumi Chart* atau *Yamazumi Board* adalah alat visual yang digunakan dalam *lean manufacturing* untuk membantu dalam mendesain sel-sel produksi dan memonitor perbaikan terus-menerus.

Yamazumi Chart memudahkan untuk memvisualisasikan berbagai elemen pekerjaan yang berlangsung dalam proses produksi. kemudian

membandingkannya dengan *output* yang diharapkan atau *output* yang telah ditentukan perusahaan. Secara bahasa, arti *yamazumi* sendiri adalah membandingkan dan grafik *yamazumi* berbentuk tumpukan sederhana dari *bar chart* dari lamanya waktu setiap aktivitas dalam proses produksi. Menggunakan *yamazumi* dapat juga digunakan untuk menyoroti area kerja, dimana operator menghadapi tingkat stres kerja yang tinggi (*Muri Overburden*) sementara di waktu yang sama dengan area yang berbeda, bisa terjadi operator lain menghabiskan waktu menunggu atau *idle*. Kecepatan proses produksi secara total bisa dibilang sama dengan kecepatan proses produksi paling lambat dalam rantai produksi. *Yamazumi* inilah yang akan memberitahu kelemahan atau kelambatan proses yang terjadi pada rantai proses produksi.

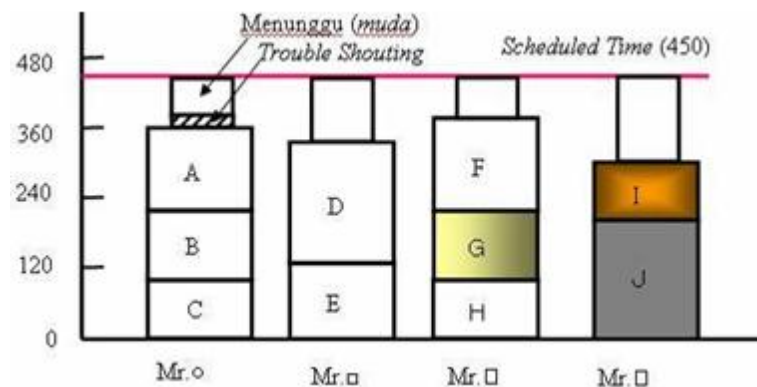
Papan *yamazumi* juga dapat membedakan antara kegiatan atau proses yang memberikan (*value-added*) dan (*non-value-added*), serta *waste process* pada proses produksi. Hal ini akan memudahkan untuk memvisualisasikan penghematan yang dibuat. Ada dua cara yang dapat ditempuh untuk melakukan penghematan dengan berdasar pada *yamazumi chart*. Pertama, tentu saja dengan menghilangkan non-nilai tambah dan *waste* dari proses produksi, lalu menambahkan proses bernilai tambah untuk membuat proses jauh lebih efisien. Sedangkan yang kedua, adalah dengan memindahkan beban kerja kepada proses yang sebelumnya atau proses berikutnya.

Waktu kerja pada *yamazumi chart* untuk masing-masing pekerjaan atau elemen kerja yang telah dihitung dalam satu *shift* tersebut disusun secara bertumpuk. Dan penumpukan waktu kerja ini akan terlihat waktu kerja dan waktu tunggu (waktu menganggur) operator dalam satu *shift* kerja.

Tujuan membuat *Yamazumi chart* yaitu sebagai alat untuk perbaikan dalam menciptakan keseimbangan alur kerja, mengidentifikasi penumpukan manapun hambatan yang ada serta mengurangi pemborosan, dan untuk melakukan perbaikan yang dapat digunakan dalam perubahan *takt time*.

Fungsi *Yamazumi Chart* agar perusahaan memiliki kualitas tinggi, pelayanan memuaskan, sebagai pengetahuan, bebas dari kecacatan sehingga

tidak perlu *repair*, rasa tanggung jawab pada setiap pekerja, memenuhi kebutuhan pelanggan, dan cepat menanggapi masalah yang terjadi untuk melakukan perbaikan dan sudah pasti tidak ada pemborosan. Tabel standar kerja kombinasi tipe-3 dapat dilihat pada Gambar 2.5:



Gambar 2.4 Tabel Kerja Kombinasi Tipe 3
(Sumber: Nurcahyo dan Hartono, 2012)

2.3 Elemen Kerja

Menurut Damapoly (2003), elemen kerja merupakan suatu uraian kegiatan yang dikerjakan oleh operator untuk memenuhi satu operasi kerja. Setiap elemen kerja mempunyai fungsi dan tujuan yang berbeda-beda. Dalam proses produksi maupun perakitan elemen kerja dibagi menjadi beberapa jenis :

1. Elemen Kerja bernilai tambah (*Value Added*)

Elemen kerja *value added* adalah pekerjaan yang dianggap sebagai sesuatu yang utama. Pekerjaan ini memiliki peran utama didalam produksi yaitu pekerjaan yang dilakukan dengan tujuan melangsungkan suatu proses kerja, misalnya pekerjaan *machining*, *pengangkutan*, *cutting* dan *perakitan*. Elemen kerja ini memiliki fungsi untuk memberi nilai tambah pada produk tersebut, sehingga mendapat kepuasan dari konsumen.

2. Elemen kerja tidak bernilai tambah (*Non Value Added*)

Elemen kerja *non value added* adalah pekerjaan yang timbul yang biasanya pada sebelum dan sesudah pekerjaan utama. Elemen kerja ini diperlukan untuk membuat kondisi atau lingkungan dalam mengerjakan elemen kerja

utama dapat berlangsung dengan baik. Misalnya adalah mengambil part dan meletakkan/mengambil alat.

2.4 Workload Analysis

Workload analysis atau analisis beban kerja adalah sebuah proses untuk menghitung jumlah jam yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan dalam waktu tertentu. Tujuan dari analisis beban kerja adalah untuk menentukan jumlah operator yang dibutuhkan dan besar beban kerja yang dapat diberikan kepada seorang operator dalam melakukan tugas. Analisis beban kerja dilakukan dengan membandingkan beban kerja dengan waktu normal (waktu yang digunakan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan, tanpa kelonggaran) dan volume kerja. Banyak manfaat yang didapatkan dengan melakukan analisis beban kerja, yaitu:

1. Untuk menentukan jumlah tenaga kerja.
2. Untuk melakukan proses *human resources planning*.
3. Untuk menentukan waktu baku (*standard time*) dari suatu aktivitas kerja.
4. Untuk menghitung *budget* perusahaan terkait gaji dan tunjangan pekerja.
5. Untuk melakukan *redesign* tugas jabatan dan *standard operating procedure* (SOP).

Adapun rumus *workload analysis* (Guntar, 2008) sebagai berikut:

$$\text{Workload Analysis} = (\% \text{Produktif} \times \text{Performane Rating}) \times (1 + \text{Allowance})$$

2.5 Keseimbangan Lini

Menurut Buffa (1996) keseimbangan lini merupakan persamaan kapasitas atau keluaran dari setiap operasi berikutnya dalam suatu runtunan lini. Berdasarkan pendapat diatas dapat dipahami bahwa keseimbangan lini merupakan suatu usaha menyamakan kapasitas disetiap stasiun kerja.

2.5.1 Tujuan Keseimbangan Lini

Pada umumnya merencanakan keseimbangan dalam sebuah lintasan meliputi usaha yang bertujuan untuk mencapai suatu kapasitas yang optimal, dimana tidak terjadi penghamburan fasilitas (waktu, tenaga, dan material).

Tujuan dari keseimbangan lini adalah sebagai berikut:

1. Menyamakan atau meratakan beban kerja diantara setiap stasiun kerja.
2. Mengidentifikasi operasi-operasi yang mengganggu.
3. Menetapkan kecepatan lini produksi.
4. Menentukan jumlah stasiun kerja.
5. Membantu dalam merencanakan *layout*.
6. Mengurangi ongkos produksi.

2.5.2 Bagian-Bagian Penting Dalam Keseimbangan Lini

Untuk melihat performansi keseimbangan lini produksi, dapat dilihat dari beberapa hal penting berikut ini (Gapersz, 2004), pacu kerja (*takt time*), *idle time*.

1. Pacu Kerja (*Takt Time*)

Angka teoritis yang merujuk pada beberapa waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan satu unit produk pada setiap proses. Nilai pacu kerja ini dapat dicari dengan cara membagi waktu produktif dengan tingkat keluaran (*output*) yang diinginkan pada saat itu atau dengan melihat waktu stasiun terbesar. Istilah *takt time* menurut (Monden, 2000) adalah “kecepatan untuk membuat suatu produk dalam suatu lintasan”. *Takt time* dapat diperoleh dengan cara sebagai berikut:

$$Takt\ Time = \frac{\text{Waktu kerja efektif}}{\text{Jumlah produksi}}$$

2. Waktu Menunggu (*Idle Time*)

Idle time adalah selisih atau perbedaan antara *cycle time* (CT) dan *station time* (ST), atau CT dikurangi ST (Baroto, 2002). Atau *idle time* bisa juga berarti sebagai perbedaan antara total waktu elemen di suatu stasiun kerja dengan waktu siklus. Atau bisa dijabarkan sebagai berikut:

$$Idle\ Time = Takt\ Time - \text{Total Waktu Elemen di setiap stasiun kerja.}$$

2.6 Pengukuran Waktu

Menurut Wignojosoebroto (2003), pengukuran waktu adalah suatu aktivitas untuk menentukan waktu yang dibutuhkan oleh seorang operator (yang memiliki skill rata-rata dan terlatih baik) dalam melaksanakan sebuah kegiatan dalam kondisi tempo yang normal.

Pengukuran Waktu Secara Langsung sebagai berikut:

Menurut Sitalaksana, dkk, (2006), pengukuran waktu kerja dilakukan 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*). Terdapat 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. Waktu yang berhasil diukur dan dicatat kemudian dimodifikasikan dengan mempertimbangkan tempo kerja operator dan menambahkan faktor-faktor kelonggaran yang diberikan kepada operator.

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. Data telah mencukupi syarat $N' < N$, maka 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 (Purnomo, 2003). 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:

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

Keterangan:

Ws = Waktu siklus

$\sum X_i$ = Waktu pengamatan

N = Jumlah 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, 2006). Menghitung waktu normal dengan cara:

$$W_n = Ws \times (1 + RF)$$

Keterangan :

W_n = Waktu Normal

$\sum X_i$ = Waktu Pengamatan

RF = *Rating Factor*

Ws = Waktu Siklus

3. Waktu Standar

Waktu baku atau waktu standar merupakan waktu yang dibutuhkan oleh seorang pekerja yang memiliki tingkat kemampuan rata-rata untuk menyelesaikan suatu pekerjaan (Wignjosoebroto, 2006). Penentuan waktu baku untuk menentukan target produksi ini dilakukan dengan cara pengukuran langsung dengan menggunakan jam henti. Pengukuran dilakukan dikarenakan di 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*). Analisis ini membutuhkan kelonggaran maka rumusnya harus ditambahkan dengan *allowance*. Adapun cara menghitung waktu standar/baku dengan cara:

$$\text{Waktu Baku} = \text{Waktu Normal} + (\text{Waktu Normal} \times \text{Allowance})$$

Di bawah ini adalah sebagian langkah yang perlu diikuti dalam pengukuran waktu secara langsung (Sutalaksana,dkk, 1979) yakni :

1. Penetapan Tujuan Pengukuran

Tujuan untuk melaksanakan suatu kegiatan haruslah bisa didefinisikan dan ditetapkan terlebih dahulu. Dalam pengukuran kerja hal-hal penting yang harus diketahui dan ditetapkan adalah untuk apa hasil pengukuran akan digunakan atau dimanfaatkan didalam kaitannya dengan proses produksi. Penetapan waktu baku akan dikaitkan dengan maksud pemberian insentif/bonus pekerja langsung.

Tujuan dari pengukuran pendahuluan adalah untuk mengetahui berapa kali pengukuran harus dilakukan untuk tingkat ketelitian dan tingkat keyakinan yang digunakan karena merupakan pencerminan tingkat kepastian yang diinginkan oleh pengukur setelah memutuskan tidak akan melakukan pengukuran yang banyak.

2. Melakukan Penelitian Pendahuluan

Tujuan dari pengukuran waktu adalah berapa waktu yang pantas diberikan Kepada pekerja untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. Suatu perusahaan menginginkan waktu kerja yang sesingkat-singkatnya agar dapat meraih keuntungan yang sebesar-besarnya.

3. Memilih Operator

Operator yang akan diukur bukanlah orang yang begitu saja diambil dari pabrik. Operator harus memenuhi beberapa persyaratan tertentu agar pengukuran dapat berjalan baik dan dapat diandalkan hasilnya. Syarat-syarat tersebut adalah kemampuan normal dan dapat diajak kerja sama.

4. Melatih Operator

Jika pada saat penelitian pendahuluan, kondisi kerja atau cara kerja sesudah

mengalami perubahan, maka operator harus terlebih dahulu dilatih karena sebelum diukur, operator harus terbiasa dengan kondisi dan cara kerja yang telah ditetapkan.

5. Mengurai pekerjaan Atas Elemen Pekerjaan

Pekerjaan harus dipecah menjadi elemen pekerjaan yang merupakan gerakan bagian dari pekerjaan yang bersangkutan. Elemen-elemen ini lah yang akan diatur waktunya. Waktu siklusnya adalah jumlah dari waktu setiap elemen ini. Ada beberapa alasan yang menyebabkan pentingnya melakukan penguraian pekerjaan atas elemen-elemennya yaitu :

- a. Untuk menjelaskan catatan tentang tata cara yang dilakukan.
- b. Untuk memungkinkan melakukan penyesuaian bagi setiap elemen karena keterampilan bekerjanya operator belum tentu sama untuk semua bagian dari gerakan-gerakan kerjanya.
- c. Untuk memudahkan mengamati terjadinya elemen yang tidak baku yang mungkin saja dilakukan pekerja.
- d. Untuk memungkinkan dikembangkan data waktu standar atau tempat kerja yang bersangkutan

6. Menyiapkan Alat-alat pengukuran

Langkah terakhir sebelum melakukan pengukuran yaitu menyiapkan alat-alat yang diperlukan, Alat tersebut adalah :

- a. Jam henti
- b. Lembaran pengamatan
- c. Alat tulis
- d. Papan pengamatan

2.7 Analisa Kebutuhan Tenaga Kerja

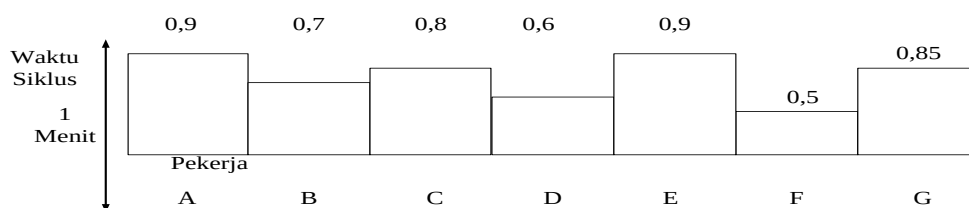
Dalam membuat perbaikan untuk mengurangi jumlah pekerja, Toyota menghilangkan operasi terbuang, merealokasikan dan mengurangi tenaga kerja.

Langkah pertama untuk mengurangi jumlah tenaga kerja adalah menentukan waktu tunggu bagi setiap pekerja dan merevisi rutin operasi baku untuk menyingkirkannya. Waktu tunggu sering tersembunyi dibalik kelebihan produksi

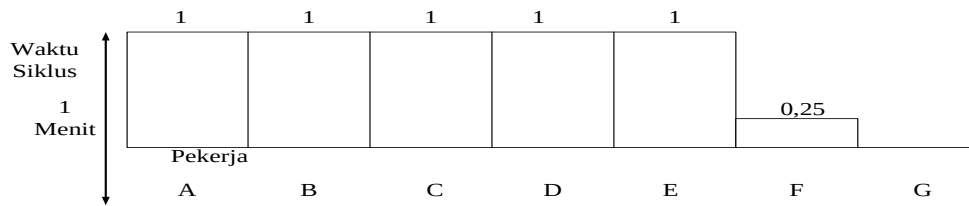
sehingga tidak pernah diketahui. Dalam kasus semacam ini, terdapat sejumlah besar persediaan dibalik atau diantara proses. Akibatnya suatu kerja misalnya pemindahan dan penumpukkan persediaan, yang dilakukan dalam waktu tunggu pekerja, sering dipandang pekerjaannya. Tetapi, di pabrik Toyota kerja itu digolongkan sebagai pemborosan akibat kelebihan produksi.

Untuk menggambarkan bagaimana penghapusan waktu tunggu dan realokasi operasi mengakibatkan penurunan tenaga kerja, dapat dilihat pada contoh berikut. Tujuh pekerja, A sampai G, semua bekerja ditempat yang sama. Waktu operasi baku untuk operasi yang ditugaskan pada tiap pekerja harus diukur. Dengan mengurangi waktu siklus dengan waktu operasi untuk tiap pekerja, waktu tunggu selama tiap siklus bagi tiap pekerja dapat ditentukan. Contohnya, jika waktu siklus adalah satu menit per unit produksi dan keseluruhan waktu baku yang ditugaskan pada pekerja memakan waktu 0,9 menit, maka dia akan memiliki waktu tunggu 0,1 menit. Pada umumnya, masing-masing pekerja akan memiliki waktu tunggu yang lamanya berbeda-beda.

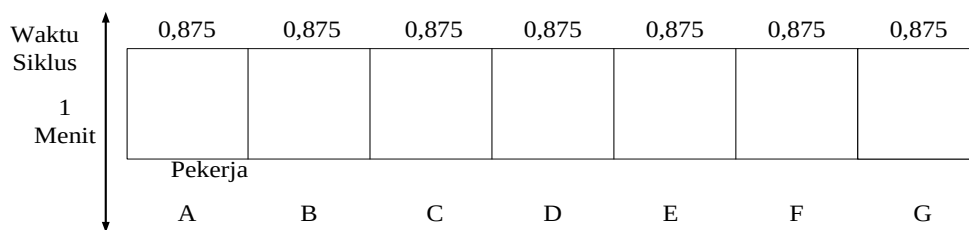
Untuk menghapuskan waktu tunggu, beberapa operasi yang dilakukan pekerja B harus ditransfer ke pekerja A, beberapa operasi pekerja C ditransfer ke pekerja B, dan seterusnya hingga operasi yang cukup telah direalokasikan untuk menghapus waktu tunggu pekerja A sampai E. Pada titik ini, pekerja G akan sama sekali dihapuskan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 2.7, 2.8, dan 2.9:



Gambar 2.5 Setiap Pekerja Memiliki Waktu Tunggu
(Sumber: Monden, 2000)



Gambar 2.6 Realokasi Pekerja
(Sumber: Monden, 2000)



Gambar 2.7 Alokasi Operasi
(Sumber: Monden, 2000)

Berdasarkan gambar 2.7 bahwa merealokasikan operasi diantara pekerja baik untuk menghasilkan perbaikan operasi manual atau untuk mengompensasikan perubahan tingkat produksi, tiga aturan berikut harus diperhatikan:

1. Ketika waktu tunggu untuk tiap pekerja sedang diukur, ia harus berdiri tanpa melakukan apapun setelah menyelesaikan operasi terakhir yang ditugaskan padanya. Contohnya jika pekerja B telah menyelesaikan pekerjaannya dalam 0,7 menit, ia harus berdiri menganggur ditempat kerjanya selama 0,3 menit sisanya. Dengan cara ini tiap orang akan dapat melihat bahawa ia memiliki waktu luang, dan akan lebih sedikit hambatan jika ia diserahi satu atau dua pekerjaan lagi.
2. Bila mengurangi jumlah pekerja ditempat kerja, pekerja terbaik harus dipindahkan lebih dulu. Jika pekerja yang tak terlatih dipindahkan, ia mungkin akan keberatan, jiwanya tertekan, dan ia tak pernah dapat berkembang menjadi pekerja yang terampil. Sebaliknya, pekerja yang menonjol biasanya lebih senang dipindahkan karena ia memiliki keyakinan diri lebih besar dan mendapat peluang untuk mempelajari pekerjaan lain dalam pabrik.
3. Setelah operasi direalokasikan pada pekerja A hingga E, 0,25 menit waktu tunggu untuk pekerja F tidak boleh dibuang dengan membagi rata diantara enam pekerja yang ada pada lini itu. Jika hal ini dilakukan, waktu tunggu itu

akan tersembunyi lagi, karena tiap-tiap pekerja akan memperlambat langkah kerjanya untuk menghabiskan waktu tungguanya. Selain itu akan terdapat hambatan disaat akan merivisi rutin operasi baku lagi. Sebaliknya kita perlu kembali kelangkah 1 untuk melihat apakah dapat dilakukan perbaikan lebih lanjut dalam lini itu untuk menghapus sedikit sisa operasi yang dilakukan pekerja F.

Ketiga jenis operasi manual itu harus diperiksa untuk meningkatkan nilai tambah yang mungkin dapat dihilangkan melalui penggunaan mesin otomatis. Tetapi pada tahap ini penting untuk memilih rencana yang paling murah, karena hanya 0,25 menit waktu operasi manual yang perlu dihilangkan. Perbaikan yang tidak begitu mahal dapat dilakukan dengan:

1. Pindahkan persediaan suku cadang lebih dekat ke pekerja atau gunakan peluncur untuk memendekkan jarak berjalan.
2. Gunakan palet yang lebih kecil yang dapat ditempatkan di samping pekerja yang hanya membutuhkan sedikit suku cadang.
3. Rancang ulang suatu perkakas untuk menyingkirkan gerakan yang terbuang karena harus memindahkan dari satu tangan ke tangan yang lain.
4. Buat cara yang lebih mudah untuk mengambil perkakas dengan menggantung perkakas-perkakas itu dalam rak dengan bagian pegangan atas.
5. Gunakan betapa perkakas sederhana untuk melangsingkan operasi.
6. Bila seorang pekerja mengoperasikan lebih dari satu mesin, tempatkan tombol *on/of* diantara dua mesin sehingga tombol ini dapat ditekan sementara operator itu berjalan dari satu mesin ke mesin yang lain.

2.8 Rating Factor

Rating factor atau faktor penyesuaian merupakan teknik atau cara untuk menilai atau mengevaluasi kecepatan kerja operator. Secara umum, faktor penyesuaian ini dapat didefinisikan sebagai cara untuk menormalkan ketidaknormalan kerja yang dilakukan oleh pekerja pada saat pengamatan dilakukan.

Adapun dengan melakukan penyesuaian ini diharapkan waktu kerja yang diukur bisa dinormalkan kembali. 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. Terdapat berbagai cara dalam menentukan faktor penyesuaian bagi seorang pekerja. Untuk menormalkan waktu kerja yang diperoleh dari hasil pengamatan, maka hal ini dilakukan dengan mengadakan penyesuaian yaitu dengan cara mengalikan waktu pengamatan rata-rata (bisa waktu siklus ataupun waktu untuk tiap-tiap elemen) dengan faktor penyesuaian/*rating* “P”. Dari faktor ini adalah sebagai berikut:

1. Apabila operator dinyatakan terlalu cepat yaitu bekerja di atas batas kewajaran (normal) maka *rating* faktor ini akan lebih besar dari pada satu ($p > 1$ atau $p > 100\%$).
2. Apabila operator dinyatakan terlalu lambat yaitu bekerja di bawah batas kewajaran (normal) maka *rating* faktor ini akan lebih kecil dari pada satu ($p < 1$ atau $p < 100\%$).
3. Apabila operator dinyatakan bekerja secara normal atau wajar maka *rating* faktor ini diambil sama dengan satu ($p = 1$ atau $p = 100\%$).

Dalam penelitian ini, salah satu teknik faktor penyesuaian yang digunakan adalah *Westinghouse System Rating*. *Westinghouse System Rating* ini pertama kali dikenalkan oleh *Westinghouse Company* (1927) yang memperkenalkan sebuah sistem penyesuaian. Pada sistem ini, selain kemampuan (*skill*) dan usaha (*effort*) yang telah ada sebelumnya, *westinghouse* juga menambahkan kondisi kerja (*condition*) dan konsistensi (*consistency*) dari operator dalam melakukan kerja. Tabel dari faktor penyesuaian tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.1 Faktor Penyesuaian berdasarkan *Westinghouse*

WESTING HOUSE RATING FACTORS					
SKILL			EFFORT		
<i>Super Skill</i>	A1	0,15	<i>Excessive</i>	A1	0,13
	A2	0,13		A2	0,12
<i>Excellent</i>	B1	0,11	<i>Excellent</i>	B1	0,1
	B2	0,08		B2	0,08
<i>Good</i>	C1	0,06	<i>Good</i>	C1	0,05
	C2	0,03		C2	0,02
<i>Average</i>	D	0	<i>Average</i>	D	0
<i>Fair</i>	E1	-0,05	<i>Fair</i>	E1	-0,04
	E2	-0,1		E2	-0,08
<i>Poor</i>	F1	-0,16	<i>Poor</i>	F1	-0,12
	F2	-0,22		F2	-0,17
CONDITION			CONSISTENCY		
<i>Ideal</i>	A	0,06	<i>Perfect</i>	A	0,04
<i>Excellent</i>	B	0,04	<i>Excellent</i>	B	0,03
<i>Good</i>	C	0,02	<i>Good</i>	C	0,01
<i>Average</i>	D	0	<i>Average</i>	D	0
<i>Fair</i>	E	-0,03	<i>Fair</i>	E	-0,02
<i>Poor</i>	F	-0,07	<i>Poor</i>	F	-0,04

(Sumber: Sतालaksana dkk, 1979)

Contoh:

Waktu tersedia = 0,50 menit

Excellent skill, B2 +0,08

Good effort, C2 +0,02

Good Condition, C +0,02

Good Consistency, C +0,01

Total = + 0,13

Waktu Normal = $0,50 \times 1,13 = \underline{0,565 \text{ menit}}$

2.9 Allowance

Dalam praktik sehari-hari, pengamatan akan dihadapkan pada keadaan bahwa tidaklah mungkin seorang operator mampu bekerja secara terus menerus sepanjang hari tanpa adanya interupsi sama sekali. Terkadang operator akan sering menghentikan kerja dan membutuhkan waktu-waktu khusus untuk berbagai keperluan seperti *personal needs*, istirahat menghilangkan rasa lelah, dan hambatan-hambatan lain yang tak terhindarkan.

Adapun faktor kelonggaran disini merupakan bentuk waktu tambahan yang diberikan sebagai kompensasi bagi pekerja atas berbagai keperluan, keterlambatan dan kerugian yang dilakukan oleh operator.

2.10 Pengujian Statistik

2.10.1 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. Notasi n dalam uji kecukupan data adalah:

$$N' = \left(\frac{k/s \sqrt{N (\sum Xi^2) - (\sum Xi)^2}}{\sum Xi} \right)^2$$

Dimana:

N' = banyaknya pengukuran sesungguhnya yang diperlukan

N = jumlah pengukuran pendahulu yang telah dilakukan

X_i = waktu penyelesaian ke- i yang teramati selama pengukuran

k = harga indeks yang nilainya tergantung tingkat keyakinan

(Nilai k ditentukan berdasarkan tingkat keyakinan yang diinginkan)

- $k = 1$ (tingkat keyakinan 0%-68%)
- $k = 2$ (tingkat keyakinan 69%-95%)
- $k = 3$ (tingkat keyakinan 96%-99%)

s = tingkat ketelitian, penyimpangan maksimum hasil pengukuran dari data yang didapat

- Tingkat keyakinan 90% dan tingkat ketelitian 10%, maka $k/s = 20$.
- Tingkat keyakinan 95% dan tingkat ketelitian 5%, maka $k/s = 40$.
- Tingkat keyakinan 99% dan tingkat ketelitian 1%, maka $k/s = 60$.

Jika:

$N \geq N'$, maka data yang hasil pengamatan yang diambil telah mencukupi.

$N \leq N'$, maka perlu penambahan data atau tidak mencukupi.

2.10.2 Uji Keseragaman Data

Uji keseragaman data dilakukan untuk mengetahui apakah data–data yang diperoleh itu masuk kedalam batas kontrol atau bahkan diluar batas kontrol. Adapun langkah–langkah dalam melakukan pengujian keseragaman data, yaitu:

a. Menentukan jumlah hasil data keseluruhan yang kita peroleh dari pengumpulan data lapangan.

b. Mencari nilai $\bar{X}$ (waktu rata-rata) dengan rumus:

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{N}$$

c. Menghitung standar deviasi (s) dari waktu sebenarnya dengan rumus:

$$s = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{N - 1}}$$

d. Mencari *Upper Control Limit* (UCL) dan *Lower Control Limit* (LCL) dengan cara:

$$UCL = \bar{X} + ks \text{ dan } LCL = \bar{X} - ks$$

Keterangan:

$\bar{X}$ = Rata-rata

s = standar deviasi

k = 1 (tingkat keyakinan 0%-68%)

k = 2 (tingkat keyakinan 69%-95%)

k = 3 (tingkat keyakinan 96%-99%)

a. Memindahkan data yang telah diperoleh kedalam bentuk grafik dengan batas–batas kontrol yang telah ditetapkan.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian berperan penting untuk menyelesaikan masalah secara sistematis dan memberikan solusi yang teratur. Untuk memudahkan penelitian, maka disusun sebuah metode penelitian yang berisi tiga sub bab mulai dari jenis dan sumber data, metode pengumpulan data, dan teknik analisis.

3.1 Jenis Data

Data yang dikumpulkan adalah data yang berkaitan dengan proses pemecahan masalah yang akan dibahas baik data primer dan data sekunder. Data primer digunakan untuk pengolahan sedangkan data sekunder sebagai penunjang data primer.

Jenis-jenis data berdasarkan sumber pengambilannya ada 2 jenis, dan dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

1. Data primer

Yaitu data yang diperoleh langsung tanpa perantara, yang didapat berupa opini secara individual atau kelompok, hasil observasi, dan data mengenai segala hal yang berkaitan dengan data waktu siklus dari setiap elemen kerja pada proses produksi. Data primer dapat diperoleh dengan cara memberikan kuisisioner atau dengan cara mengamati. Data primer melibatkan kontak atau komunikasi langsung antara peneliti dengan pemberi informasi. Data primer yang dihasilkan berupa data pengukuran waktu siklus pada proses produksi *frame chassis* pada proses perakitan yang ada pada *line assembly B*.

2. Data sekunder

Yaitu data yang diperoleh dan dikumpulkan dari sumber-sumber yang telah ada. Data sekunder adalah data pelengkap yang diperoleh melalui perantara. Data yang dimaksud adalah data umum perusahaan yang meliputi:

- a. Proses produksi
- b. Jadwal waktu kerja
- c. Target produksi

- d. Jumlah operator
- e. Aliran proses *line assembly* B

Sumber Data sebagai Berikut:

Informasi diatas dapat dibedakan berdasarkan sumbernya, yaitu:

1. Data primer yaitu data yang diperoleh langsung tanpa perantara, yang merupakan hasil dari pengamatan di lapangan. Data primer diperoleh langsung dari bagian produksi, yaitu tepatnya pada proses perakitan pada *line assembly* B dengan bantuan alat *stopwatch* sebagai alat penghitung kecepatan perakitan di setiap stasiun kerja.
2. Data sekunder diperoleh dari departemen *Human Resource Development* (HRD), departemen Produksi, dan departemen *Production Planning & Control* (PPC) PT GKD.

3.2 Metode Pengumpulan Data

Perolehan data yang relevan dalam penelitian ini dengan menggunakan metode pengamatan lapangan yaitu dengan mengamati secara langsung kegiatan produksi di *line assembly* B pada PT GKD.

Dalam melakukan pengumpulan data terdapat beberapa metode yang digunakan dalam penelitian yang sedang dilakukan, yaitu:

1. Studi Kepustakaan (Pengamatan Tidak Langsung)
Penelitian dengan cara pengumpulan data teoritis dengan mempelajari buku-buku atau ketentuan-ketentuan pedoman yang ada hubungannya dengan topik yang dibahas dalam penelitian ini, termasuk mempelajari pedoman-pedoman yang ada di perusahaan antara lain profil perusahaan, layout perusahaan, proses produksi dan jam kerja perusahaan.
2. Penelitian Lapangan (Pengamatan Langsung)
Pengumpulan data dengan cara penelitian langsung terhadap objek yang diteliti dilapangan, yang dilakukan melalui cara atau teknik sebagai berikut:

a. Wawancara (*Interview*)

Yaitu metode pengumpulan data dan informasi dengan mengajukan pertanyaan secara langsung untuk mendapatkan data yang diperlukan kepada *leader* dan operator serta staff produksi yang mengetahui dengan jelas permasalahan yang akan dibahas.

b. Penelitian Pustaka (*Library Research*)

Dalam penyusunan tugas akhir ini, dilakukan pula penelitian kepustakaan yaitu dengan cara membaca dan mempelajari teori-teori yang tertuang dalam buku, literatur, catatan kuliah dan jurnal yang berhubungan dengan masalah pokok penelitian ini antara lain teori tentang perhitungan waktu siklus, waktu normal, waktu standar, *takt time*, *rating factor*, *allowance* dan perhitungan efisiensi tenaga kerja.

c. Observasi langsung

Yaitu metode yang dilakukan melalui pengamatan langsung terhadap obyek yang diteliti untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan dan data yang akurat. Dalam hal ini dilakukan pengukuran waktu siklus operator dengan menggunakan jam henti (*stopwatch*), mengamati elemen kerja operator, dan mengamati penyebab menganggunya operator.

3.3 Teknis Analisis

Teknik analisis menjelaskan langkah-langkah yang digunakan untuk menyelesaikan masalah yang ditemukan dalam penelitian Langkah-langkah dalam metodologi pemecahan masalah ini dimulai dari studi lapangan pada perusahaan yang menjadi tempat penelitian lalu dilanjutkan pada tahap-tahap sebagai berikut (Gambar 3.1)

3.3.1 Studi Lapangan

Studi lapangan adalah pengumpulan data secara langsung ke lapangan dengan menggunakan teknik pengumpulan data yaitu dengan melakukan wawancara langsung dengan *supervisor*, *foreman*, *grup leader*, dan operator pada proses produksi *frame chassis* pada proses perakitan, juga staf departemen produksi dan *Production Planning and Control* (PPC) serta melakukan pengamatan

langsung. Studi lapangan yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui kondisi aktual dan permasalahan yang terjadi secara akurat mengenai pemerataan lini pada proses produksi *frame chassis* di PT Gemala Kempa Daya.

3.3.2 Studi Pustaka

Studi pustaka adalah kegiatan untuk menghimpun informasi yang relevan dengan topik atau masalah yang menjadi obyek penelitian. Studi pustaka dilakukan untuk mendapatkan landasan teori yang berguna bagi penelitian yang diperoleh dari beberapa sumber buku dan jurnal. Melalui beberapa sumber tersebut 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

Perumusan masalah merupakan masalah yang dibatasi dan dirumuskan dalam bentuk kalimat tanya, yang kemudian dicari solusi pemecahannya. Perumusan masalah yang didapatkan melalui adanya ketidakmerataan beban kerja yang dibebankan kepada masing-masing pekerja di bagian *line assembly B* yang berdampak terhadap kelelahan operator dan tidak tercapainya target produksi.

3.3.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian merupakan rumusan kalimat yang menunjukkan adanya hasil, sesuatu yang diperoleh setelah penelitian selesai. Tujuan penelitian ditetapkan sebagai pedoman untuk dicapai dalam sebuah penelitian. Langkah-langkah apa yang akan dilakukan dan data apa saja yang diperlukan agar tujuan akhir pada penelitian yang dilakukan dapat tercapai. Tujuan pada penelitian ini telah diuraikan pada Bab I.

3.3.5 Pengumpulan Data

Pengumpulan data berisi data yang telah dikumpulkan selama penelitian. Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam rangka mencapai tujuan penelitian. Pengumpulan data merupakan hasil berdiskusi dan wawancara pihak perusahaan di bidang produksi yaitu *foreman* dan *supervisor*. Adapun data yang dikumpulkan adalah data dan informasi terkait pemerataan beban

kerja seperti elemen pekerjaan, pengukuran waktu siklus, *rating factor* dan *allowance* masing-masing pekerja dibagian *line assembly B*.

3.3.6 Pengolahan Data

Pengolahan data merupakan urutan langkah-langkah yang disusun secara sistematis untuk mengolah data dan informasi yang diperoleh. Data-data yang telah dikumpulkan harus diolah sesuai dengan kaidah penelitian. Pada tahap ini dijabarkan langkah-langkah dalam mengolah data terhadap data yang telah diambil dari tahap pengumpulan data, berdasarkan metode-metode yang dipilih untuk memecahkan masalah secara tepat dan terencana Adapun tahapannya adalah sebagai berikut:

1. Menghitung Waktu Siklus Rata-rata

Waktu siklus dapat diperoleh dengan cara mengukur waktu kerja operator per elemen kerja di setiap stasiun kerja dengan menggunakan *stopwatch*. Adapun cara menghitung waktu siklus dengan cara:

2. Uji Kecukupan Data dan Uji Keseragaman Data

Uji kecukupan data ini dilakukan untuk mengetahui apakah data yang telah diambil dalam pengamatan kali ini sudah cukup atau belum. Jika setelah dilakukan perhitungan secara statistik ternyata data yang diperoleh belum mencukupi, maka harus dilakukan penambahan data kembali. Pengujian data ini dilakukan dengan menggunakan tingkat keyakinan 95% dan tingkat ketelitian 10%. Berdasarkan tingkat keyakinan dan tingkat ketelitian tersebut maka dapat dihitung banyaknya pengukuran yang diperlukan (N'). Nilai N' tersebut dibandingkan dengan jumlah pengamatan (N). Jika N' lebih kecil atau sama dengan N ($N' \leq N$) berarti data tercukupi sehingga dapat dilanjutkan, dan jika N' lebih besar N ($N > N'$) berarti data tidak tercukupi sehingga dilanjutkan untuk melakukan pengukuran sebanyak N' .

3. Perhitungan Waktu Normal dan Waktu Standar

Waktu normal didapatkan dari waktu siklus yang diperoleh ditambahkan dengan faktor penyesuaian (*rating factor*). Waktu standar didapatkan dari waktu normal yang diperoleh ditambahkan dengan kelonggaran (*allowance*).

4. Menghitung *Takt Time*

Takt time dimaksudkan untuk mengetahui kecepatan menghasilkan 1 produk. *Takt time* didapat dengan cara membagi jumlah jam kerja perbulan dengan volume produksi perbulan pada *line assembly* B.

5. Menghitung dengan *workload analysis*

Menghitung beban kerja operator didapatkan dari waktu baku operator dibagi dengan *takt time* kemudian dikali 100%. Perhitungan tersebut dimaksudkan untuk mengetahui keseluruhan beban kerja operator yang hasilnya digunakan untuk melihat operator mana yang beban kerjanya melebihi batas normal beban kerja.

6. Menghitung *Idle time* dan *Over time*

Idle time didapatkan dari *takt time* dikurangi dengan waktu siklus dari masing-masing stasiun kerja.

3.3.7 Analisis dan Pembahasan

Pada tahap ini dilakukan analisis terhadap hasil pengolahan data sehingga dapat menjawab tujuan dari penelitian.. Analisis yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Analisis kondisi awal waktu standar operator

Analisis ini membahas perhitungan waktu standar pada operator yang berada di *line assembly* B. Untuk melihat lamanya operator bekerja dapat dibandingkan dengan waktu standar dengan *Takt Time*.

2. Analisis *Idle Time* dan *Over Time*

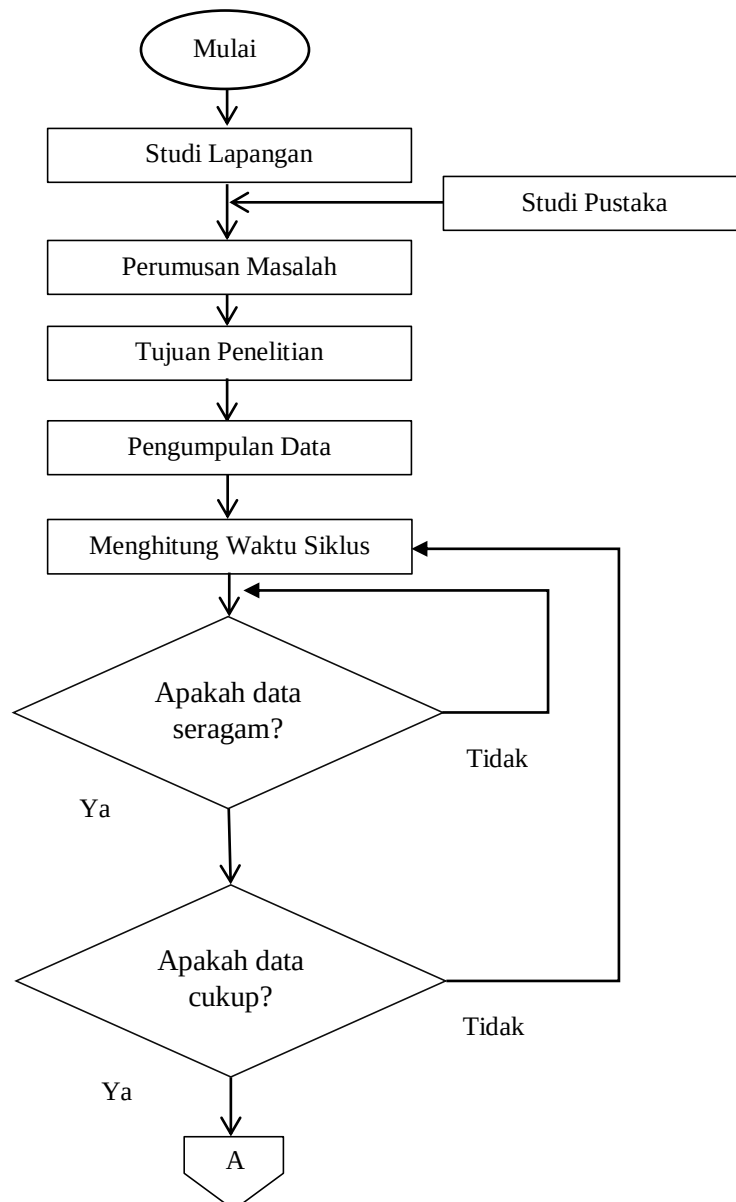
Analisis ini digunakan untuk membahas pada saat operator bekerja memiliki *idle time* sehingga waktu tidak produktif dan operator yang *over time* memiliki keluhan yaitu kelelahan pada saat bekerja.

3. Analisis pemerataan beban kerja dengan TSKK III

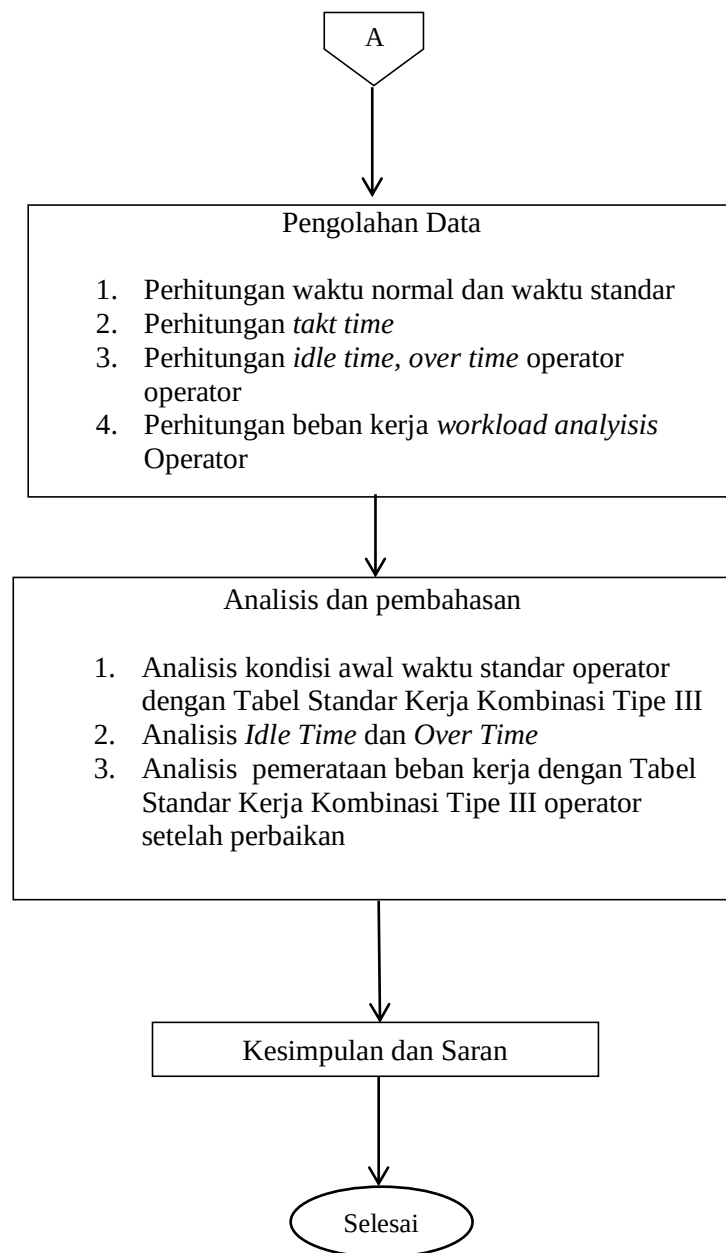
Analisis ini digunakan untuk membahas bagaimana meratakan beban kerja untuk meminimalisir sebagian operator yang memiliki waktu standar berlebih dengan *takt time* dan kurang dari *takt time*, selanjutnya meratakan dengan cara merealokasi beban kerja dan penambahan dudukan alat bantu *yoke rivet* serta perbaikan layout yang berada pada *line assembly* B.

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. 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 ketidakmerataan beban kerja yang terjadi di bagian *line assembly* B di PT Gemala Kempa Daya (GKD).

Pengumpulan data menjabarkan hal-hal yang berhubungan dengan perusahaan dan data-data yang dilakukan pada penelitian seperti gambaran umum PT GKD antara lain sejarah perusahaan, visi dan misi perusahaan, struktur organisasi, layout perusahaan. Pada sub bab dijabarkan data-data hasil pengamatan yang dibutuhkan dalam penelitian seperti waktu siklus, *takt time* dan elemen kerja setiap operator.

4.1.1 Sejarah Perusahaan

IGP Group pada awalnya bernama GKD Group dimulai dengan berdirinya PT GKD pada tahun 1980. Produk yang dihasilkan adalah *Frame Chasis* dan *Press Parts* sebagai bisnis utamanya menjawab tantangan pasar. Sarana produksi PT GKD dilengkapi dengan mesin press 2000 ton dan 4000 ton. Mesin 4000 ton ini merupakan salah satu kebanggaan yang dimiliki PT GKD karena pernah menjadi mesin *press* terbesar se-Asia Tenggara. Seiring berjalannya waktu, GKD Group berganti nama menjadi Inti Ganda Perdana (IGP) Group karena PT IGP lebih banyak jumlah pekerja dan jumlah permintaan produksinya.

Data umum PT GKD adalah sebagai berikut:

Nama	: PT Gemala Kempa Daya
Alamat Pabrik	: Jalan Raya Pegangsaan Dua Blok A1 KM 1,6 Kelapa Gading, Jakarta Utara
Tahun Berdiri	: 7 Oktober, 1980
Luas Area	: 45.353 m ²
Telepon	: 021 - 4602755

Fax : 021 - 4602765
Lini bisnis : 1. *Frame Chassis*,
2. *Press Part*

PT Gemala Kempa Daya didirikan pada tanggal 7 Oktober 1980 dengan akte atas nama Nyonya Rukma Santi Hardjasatya, SH No. 15 dan mendapat lisensi pada tanggal 22 September 1981. Pemilik saham dari perusahaan ini antara lain Astra Group, PT Sapta Panji Manggada, PT Mudaya Corp, PT Trikirana Investindo Prima, PT Santiniluwansa Lestari, dan PT Wahanalaksana Kertaprachana. PT GKD didirikan sebagai perusahaan Penanam Modal Dalam Negeri (PMDN) dan pada saat ini menempati areal seluas 45.353 m², dalam area IGP Group, di Jl. Pegangsaan Dua blok A1, P.O Box 1038 Jakarta – Indonesia, dimana saat ini PT GKD bertempat dengan 4 PT lainnya dibawah naungan IGP Group. PT GKD memperkerjakan 1.467 tenaga kerja pada tahun 2014. Kantor PT GKD *plant* pegangsaan dua dapat dilihat pada Gambar 4.1:



Gambar 4.1 Perusahaan PT GKD
(Sumber: PT GKD)

Industri otomotif Indonesia mulai berkembang sejalan dengan kebijakan Penanaman Modal Dalam Negeri (PMDN) dan Penanaman Modal Asing (PMA), dalam rangka realisasi Program Pembangunan Lima Tahun I Republik Indonesia. PT Astra International sebagai induk kelompok besar perusahaan Astra adalah salah satu pelopor industri otomotif Indonesia yang menangani berbagai merek dunia.

Sebagai anggota kelompok perusahaan tersebut IGP Group telah berperan sebagai industri pendukung yang signifikan.

Sejarah PT GKD sejak berdiri hingga tahun 2017 adalah sebagai berikut:

1. Tahun 1980: PT GKD didirikan pada tanggal 19 Juni 1980.
2. Tahun 1990: PT GKD menambah fokus bisnisnya ke bisnis industri otomotif *press part* ditandai dengan dibuatnya area khusus untuk *press part*.
3. Tahun 2000: Seiring kebutuhan truk yang terus meningkat PT GKD membeli mesin *press* terbesar di Asia Tenggara yaitu mesin *press* 4000 ton.
4. Tahun 2014: Kebijakan pemerintah DKI Jakarta yang mengharuskan semua pabrik di luar kawasan industri harus di relokasi maka PT GKD membuat pabrik kedua yaitu di daerah Cikampek, Jawa Barat.
5. Tahun 2016: Plant PT GKD Cikampek mulai di operasikan sebagai *plant press part*.

Sejak awal berdiri, PT GKD terus melakukan perbaikan dan pengembangan agar menjadi perusahaan terpercaya di Indonesia khususnya dalam produksi *frame chassis* dan *press parts* untuk truk kategori 2 dan truk kategori 3. Sesuai dengan komitmen perusahaan, yaitu menjalankan perusahaan dengan menekankan kepada prinsip-prinsip *good governance*, kejujuran, integritas, keterbukaan, serta senantiasa melakukan perbaikan berkesinambungan terhadap sumber daya berdasarkan *Astra Management System (AMS)*.

Komitmen PT GKD terbukti berhasil menjadi perusahaan terpercaya di Indonesia khususnya dalam produksi *frame chassis* dan *press parts* untuk truk kategori 2 dan truk kategori 3. Hal ini terbukti dengan jumlah konsumen PT GKD yang di dominasi oleh perusahaan-perusahaan yang memproduksi truk kategori 2 dan truk kategori 3 di Indonesia. Hampir semua truk kategori 2 dan truk kategori 3 yang beroperasi di Indonesia semua *frame chassis* nya diproduksi oleh PT GKD. Adapun konsumen PT GKD adalah sebagai berikut:

1. PT Krama Yudha Berlian Motor - Mitsubishi
2. PT Toyota Motor Manufacturing Indonesia - Toyota
3. PT Astra Nissan Diesel Indonesia - Nissan UD
4. PT Hino Motor Manufacturing Indonesia - Hino

5. PT Inti Ganda Perdana
6. PT Tri Dharma Wisesa

Demi mempertahankan eksistensi dan komitmen, PT GKD selalu berusaha mengevaluasi dan melakukan perbaikan terutama dalam aspek *Quality, Cost, Delivery*, dan *Development* yang merupakan bagian dari sikap kerja serta sebagai bagian dari proses adaptasi pada kondisi pasar global, khususnya dalam memenuhi kepuasan pelanggan. Sebagai manufaktur komponen otomotif, keberhasilan PT GKD ditandai dengan begitu banyaknya penghargaan yang telah diraih dari dalam maupun luar negeri, serta keberhasilan dalam meraih sertifikat standar mutu internasional seperti ISO 14001, ISO/TS 16949 serta OHSAS 18001 untuk kesehatan dan keselamatan kerja, yang merupakan syarat mutlak untuk tetap bersaing di dunia internasional.

PT GKD juga menaruh perhatian besar pada kelestarian lingkungan di sekitar perusahaan, bukan karena mengikuti isu internasional, melainkan bentuk komitmen total PT GKD terhadap pembangunan industri yang mengutamakan kesehatan dan keselamatan kerja serta berwawasan lingkungan.

4.1.2 Visi dan Misi Perusahaan

Visi adalah pandangan jauh tentang suatu organisasi yang mencari *profit* maupun *non-profit*. Misi adalah suatu pernyataan tentang apa yang harus dikerjakan oleh organisasi untuk mencapai visi yang telah ditetapkan. Sebagai perusahaan, PT GKD memiliki visi dan misi yang ingin dicapai perusahaan di masa depan yang mampu menjamin kesinambungan dan kesuksesan perusahaan dalam jangka panjang, untuk kelancaran berjalannya suatu perusahaan. Visi dan Misi merupakan hal yang sangat penting karena mencakup jati diri perusahaan. PT GKD mempunyai visi dan misi sebagai berikut:

1. Visi Perusahaan
 - a. Menjadi perusahaan *chassis* kelas dunia dan komponen-komponen yang terkait.
 - b. Menjadi mitra usaha pilihan utama di Indonesia.

2. Misi Perusahaan

- a. Mengembangkan industri komponen otomotif yang handal, kompetitif, serta menjadi mitra strategis bagi para pemain industri otomotif Indonesia dan regional.
- b. Menjadi warga usaha yang bertanggung jawab dan memberikan kontribusi positif kepada pemangku kepentingan (pemegang saham, karyawan, masyarakat dan pemerintah).

Selain memiliki visi dan misi, PT GKD juga memiliki nilai-nilai inti (*core value*) yang harus dijaga dan dijalankan perusahaan agar dapat membangun gambaran positif konsumen terhadap perusahaan. *Core Value* PT GKD yaitu “AKU PRIMA”. Adapun nilai-nilai inti perusahaan berdasarkan nilai AKU PRIMA adalah sebagai berikut:

1. Terpercaya dan Handal

Bertekad dan mampu membuktikan apa yang diucapkan dan diamanatkan sesuai dengan tugas-tugasnya di PT GKD serta prinsip-prinsip GCG (*Good Corporate Governance*).

2. Fokus Pada Pelanggan

Selalu mencari peluang untuk memberikan lebih dari yang diharapkan pelanggan melalui usaha-usaha terbaik dan inovasi yang tiada henti dalam segala bidang.

3. Semangat KePRIMAan

Selalu mempunyai hasrat yang menggebu-gebu untuk mencapai hasil yang lebih baik dari tuntutan kerja.

4. Kerjasama

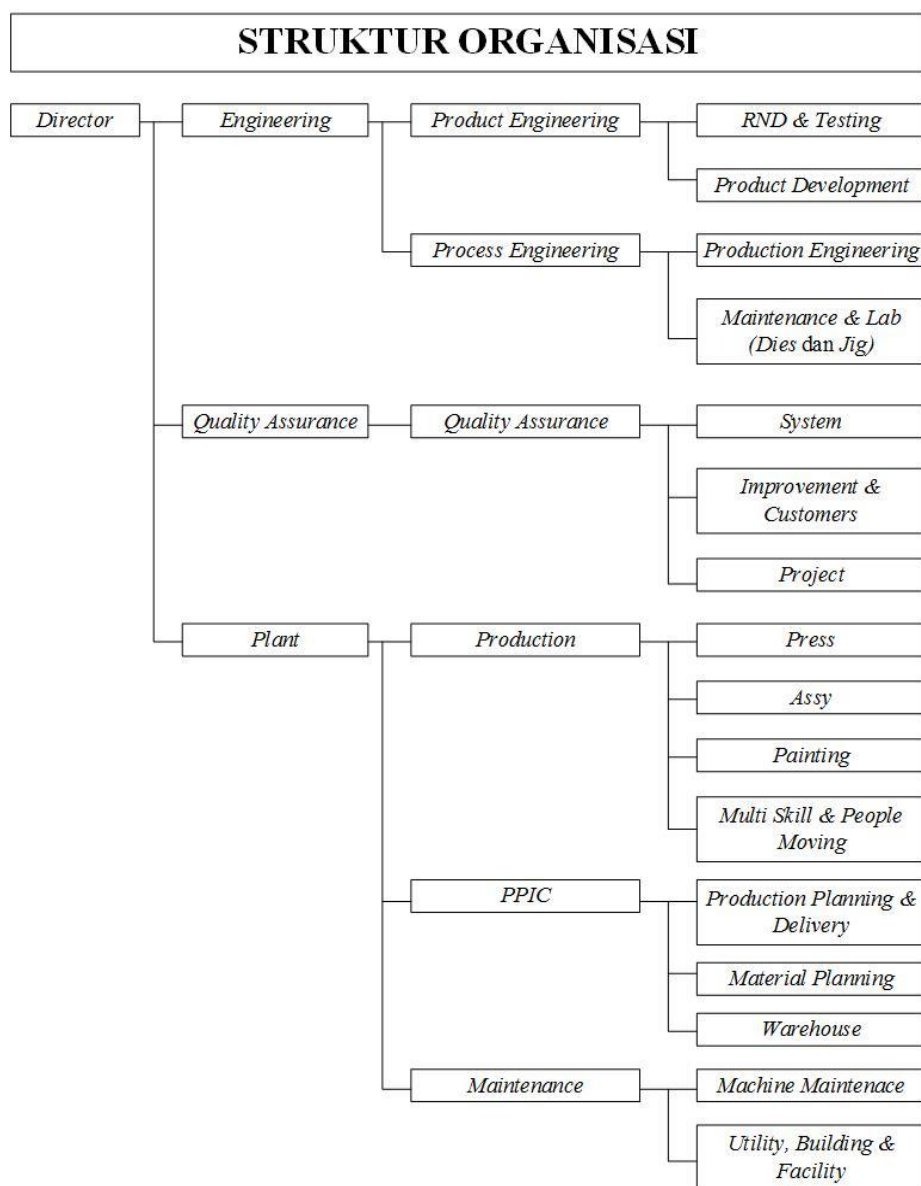
Bangga sebagai bagian dari PT GKD & AOP Group dan saling membantu dalam usaha untuk mencapai keberhasilan bersama.

4.1.3 Struktur Organisasi

Struktur organisasi adalah suatu susunan komponen-komponen atau unit-unit kerja dalam sebuah organisasi. Struktur organisasi menunjukkan bahwa adanya pembagian kerja dan bagaimana fungsi atau kegiatan-kegiatan berbeda yang dikoordinasikan. Selain itu struktur organisasi juga menunjukkan mengenai

spesialisasi-spesialisasi dari pekerjaan, saluran perintah maupun penyampaian laporan. Struktur organisasi perusahaan PT GKD menerapkan struktur organisasi berbentuk divisional.

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 Gemala Kempa Daya memiliki berbagai divisi. Struktur organisasi dapat dilihat pada Gambar 4.2



Gambar 4.2 Struktur Organisasi
(Sumber: PT GKD)

4.1.3.1 Job description (Uraian Pekerjaan)

Job description (uraian pekerjaan) adalah suatu catatan yang sistematis tentang tugas, wewenang dan tanggung jawab suatu jabatan tertentu. Adapun uraian pekerjaan secara umum dari PT GKD, yaitu:

1. Direktur

Bertanggungjawab dan mempunyai kewenangan penuh dalam mengendalikan seluruh kegiatan perusahaan.

2. Divisi *Engineering*

Bertanggungjawab dalam desain produk yang diinginkan oleh konsumen, berkoordinasi dengan bagian produksi dalam pembuatan produk dengan desain yang baru, berkoordinasi dengan bagian *maintenance* dalam memeriksa kerusakan mesin – mesin sehingga dapat diketahui permasalahan pada mesin tersebut.

3. Divisi Kualitas (*Quality Assurance*)

Bertanggungjawab dan menjamin bahwa semua hasil produksi sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan.

4. Divisi Produksi

Bertanggungjawab pada semua hal yang berkaitan dengan produksi, mulai dari proses, *problem solving*, kualitas, kuantitas, pelaporan, dan lain sebagainya. Divisi ini memastikan tercapainya hasil produksi sesuai dengan rencana perusahaan baik dalam hal kualitas, kuantitas, dan waktu penyelesaiannya dengan menggunakan sumber daya secara optimal.

5. Divisi *Production Planning Inventory Control* (PPIC)

Bertanggungjawab dalam menentukan seberapa besar produk yang akan diproduksi serta peninjauan kontrak kepada konsumen. Selain itu, bertanggung jawab atas segala urusan yang berhubungan dengan pembelian, PPC, dan gudang.

6. Divisi HRD & *General Affair* (GA)

Bertanggungjawab terhadap perekrutan karyawan baru, evaluasi karyawan dan pelatihan karyawan. Selain itu, bertanggungjawab dalam menangani semua

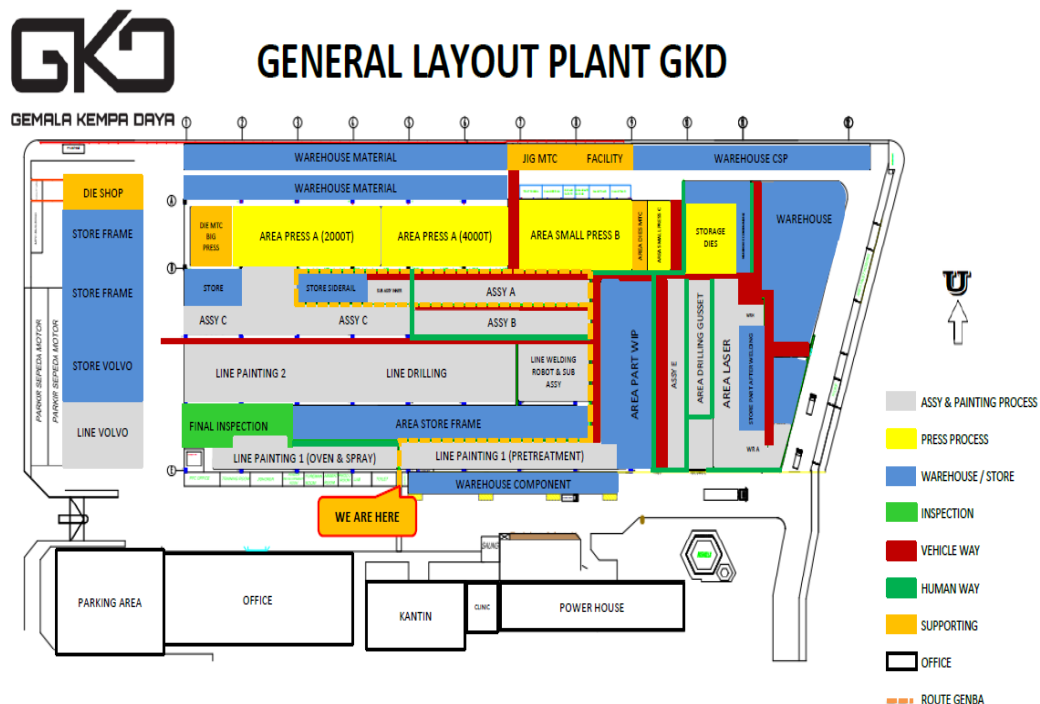
kebutuhan karyawan yang disediakan oleh perusahaan seperti makan, transportasi, pakaian seragam, dan lain-lain.

7. Divisi *Maintenance*

Bertanggung jawab untuk melakukan perawatan dan pemeliharaan atas semua mesin atau peralatan yang dibutuhkan selama proses produksi. Selain itu, mengatur seluruh kegiatan perusahaan yang berhubungan dengan perawatan segala sarana dan prasarana perusahaan.

4.1.4 *Layout Pabrik Produksi*

PT GKD memiliki *layout* pabrik produksi yang tersusun dalam satu gedung produksi. *Layout* pabrik produksi dibuat guna mencapai pemanfaatan peralatan pabrik yang optimal, penggunaan jumlah tenaga kerja yang efektif, kebutuhan persediaan yang rendah, biaya produksi minimum, dan investasi modal yang rendah. *Layout* pabrik produksi terdiri dari beberapa stasiun kerja. Stasiun kerja pada pabrik produksi antara lain, *Stamping Area*, *Assembling Area*, *Painting Area*, *Robotic Area*, *Warehouse*, *Maintenance Area*, dan tempat parkir. Untuk lebih jelasnya *Plant* GKD pegangsaan dua dapat dilihat pada Gambar 4.3:



Gambar 4.3 Layout Perusahaan PT GKD
(Sumber: Hasil Pengamatan)

Berdasarkan Gambar 4.3 layout PT GKD merupakan tata letak atau susunan fasilitas, mesin-mesin, dan peralatan pabrik yang dimiliki perusahaan PT GKD berikut ini adalah penjelasan *layout* PT GKD dari setiap area sesuai warna yang terdapat pada Gambar 4.3:

1. 
Warna ini merupakan area *assy* dan *painting* proses, area *assy* terdapat 5 area yakni *assy* A, B, C, D, E dan *painting* memiliki 2 area yakni *painting oven and spray* dan *painting pretreatment*.
2. 
Warna ini merupakan area proses *press*, terdapat area *press* A 2000T, area *press* A 4000T, area *small press* B, *maintenance dies* dan *storage dies*
3. 
Warna ini merupakan area *warehouse* dan *store*, terdapat area *warehouse material*, *warehouse component*, *store frame*, *store volvo* dan *warehouse CSP*
4. 
Warna ini merupakan area *final incpection*
5. 
Warna ini merupakan area tempat jalur kendaraan seperti *forklift* dan *handlift*
6. 
Warna ini merupakan area tempat pejalan kaki oleh karyawan maupun operator
7. 
Warna ini merupakan area pendukung proses produksi seperti *jig maintenance* dan fasilitas lainnya.
8. 
Warna ini merupakan area *office* dan area lainya seperti kantin, *power house* dan *parking area*
9. 
Warna ini merupakan area tempat rute untuk melakukan *genba*.

4.1.5 Pengaturan Jam Kerja

PT GKD memiliki peraturan mengenai jam kerja pada karyawan-karyawannya yaitu selama 5 hari kerja dalam seminggu yakni Senin-Jum'at. Waktu kerja produksi *line assembly* B dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Waktu Kerja Produksi *Line Assembly* B

Kegiatan	Shift	Senin – Kamis	Jum'at
		Jam	Jam
Kerja	I	07.30 – 10.00	07.30 – 10.00
Istirahat		10.00 – 10.10	10.00 – 10.10
Kerja		10.10 – 11.45	10.10 – 11.45
Istirahat		11.45 – 12.30	11.45 – 12.45
Kerja		12.30 – 14.30	12.45 – 14.30
Istirahat		14.30 – 14.40	14.30 – 14.40
Kerja		14.40 - 16.15	14.40 – 16.30

(Sumber: PT GKD)

Berdasarkan penjelasan Tabel 4.1 diketahui waktu kerja yang berlaku di PT GKD yaitu, waktu kerja pabrik (produksi dan *Support* produksi) yang diatur setiap 8 jam kerja. Adapun pengaturan waktu kerja pabrik adalah hari Senin sampai dengan Jum'at pukul 07.30-16.15 WIB dengan jam istirahat pukul 11.45-12.30 WIB. Waktu efektif dalam 1 *shift* adalah 440 menit.

Pada bulan April (21 hari kerja), bulan Mei (20 hari kerja), dan bulan Juni (13 hari kerja), maka total waktu kerja pada 3 bulan tersebut berjumlah (54 hari). maka dapat dihitung:

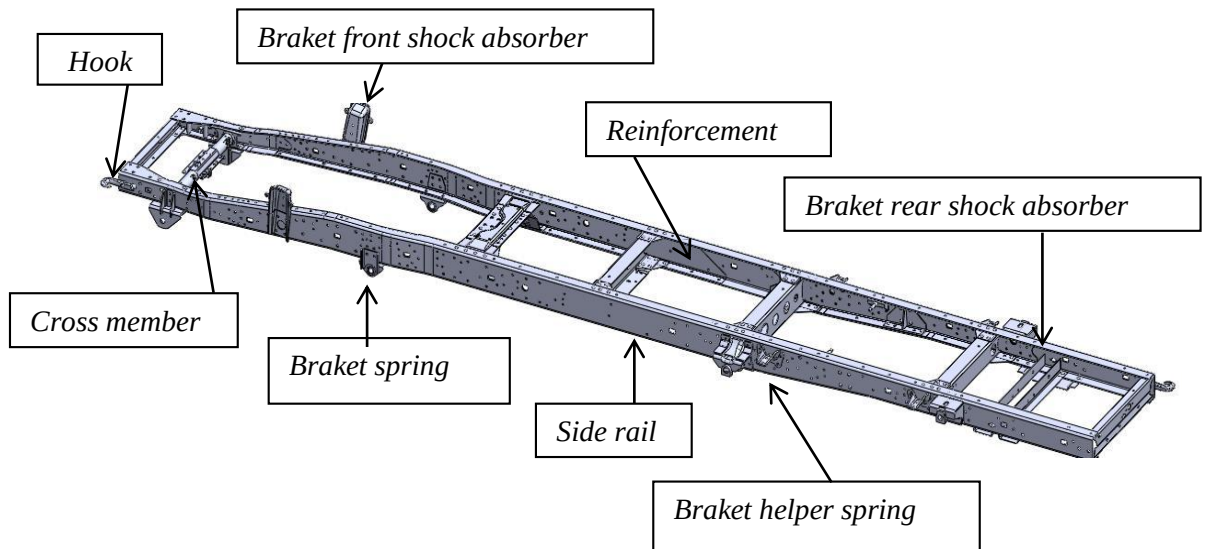
Bulan April = 21 hari x 440 menit = 9.240 menit
Bulan Mei = 20 hari x 440 menit = 8.800 menit
Bulan Juni = 13 hari x 440 menit = 5.720 menit +
Total 23.760 menit

Sehingga jumlah waktu kerja efektif pada bulan April sampai Juni sebanyak 23.760 menit.

4.1.6 Hasil Produksi

Frame chassis merupakan sebuah rangka pada kendaraan yang berfungsi menopang seluruh komponen kendaraan, dan menjadi dasar bagi sebuah kendaraan. *Frame chassis* terdiri dari beberapa komponen, seperti *side rail* dan

inner, crossmember, braket spring, reinforcement, braket shock absorber, braket helper spring, dan hook. Adapun untuk lebih jelasnya, gambar *frame chassis* tipe OW-948 dapat dilihat pada Gambar 4.4



Gambar 4.4 Produk *Frame Chasis*
(Sumber: Divisi *Engineering* PT GKD)

Penjelasan bagian-bagian dari *frame chassis* adalah:

a. *Side rail*

Side rail berfungsi sebagai penopang utama dari semua partisi-partisi kecil yang berfungsi sebagai tempat pemasangan *part-part assembly*. *Side rail* memudahkan tersambung atau menyatunya *cross member, braket*.

b. *Cross member*

Cross member berfungsi untuk menghubungkan kedua buah *side rail*. *Cross member* memiliki fungsi masing-masing, yaitu sebagai tempat instalasi mesin, gardan, suspensi, serta *part assembly* lainnya. Selain itu, *cross member* bermanfaat untuk menopang mesin dan berguna untuk menyeimbangkan laju kendaraan.

c. *Braket spring*

Braket spring adalah *part* yang berfungsi sebagaiudukan pegas daun (*leaf spring*) pada *chassis* kendaraan. *Part* ini cukup penting karena

menyangkut kenyamanan dan keselamatan dalam berkendara.

d. *Reinforcement*

Reinforcement berfungsi sebagai penguat dari *frame* itu sendiri.

e. *Braket shock absorber*

Braket Shock Absorber berfungsi sebagaiudukan *shock absorber*. *Braket shock absorber* terdiri dari *braket shock absorber front* dan *braket shock absorber rear*.

f. *Braket helper spring*

Braket helper spring adalah *part* yang berfungsi sebagai penahan gaya elastis *spring* yang berlebihan pada saat *spring* beroperasi atau mengayun menahan beban.

g. *Hook*

Hook digunakan apabila kendaraan dalam keadaan bermasalah. *Hook* dipasang pada bagian depan dan belakang *frame chassis*, terdiri dari *hook front* dan *hook rear*.

Data permintaan produksi *frame chassis* untuk produsen PT Hino yang dirakit pada *line assembly B* PT GKD sebagai berikut:

Bulan April sebanyak 1.230 unit

Bulan Mei sebanyak 1.424 unit

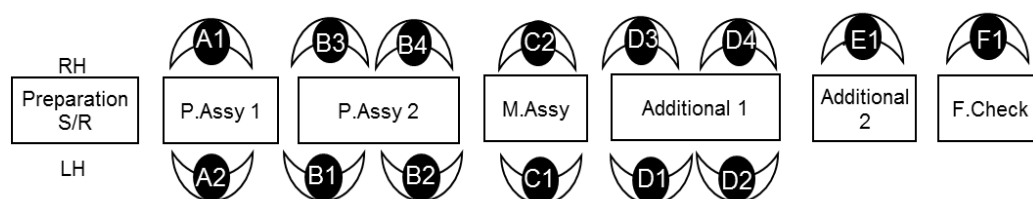
Bulan Juni sebanyak 910 unit

Maka total produksi dari bulan April sampai dengan Mei sebanyak 3.564 unit.

4.1.7 Perakitan *Frame Chasis* dan *Layout Assembly B*

Berikut merupakan *layout assembly B* yang terdapat di lini produksi PT GKD, dapat dilihat pada Gambar 4.5

Layout Man Power



Gambar 4.5 *Layout Line Assembly B*
(Sumber: Hasil Pengamatan)

Berdasarkan gambar 4.5 adalah *layout* pada *line assy B* yang terdiri 6 stasiun yang dioperasikan oleh 14 operator. Pembuatan *frame chassis* pada *line assembly B* dibagi menjadi 6 stasiun kerja. Stasiun kerja tersebut adalah:

1. Stasiun Kerja *Pre Assy 1 LH/RH (P.Assy 1)*
Pre Assy LH/RH digunakan untuk persiapan sebelum produk dirakit. Prosesnya yaitu menarik *side rail* dari *storage* menuju lini perakitan, lalu melakukan pemasangan *inner* dengan *side rail* dan pengecekan pemasangan.
2. Stasiun Kerja *Pre Assy 2 LH/RH (P.Assy 2)*
Pre Assy 2 LH/RH digunakan untuk pemasangan part-part seperti *braket*, *reinforcement*, *stiff frame* dan pemasangan paku *rivet* serta melakukan proses *riveting*.
3. Stasiun Kerja *Main Assy LH/RH (M.Assy)*
Main Assy LH/RH digunakan untuk pemasangan seperti *crossmember front*, *crossmember rear*, *crossmember 1*. Selanjutnya *crossmember* tersebut sebagai penyambung antara *side rail RH* dan *LH* menjadi satu-kesatuan yang dinamakan *frame chassis*.
4. Stasiun Kerja *Additional 1 LH/RH (Additional 1)*
Additional 1 LH/RH digunakan untuk melanjutkan dari proses sebelumnya, pada stasiun ini melanjutkan pemasangan komponen dari *frame chassis* antara lain pemasangan *hook*, *braket front*, *stiffener side rail*.
5. Stasiun Kerja *Additional 2*
Additional 2 merupakan tahap akhir dalam proses perakitan pada produk *frame chassis* tipe OW-948. Pada stasiun ini terdapat beberapa aktivitas antara lain pemasangan *braket spring*, memeriksa *hole cabin hinge centering hole web* dan *marking* produksi *frame chassis*.
6. Stasiun Kerja *Quality Gate*
Pada stasiun kerja ini merupakan tahapan pengecekan kelengkapan dari seluruh *part* sehingga tidak ada *part* yang belum terpasang ataupun salah letak pemasangannya ataupun salah *part* yang dipasang. Stasiun kerja ini merupakan tempat penyimpanan sementara sebelum diambil oleh bagian *painting*.

4.1.8 Elemen Kerja Operator *Line Assembly B*

Elemen kerja merupakan satu pekerjaan yang harus dilakukan dalam suatu kegiatan produksi yang dikerjakan oleh operator. *Line assembly B* dibagi menjadi beberapa elemen kerja yang dilakukan oleh 14 operator. Untuk lebih jelasnya pembagian elemen kerja operator *line assembly B* dapat dilihat Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Elemen Kerja Operator *Line Assembly B*

Operator	Stasiun Kerja	No	Elemen Kerja
A1	Pre-Assy RH	1	Tarik <i>side rail</i> RH dari <i>storage</i> ke <i>pre assy 1 RH</i>
		2	<i>Centering hole inner</i> dan <i>side rail</i> dengan <i>remair</i>
		3	<i>Lock side rail, centering hol</i> dan geser <i>side rail</i> ke <i>front</i>
		4	Pasang mall, <i>centering hole inner, clamp inner front</i>
		5	Mengambil kedok las dan las GMAW dari tempatnya
		6	<i>Welding nut, remair flange upper</i> dan <i>reamer web</i>
		7	Mengambil mur lalu posisikan mur dan pasang dengan <i>handvise</i>
		8	<i>Welding nut</i> menggunakan las GMAW
		9	Kembalikan kedok las dan las gmaw ke tempatnya
		10	Lepas <i>handvise, check</i> hasil <i>welding</i> dan kembalikan mall
		11	<i>Unlock side rail</i> , balikan posisi <i>side rail</i> menggunakan alat <i>borsing</i> lalu ambil palu lalu ketok <i>side rail</i>
		12	Setelah di ketok check kelurusan <i>flange upper side rail</i>
		13	Kembalikan Posisi <i>Side Rail</i> Dan Letakan Palu
		14	Kembali Ke Proses Awal
A2	Pre Assy LH	1	Tarik <i>side rail</i> LH dari <i>storage</i> ke <i>pre assy 1 LH</i>
		2	<i>Lock side rail, centering hole</i>
		3	Pasang mall, pasang <i>handvise</i> , ambil nut posisikan ke <i>inner front</i> dan ambil las GMAW
		4	<i>Welding nut</i> bagian <i>inner front</i> , kembalikan las GMAW
		5	<i>Reamer flange lower</i> dan <i>web side rail</i>
		6	Ambil nut, posisikan <i>handvise</i> dengan nut

Tabel 4.2 Elemen kerja Operator *Line Assembly B* (Lanjutan)

Operator	Stasiun Kerja	No	Elemen Kerja
A2	<i>Pre Assy LH</i>	7	Mengambil las gmaw, kedok las, lakukan welding nut
		8	Kembalikan alat las gmaw, kedok las ke tempatnya
		9	<i>Unlock side rail</i> , lepas <i>handvise</i> dan lepas <i>mall postioning</i>
		10	<i>Check</i> hasil <i>welding</i>
		11	Balikan posisi <i>side rail</i> menggunakan alat borsing lalu ambil palu lalu ketok <i>side rail</i>
		12	Setelah di ketok check kelurusan <i>flange upper side rail</i>
		13	Kembalikan posisi <i>side rail</i> dan letakan palu
		14	Kembali ke proses awal
B1	<i>Pre Assy 2 LH Front</i>	1	Tarik <i>side rail LH</i> dari <i>pre assy 1 LH</i>
		2	Pasang <i>stiff frame side rail (gueset braket spring 2)</i> , <i>braket spring</i> dan pasang paku rivet <i>inner mal positioning</i>
		3	Mengambil <i>braket spring absorber front</i> dan braket spring 2 dan <i>stiffener frame</i>
		4	Mengambil alat <i>yoke rivet</i>
		5	<i>Riveting braket spring 1, stiff frame, braket spring absorber, braket spring 2.</i>
		6	<i>Riveting braket spring 3, inner rear, reinf front, crosmember 4, stiff dan braket spring 4</i>
		7	Check hasil <i>riveting stiff, braket spring, inner dan reinf front</i>
		8	Jalan ke bagian <i>front chasis</i>
		9	<i>Riveting braket spring 1, lower dan check hasil rivet.</i>
		10	Letakan <i>yoke rivet</i>
		11	Pasang paku rivet <i>flange upper</i>
		12	Kembali ke proses awal

Tabel 4.2 Elemen kerja Operator *Line Assembly B* (Lanjutan)

Operator	Stasiun Kerja	No	Elemen Kerja
B2	Pre Assy 2 LH Rear	1	Pasang pin stoper <i>side rail</i>
		2	Pasang paku <i>inner rear</i> , <i>braket spring 3</i> , <i>braket spring 4</i> , <i>braket helper front</i> dan <i>braket helper rear</i> .
		3	Pasang <i>mal positioning</i>
		4	<i>Riveting area braket helper front</i> , dan <i>braket helper rear</i> dan <i>inner rear</i>
		5	Dorong <i>shutter part</i>
		6	Check hasil <i>riveting</i> dan lepas <i>mal positioning</i>
		7	Lepas <i>stopper braket spring 3</i> , <i>braket spring 4</i> , <i>posisikan side rail</i> dan <i>clamping side rail</i>
		8	Lepas <i>clamping side rail</i> dan <i>posisikan side rail</i>
		9	Pasang paku <i>rivet flange upper</i>
		10	Posisikan <i>hanger</i> pada <i>side rail</i>
		11	Kembali ke proses awal
B3	Pre Assy2 RH Front	1	Tarik <i>side rail</i> rh dari <i>storage</i> ke pre assy 2 RH
		2	Pasang <i>reinf front</i> , <i>stiff frame s/r (gusset b/s 2)</i> , <i>b/s 2</i> , <i>paku rivet</i>
		3	Pasang <i>mal positioning</i>
		4	Pasang B/S 1 dan paku <i>rivet</i>
		5	<i>Riveting area front b/s 1</i> , <i>reinf front</i> , <i>inner front</i> dan <i>b/s 2</i>
		6	Pasang <i>braket absorber front</i> , paku <i>rivet</i> dan <i>riveting</i>
		7	Check hasil <i>riveting</i> dan lepas <i>mal positioning</i>
		8	<i>Riveting area rear</i>
		9	<i>Riveting B/1</i> dan <i>check hasil riveting</i>
		10	Pasang paku <i>rivet flange upper</i>
		11	Kembali ke proses awal
B4	Pre Assy2 RH Rear	1	Pasang Pin Stoper Side Rail
		2	Pasang paku <i>inner rear</i> , <i>braket spring 3</i> , <i>braket spring 4</i> , <i>braket helper front</i> dan <i>braket helper rear</i>
		3	Pasang <i>mal positioning</i>
		4	<i>Riveting area braket helper front</i> dan <i>braket helper rear</i> , <i>inner rear</i>

Tabel 4.2 Elemen kerja Operator *Line Assembly* B (Lanjutan)

Operator	Stasiun Kerja	No	Elemen Kerja
B4	<i>Pre Assy2 RH Rear</i>	5	Dorong <i>shutter part</i>
		6	Check hasil <i>riveting</i> dan lepas <i>mal positioning</i>
		7	Lepas <i>stoper braket spring 3, braket spring 4, posisikan side rail dan clamping side rail</i>
		8	Lepas <i>clamping side rail</i> dan posisikan <i>side rail</i>
		9	Pasang paku rivet <i>flange upper</i>
		10	Posisikan <i>hanger</i> pada <i>side rail</i>
		11	Kembali ke proses awal
C1	<i>Main Assy LH</i>	1	Angkat <i>side rail RH-LH</i> dari <i>pre assy 2</i> ke <i>main assy</i>
		2	Lepas pin <i>hanger</i>
		3	Dorong <i>shutter part</i> dari <i>pre assy 2</i> ke <i>main assy</i>
		4	Jalan ke bagian <i>rear side rail</i>
		5	Ambil <i>crossmember rear</i> , dan <i>riveting crossmember rear, crossmember 4, 3, 2</i> dari <i>shuter part</i>
		6	Pasang <i>crossmember rear, dan riveting crossmember rear, crossmember 4, 3, 2</i> dan <i>clamping side rail</i>
		7	Ambil paku rivet
		8	Pasang paku rivet <i>crossmember front, crossmember 2, inner front, crossmember 3, crossmember 4, inner rear, crossmember 5</i> dan <i>crossmember 6</i>
		9	Ambil alat <i>yoke rivet</i>
		10	<i>Riveting area main assy LH</i> dari <i>area side rail rear</i> ke <i>area side rail front</i>
		11	Kembalikan alat <i>yoke rivet</i>
		12	Lepas <i>clamping</i> dan check hasil <i>riveting</i>
		13	Kembali ke proses awal
C2	<i>Main assy RH</i>	1	Kembalikan <i>hanger</i> pada tempatnya
		2	Ambil <i>crossmember front, crossmember 6</i> dan <i>5</i> serta <i>pokayoke</i>
		3	<i>Clamping S/R, Pasang C/M Front Dan Pokayoke, Pasang C/M No 6 Dan C/M No 5</i>
		4	Ambil paku rivet

Tabel 4.2 Elemen kerja Operator *Line Assembly B* (Lanjutan)

Operator	Stasiun Kerja	No	Elemen Kerja
C2	Main assy RH	5	Pasang Paku rivet <i>c/m rear, c/m no 6, c/m no 5, inner rear, braket abs rear, c/m no 4, c/m no 3, c/m no 2 dan c/m front</i>
		6	Ambil alat <i>yoke rivet</i>
		7	<i>Riveting area main assy lh dari area s/r front ke area s/r rear</i>
		8	Lepas clamping, check hasil <i>riveting</i> , lepas <i>pokayoke c/m front</i>
		9	Dorong <i>shutter part</i>
		10	Kembali ke proses awal
D1	Additio nal LH 1 Front	1	Angkat <i>side rail</i> dari main assy ke <i>additional 1</i> , balik <i>frame</i>
		2	Ambil alat <i>borsing</i>
		3	<i>Centering hole braket spring 1 dan braket spring 2 dan pasang pin centering hole</i>
		4	Ambil paku rivet di box
		5	Pasang paku rivet <i>crossmember front, braket spring 1 dan inner front lh</i>
		6	<i>Riveting crossmember front, inner front lh dan braket spring</i>
		7	Check hasil <i>riveting</i>
		8	Lepas pin <i>centering hole braket spring 2</i>
		9	Ambil <i>braket support engine mounting</i>
		10	Pasang dan <i>riveting braket support engine mounting dan torquee</i>
		11	Kembali ke proses awal
D2	Additio nal LH 1 Rear	1	Balik <i>frame</i> (posisi telentang)
		2	Ambil <i>Borsing</i>
		3	<i>Centering hole dari depan kebelakang (braket spring no 2,- member spare wheel)</i>
		4	Letakan <i>borsing</i> ke tempatnya lalu ambil <i>pokayoke</i>
		5	Pasang <i>pokayoke stiff side rail rear dan paku rivet</i>
		6	Ambil alat <i>yoke rivet</i>
		7	<i>Rivetting dari area rear ke area front</i>
		8	Check hasil <i>riveting</i> dan lepas <i>pokayoke stiff side rail</i>
		9	Transfer <i>frame</i> ke meja <i>additional 2</i>
		10	Kembali ke proses awal

Tabel 4.2 Elemen kerja Operator *Line Assembly B* (Lanjutan)

Operator	Stasiun Kerja	No	Elemen Kerja
D3	Additio nal RH 1 Front	1	Angkat <i>side rail</i> dari <i>main assy</i> ke meja <i>additional 1</i>
		2	Posisikan <i>side rail</i> pada meja <i>additional 1</i> dan kembalikan hanger pada tempatnya
		3	Ambil <i>braket support engine mounting di shutter part</i>
		4	Pasang <i>Braket Support Engine Mounting Dan Torque</i>
		5	Ambil <i>borsing</i> dan paku rivet
		6	<i>Centering hole</i> dan pasang paku rivet <i>crossmember front, braket spring 1</i>
		7	Kembalikan alat <i>borsing</i> dan <i>torque</i>
		8	Ambil alat <i>yoke rivet</i>
		9	<i>Rivetting crossmember front, braket spring no 1 dan inner front</i>
		10	Check hasil <i>rivetting</i>
		11	Ambil <i>hook</i> dan pasang <i>hook front</i> dan <i>torque</i>
		12	Kembali ke proses awal
D4	Additio nal RH 1 Rear	1	Balik frame (posisi terlentang)
		2	Ambil <i>bosing</i>
		3	<i>Centering hole</i> dari <i>braket spring</i> ke <i>member spire wheel</i>
		4	Ambil paku rivet
		5	Pasang paku rivet
		6	Ambil <i>yoke rivet</i> dan kembalikan <i>borsing</i>
		7	<i>Rivetting</i> dari <i>area rear side rail</i> ke <i>area front side rail</i>
		8	Check hasil <i>riveting</i>
		9	Kembali ke proses awal
E1	Additio nal 2	1	Ambil <i>borsing</i> dan paku rivet di <i>box</i>
		2	Ambil <i>braket spring 2 lh</i> dan <i>braket spring 1 lh</i>
		3	<i>Centering hole b/s 2 lh, centering b/s 1 lh, pasang paku rivet c/m no 2,</i>
		4	Ambil <i>yoke rivet</i> dan pasang <i>datum braket spring 1 lh</i>
		5	<i>Riveting braket spring 2 dan crossmember no 2</i>

Tabel 4.2 Elemen kerja Operator *Line Assembly B* (Lanjutan)

Operator	Stasiun Kerja	No	Elemen Kerja
E1	Additio nal 2	6	Check hasil <i>rivetting</i> , lepas dantum pin b/s 1 lh
		7	<i>Centering hole b/s 1 rh, pasang paku rivet c/m no.2 dan rivetting centering</i>
		8	<i>Check hole nur gear box, hole cabin hinge centering hole web dan hole flange upper (lh-rh), check dimensi nut m8 dan m12 web</i>
		9	Check dimensi <i>member spare wheel</i> dan marking produksi
		10	<i>Transfer frame</i> ke proses berikutnya
		11	Kembali ke proses awal
F1	Quality Gate		Frame LH
		1	Check kode produksi, <i>member spr wheel, stoper spr wheel, b/s no 4 dan helper rear</i>
		2	<i>Check c/m no 6, inner rear, stiff s/r rr, shock abs rr, helper front dan b/s no 3</i>
		3	<i>Check c/m no 5, c/m no 4, inner rear dan c/m no 3</i>
		4	Check kelengkapan <i>nut inner front stiff frame s/r, b/s no 2, braket absorber front</i>
		5	Check dimensi <i>member spare wheel</i> dan marking produksi
			Frame RH
		6	<i>Check rivet c/m no 2, b/s no 1, braket abs front stiff frame s/r, b/s no 2 dan nut inner front</i>
		7	<i>Check rivet c/m no 3, inner rear, c/m no 4 dan c/m no 5</i>
		8	<i>Check rivet c/m no 3, helper front, rivet inner rear, stiff s/r rear, shock abs rr</i>
		9	<i>Check B/s, no 4, helper rear, c/m no 6, spire tire, sper wheel dan c/m rear</i>
		10	<i>Transfer frame</i> ke conveyor painting
		11	Kembali ke proses awal

(Sumber: Hasil Pengumpulan Data)

4.1.9 Pengukuran Waktu Siklus Operator *Line Assembly B*

Hasil pengamatan yang dilakukan pada *line assembly B* PT GKD. Sebagai contoh pengamatan waktu siklus operator A1 dapat dilihat pada lampiran A didapat dilihat dengan rumus:

$$\text{Waktu siklus} = \frac{239}{30} = 8,0 \text{ detik}$$

Keterangan:

$\sum X_i$ = Jumlah waktu siklus

N = Jumlah Pengamatan

Berikut ini adalah waktu pengamatan yang dilakukan di *line assembly B* dengan melakukan 30 kali pengamatan sebagai berikut:

Tabel 4.3 Rekapitulasi Waktu Siklus Tiap Elemen Kerja di *Line Assembly B*

TK	No	Elemen Kerja	Waktu Siklus (Detik)
A1	1	Tarik <i>side rail RH</i> dari <i>storage</i> ke <i>pre assy 1 RH</i>	8,0
	2	<i>Centering hole inner</i> dan <i>side rail</i> dengan <i>remair</i>	28,8
	3	<i>Lock side rail, centering hole</i> dan geser <i>side rail</i> ke <i>front</i>	17,3
	4	<i>Pasang mall, centering hole inner, clamp inner front</i>	13,7
	5	Mengambil kedok las dan las GMAW dari tempatnya	11,7
	6	<i>Welding nut, remair flange upper</i> dan <i>reamer web</i>	60,2
	7	Mengambil mur lalu posisikan mur dan pasang dengan <i>handvise</i>	22,2
	8	<i>Welding nut</i> menggunakan las GMAW	75,2
	9	Kembalikan <i>kedok las</i> dan las GMAW ke tempatnya	4,5
	10	lepas <i>handvise, check hasil Welding</i> dan kembalikan <i>mall</i>	20,6
	11	<i>Unlock side rail, balikan posisi side rail</i> menggunakan alat <i>borsing</i> lalu ambil palu lalu ketok <i>side rail</i>	17,1
	12	setelah di ketok check kelurusan <i>flange upper side rail</i>	11,4
	13	kembalikan posisi <i>side rail</i> dan letakan palu	9,9
	14	kembali ke proses awal	6,4
A2	1	Tarik <i>side rail LH</i> dari <i>storage</i> ke <i>pre assy 1 LH</i>	9,0
	2	<i>Lock side rail, centering hole</i>	10,5
	3	<i>pasang mall, pasang handvise, ambil nut</i> posisikan ke <i>inner front</i> dan ambil las GMAW	16,6
	4	<i>Welding nut</i> bagian <i>inner front</i> , kembalikan las GMAW	22,0
	5	<i>reamer flange lower</i> dan <i>web side rail</i>	29,8
	6	Ambil <i>nut, posisikan handvise</i> dengan <i>nut</i>	52,9
	7	mengambil las GMAW, kedok las, lakukan <i>welding nut</i>	76,0
	8	kembalikan alat las GMAW, kedok las ke tempatnya	9,4
	9	<i>Unlock side rail, lepas handvise</i> dan lepas <i>mall postioning</i>	17,8
	10	<i>check hasil welding</i>	15,2

Tabel 4.3 Rekapitulasi Waktu Siklus Tiap Elemen Kerja Di *Line Assembly B*
(Lanjutan)

TK	No	Elemen Kerja	Waktu Siklus (Detik)
	11	balikan posisi <i>side rail</i> menggunakan alat <i>borsing</i> lalu ambil palu lalu ketok <i>side rail</i>	32,8
	12	setelah di ketok check kelurusan <i>flange upper side rail</i>	6,4
	13	kembalikan posisi <i>side rail</i> dan letakan palu	7,0
	14	kembali ke proses awal	9,3
B1	1	Tarik <i>side rail LH</i> dari Pre assy 1 LH	10,9
	2	Pasang stiff frame <i>side rail</i> (gueset Braket spring 2), braket spring dan pasang paku rivet inner mal positioning	48,3
	3	mengambil braket spring absorber front dan braket spring 2 dan stiffener frame	13,3
	4	mengambil alat yoke rivet	9,9
	5	riveting braket spring 1, stiff frame, braket spring absorber, braket spring 2.	60,3
	6	riveting braket spring 3, inner rear, reinf front, crossmember 4, stiff dan braket spring 4	98,8
	7	check hasil riveting stiff, braket spring, inner dan reinf front	25,9
	8	Jalan ke bagian front chasis	7,3
	9	riveting braket spring 1, lower dan check hasil rivet.	35,3
	10	letakan yoke rivet	9,6
	11	pasang paku rivet flange upper	41,7
	12	kembali ke proses awal	6,4
B2	1	pasang pin stoper <i>Side rail</i>	18,9
	2	pasang paku inner rear, braket spring 3, braket spring 4, braket helper front dan braket helper rear.	61,5
	3	pasang mal positioning	6,7
	4	riveting area braket helper front, dan braket helper rear dan inner rear	144,8
	5	dorong shutter part	10,6
	6	check hasil riveting dan lepas mall positioning	20,2
	7	lepas stopper braket spring 3, braket spring 4, posisikan <i>side rail</i> dan clamping <i>side rail</i>	23,8
	8	lepas clamping <i>side rail</i> dan posisikan <i>side rail</i>	6,9
	9	pasang paku rivet flange upper	32,5
	10	posisikan hanger pada <i>side rail</i>	29,8
	11	kembali ke proses awal	5,5

Tabel 4.3 Rekapitulasi Waktu Siklus Tiap Elemen Kerja Di *Line Assembly B*
(Lanjutan)

TK	No	Elemen Kerja	Waktu Siklus (Detik)
B3	1	<i>Tarik side rail RH dari storage ke pre assy 2 RH</i>	13,3
	2	<i>Pasang reinf front, stiff frame S/R (gusset B/S 2), B/S 2, paku rivet</i>	41,9
	3	<i>Pasang mal positioning</i>	5,4
	4	<i>Pasang B/S 1 dan paku rivet</i>	17,7
	5	<i>riveting area front B/S 1, reinf front, inner front dan B/S 2</i>	90,6
	6	<i>pasang braket absorber front, paku rivet dan riveting</i>	24,1
	7	<i>Check hasil riveting dan lepas mal positioning</i>	16,3
	8	<i>riveting area rear</i>	86,5
	9	<i>riveting B/1 dan check hasil riveting</i>	18,1
	10	<i>pasang paku rivet flange upper</i>	30,6
	11	<i>Kembali ke proses awal</i>	6,9
B4	1	<i>Pasang pin stoper Side rail</i>	19,9
	2	<i>Pasang paku inner rear, Braket spring 3, Braket Sring 4, braket helper front dan bracket helper rear</i>	64,9
	3	<i>Pasang mal positioning</i>	6,9
	4	<i>riveting area braket helper front dan braket helper rear, inner rear</i>	134,8
	5	<i>Dorong shutter part</i>	11,6
	6	<i>check hasil riveting dan lepas mal positioning</i>	24,8
	7	<i>lepas stoper Braket spring 3, Braket spring 4, posisikan Side Rail dan clamping Side rail</i>	17,3
	8	<i>Lepas clamping Side rail dan posisikan Side rail</i>	6,7
	9	<i>Pasang paku rivet flangue upper</i>	33,7
	10	<i>posisikan hanger pada Side rail</i>	26,8
	11	<i>Kembali ke proses awal</i>	7,0
C1	1	<i>Angkat side rail RH-LH dari Pre assy 2 ke Main assy</i>	32,1
	2	<i>Lepas pin hanger</i>	7,0
	3	<i>Dorong shutter part dari Pre assy 2 ke main assy</i>	17,3
	4	<i>Jalan ke bagian rear side rail</i>	6,1
	5	<i>Ambil crosmember rear, dan riveting crosmember rear, crosmember 4, 3, 2 dari shuter part</i>	37,0
	6	<i>Pasang crosmember rear, dan riveting crosmember rear, crosmember 4, 3, 2 dan clamping side rail</i>	54,6
	7	<i>Ambil paku rivet</i>	8,3

Tabel 4.3 Rekapitulasi Waktu Siklus Tiap Elemen Kerja Di *Line Assembly B*
(Lanjutan)

TK	No	Elemen Kerja	Waktu Siklus (Detik)
	8	<i>Pasang paku rivet crossmember front, crossmember 2, inner front, crossmember 3, crossmember 4, inner rear, crossmember 5 dan crossmember 6</i>	49,9
	9	<i>Ambil alat Yoke rivet</i>	6,5
	10	<i>riveting area Main assy LH dari area side rail rear ke area side rail front</i>	84,1
	11	<i>Kembalikan alat yoke rivet</i>	5,6
	12	<i>Lepas clamping dan check hasil riveting</i>	17,2
	13	<i>Kembali ke proses awal</i>	7,0
C2	1	<i>Kembalikan hanger pada tempatnya</i>	35,8
	2	<i>Ambil crossmember front, crossmember 6 dan 5 serta pokayoke</i>	21,2
	3	<i>Clamping S/R, pasang C/M front dan pokayoke, pasang C/M no 6 dan C/M no 5</i>	17,9
	4	<i>Ambil paku rivet</i>	15,5
	5	<i>Pasang paku rivet C/M rear, C/M no 6, C/M no 5, inner rear, bracket abs rear, C/M no 4, C/M no 3, C/M no 2 dan C/M front</i>	56,6
	6	<i>Ambil alat yoke rivet</i>	7,2
	7	<i>Riveting area main assy LH dari area S/R front ke area S/R rear</i>	115,1
	8	<i>Lepas clamping, check hasil riveting, lepas pokayoke C/M front</i>	27,6
	9	<i>Dorong shutter part</i>	13,1
	10	<i>Kembali ke proses awal</i>	16,2
D1	1	<i>Angkat Side rail dari main assy ke additional 1, balik frame</i>	56,6
	2	<i>Ambil alat Borsing</i>	4,7
	3	<i>Centering hole Braket spring 1 dan Braket spring 2 dan pasang pin centering hole</i>	27,8
	4	<i>Ambil paku rivet di box</i>	5,6
	5	<i>Pasang paku rivet Crossmember front, Braket spring 1 dan inner front LH</i>	27,3
	6	<i>Riveting Crossmember front, inner front LH dan braket spring</i>	86,6
	7	<i>Check hasil riveting</i>	8,5
	8	<i>Lepas pin centering hole Braket spring 2</i>	13,9
	9	<i>Ambil Braket support engine mounting</i>	7,4

Tabel 4.3 Rekapitulasi Waktu Siklus Tiap Elemen Kerja Di *Line Assembly B*
(Lanjutan)

TK	No	Elemen Kerja	Waktu Siklus (Detik)
	10	<i>Pasang dan rivetong braket support engine mounting dan torquee</i>	111,2
	11	<i>Kembali ke proses awal</i>	12,0
D2	1	<i>Balik frame (posisi telentang)</i>	52,2
	2	<i>Ambil borsing</i>	4,2
	3	<i>Centering hole dari depan kebelakang (Braket spring no 2,- member spare wheel)</i>	84,4
	4	<i>Letakan borsing ke tempatnya lalu ambil pokayoke</i>	6,6
	5	<i>Pasang pokayoke stiff side rail rear dan paku rivet</i>	33,4
	6	<i>Ambil alat yoke rivet</i>	6,4
	7	<i>Rivetting dari area rear ke area front</i>	112,7
	8	<i>Check hasil riveting dan lepas pokayoke stiff side rail</i>	12,2
	9	<i>Transfer frame ke meja additional 2</i>	19,0
	10	<i>Kembali ke proses awal</i>	7,5
D3	1	<i>Angkat side rail dari main assy ke meja additional 1</i>	25,0
	2	<i>Posisikan side rail pada meja additional 1 dan kembalikan hanger pada tempatnya</i>	25,7
	3	<i>Ambil braket support engine mounting di shutter part</i>	5,7
	4	<i>Pasang braket support engine mounting dan torque</i>	97,4
	5	<i>Ambil borsing dan paku rivet</i>	4,5
	6	<i>Centering hole dan pasang paku rivet crossmember front, braket spring 1</i>	57,2
	7	<i>Kembalikan alat borsing dan torque</i>	5,4
	8	<i>Ambil alat yoke rivet</i>	4,4
	9	<i>Rivetting crossmember front, braket spring no 1 dan inner front</i>	97,6
	10	<i>Check hasil rivetting</i>	5,2
	11	<i>Ambil hook dan pasang hook front dan torque</i>	29,4
	12	<i>Kembali ke proses awal</i>	5,7
D4	1	<i>Balik Frame (posisi terlentang)</i>	55,0
	2	<i>Ambil bosing</i>	4,0
	3	<i>Centering hole dari Braket spring ke member spire wheel</i>	95,0
	4	<i>Ambil paku rivet</i>	7,2
	5	<i>Pasang paku rivet</i>	28,3
	6	<i>Ambil yoke rivet dan kembalikan borsing</i>	11,4

Tabel 4.3 Rekapitulasi Waktu Siklus Tiap Elemen Kerja Di *Line Assembly B*
(Lanjutan)

TK	No	Elemen Kerja	Waktu Siklus (Detik)
	7	<i>Rivetting dari area rear side rail ke area front side rail</i>	105,9
	8	<i>Check hasil riveting</i>	15,5
	9	<i>Kembali ke proses awal</i>	10,8
E1	1	<i>Ambil borsing dan paku rivet di box</i>	4,9
	2	<i>Ambil braket spring 2 LH dan braket spring 1 LH</i>	9,0
	3	<i>Centering hole B/S 2 LH, centering B/S 1 LH, pasang paku rivet C/M no 2,</i>	29,8
	4	<i>Ambil yoke rivet dan pasang datum braket spring 1 LH</i>	11,0
	5	<i>Riveting braket spring 2 dan crossmember no 2</i>	24,4
	6	<i>Check hasil rivetting, lepas dantum pin B/S 1 LH</i>	19,0
	7	<i>Centering hole B/S 1 RH, pasang paku rivet C/M no.2 dan rivetting centering</i>	34,0
	8	<i>Check hole nur gear box, hole cabin hinge centering hole web dan hole flange upper (LH-RH), check dimensi nut M8 dan M12 web</i>	13,4
	9	<i>Check dimensi member spare wheel dan marking produksi</i>	130,0
	10	<i>Transfer frame ke proses berikutnya</i>	44,9
	11	<i>Kembali ke proses awal</i>	11,5
F1		<i>Frame LH</i>	
	1	<i>Check kode produksi, member spr wheel, stoper spr wheel, B/S no 4 dan helper rear</i>	23,2
	2	<i>Check C/M no 6, inner rear, stiff S/R rr, shock abs rr, helper front dan B/S no 3</i>	23,2
	3	<i>Check C/M no 5, C/M no 4, inner rear dan C/M no 3</i>	22,5
	4	<i>Check kelengkapan nut inner front stiff frame S/R, B/S no 2, braket absorber front</i>	20,8
	5	<i>Check dimensi member spare wheel dan marking produksi</i>	28,8
		<i>Frame RH</i>	
	6	<i>Check rivet C/M no 2, B/S no 1, braket abs front stiff frame S/R, B/S no 2 dan nut inner front</i>	34,6
	7	<i>Check rivet C/M no 3, inner rear, C/M no 4 dan C/M no 5</i>	20,4

Tabel 4.3 Rekapitulasi Waktu Siklus Tiap Elemen Kerja Di *Line Assembly B*
(Lanjutan)

TK	No	Elemen Kerja	Waktu Siklus (Detik)
	8	<i>Check rivet C/M no 3, helper front, rivet inner rear, stiff S/R rear, shock abs rr</i>	28,9
	9	<i>Check B/S, no 4, helper rear, C/M no 6, spire tire, sper wheel dan C/M rear</i>	22,9
	10	<i>Transfer frame ke conveyor painting</i>	77,8
	11	Kembali ke proses awal	11,5

(Sumber: Hasil Pengumpulan Data)

4.1.10 Penentuan *Rating Factor* Berdasarkan *Westinghouse*

Menghitung waktu normal untuk masing-masing operator diperlukan *rating factor* pada setiap operator. Pemberian *rating* didasarkan pada observasi di lapangan yang disesuaikan dengan keterampilan, usaha, kondisi kerja, dan konsistensi operator. Pemberian *rating* merupakan hasil diskusi dengan bagian produksi. Untuk lebih jelasnya penentuan *westinghouse rating factor* dapat dilihat pada Tabel 4.4

Tabel 4.4 *Westinghouse Rating Factor* Operator *Line Assembly B*

Operator	<i>Rating Factor</i>			
A1	<i>Skill</i>	Good	C1	+0.06
	<i>Effort</i>	Good	C1	+0.05
	<i>Condition</i>	Average	D	+0.00
	<i>Concistency</i>	Average	D	+0.00
	Total			+0.11
A2	<i>Skill</i>	Good	C2	+0.03
	<i>Effort</i>	Good	C1	+0.05
	<i>Condition</i>	Average	D	+0.00
	<i>Concistency</i>	Average	D	+0.00
	Total			+0.08
B1	<i>Skill</i>	Good	C2	+0.03
	<i>Effort</i>	Good	C2	+0.02
	<i>Condition</i>	Good	C	+0.02
	<i>Concistency</i>	Average	D	+0.00
	Total			+0.07
B2	<i>Skill</i>	Good	C2	+0.03
	<i>Effort</i>	Good	C2	+0.02

Tabel 4.4 *Westinghouse Rating Factor Operator Line Assembly B*
(Lanjutan)

Operator	<i>Rating Factor</i>			
	<i>Condition</i>	Average	D	+0.00
	<i>Concistency</i>	Good	C	+0.01
	Total			+0.06
B3	<i>Skill</i>	Good	C2	+0.03
	<i>Effort</i>	Good	C1	+0.05
	<i>Condition</i>	Average	D	+0.00
	<i>Concistency</i>	Average	D	+0.00
	Total			+0.08
B4	<i>Skill</i>	Good	C2	+0.03
	<i>Effort</i>	Good	C1	+0.05
	<i>Condition</i>	Average	D	+0.00
	<i>Concistency</i>	Average	D	+0.00
	Total			+0.08
C1	<i>Skill</i>	Good	C2	+0.03
	<i>Effort</i>	Good	C2	+0.02
	<i>Condition</i>	Average	C	+0.00
	<i>Concistency</i>	Average	D	+0.00
	Total			+0.05
C2	<i>Skill</i>	Good	C2	+0.03
	<i>Effort</i>	Good	C1	+0.05
	<i>Condition</i>	Average	D	+0.00
	<i>Concistency</i>	Average	D	+0.00
	Total			+0.08
D1	<i>Skill</i>	Excelent	B2	+0.08
	<i>Effort</i>	Good	C2	+0.02
	<i>Condition</i>	Average	D	+0.00
	<i>Concistency</i>	Average	D	+0.00
	Total			+0.10
D2	<i>Skill</i>	Good	C2	+0.03
	<i>Effort</i>	Good	C1	+0.05
	<i>Condition</i>	Average	D	+0.00
	<i>Concistency</i>	Average	D	+0.00
	Total			+0.08
D3	<i>Skill</i>	Good	C2	+0.03
	<i>Effort</i>	Good	C1	+0.05
	<i>Condition</i>	Good	C	+0.02

Tabel 4.4 *Westinghouse Rating Factor Operator Line Assembly B*
(Lanjutan)

Operator	Rating Factor			
	<i>Concistency</i>	Average	D	+0.00
	Total			+0.10
D4	<i>Skill</i>	Good	C1	+0.06
	<i>Effort</i>	Good	C2	+0.02
	<i>Condition</i>	Average	D	+0.00
	<i>Concistency</i>	Average	D	+0.00
	Total			+0.08
E1	<i>Skill</i>	Good	C2	+0.03
	<i>Effort</i>	Good	C1	+0.05
	<i>Condition</i>	Average	D	+0.00
	<i>Concistency</i>	Average	D	+0.00
	Total			+0.08
F1	<i>Skill</i>	Good	C2	+0.03
	<i>Effort</i>	Good	C1	+0.05
	<i>Condition</i>	Good	C	+0.02
	<i>Concistency</i>	Average	D	+0.00
	Total			+0.10

(Sumber: Hasil Pengumpulan Data)

4.1.11 Penentuan *Allowance*

Allowance digunakan untuk operator beristirahat melepaskan lelah di yang telah ditentukan perusahaan. Untuk lebih jelasnya penetapan *allowance* dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 *Allowance Operator Line Assembly B*

Jenis Kelonggaran	Nilai	Keterangan
Kelonggaran Kebutuhan Pribadi	8%	Kelonggaran kebutuhan pribadi rehat untuk mengelap kringat dan yang paling sering digunakan operator untuk pergi ke toilet.
Total Kelonggaran	8%	

(Sumber: Hasil Pengumpulan Data)

4.2 Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan untuk memperoleh informasi dimana informasi tersebut merupakan hasil dari kegiatan pengolahan suatu data dalam bentuk tertentu yang lebih berarti dari suatu kegiatan.

Pengolahan data dilakukan untuk menghitung total dan rata-rata waktu siklus, uji kecukupan data, uji keseragaman data, penentuan nilai *rating factor* yang akan digunakan, perhitungan waktu normal, penentuan nilai *allowance* yang akan digunakan, perhitungan waktu standar, perhitungan *takt time*, *idle time*, dan perhitungan

4.2.2 Uji Kecukupan Data

Uji kecukupan data dilakukan dengan mencari nilai N' yang berguna untuk mengetahui apakah data telah cukup untuk diolah lebih lanjut. Data sudah dianggap mencukupi apabila $N > N'$. Uji kecukupan data yang dilakukan menggunakan tingkat keyakinan 95% dan ketelitian 10%. Perhitungan uji kecukupan data dengan cara yang sama di lampiran A, Sebagai contoh perhitungan pada operator A1 dilihat pada Tabel 4.6

Tabel 4.6 Uji Kecukupan Data *Line Assembly B*

Ke-	Tarik <i>side rail</i> RH dari <i>storage</i> ke <i>pre assy</i> 1 RH											
	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5		X_1^2	X_2^2	X_3^2	X_4^2	X_5^2	
1	8	7	6	9	8	38	64	49	36	81	64	294
2	6	9	9	9	8	41	36	81	81	81	64	343
3	7	6	10	7	8	38	49	36	100	49	64	298
4	10	9	8	9	6	42	100	81	64	81	36	362
5	8	8	9	9	6	40	64	64	81	81	36	326
6	7	7	10	6	10	40	49	49	100	36	100	334
Total ($\sum X_i$)						239	Total $\sum X_i^2$					1957

(Sumber: Hasil Pengumpulan Data)

Hasil perhitungan uji kecukupan data operator 1 adalah:

$$N' = \left(\frac{k/s \sqrt{N (\sum Xi^2) - (\sum Xi)^2}}{\sum Xi} \right)^2$$

$$N' = \left[\frac{20\sqrt{30(1957)-(239)^2}}{239} \right]^2$$

$$\sum X_i = 239$$

$$N = 30$$

$$\sum X_i^2 = 1957$$

$$(\sum X_i)^2 = 57121$$

$$N' = 11,13$$

Perhitungan uji kecukupan data $N > N'$ ($30 > 11,13$), Maka dinyatakan data cukup. Untuk seluruh elemen kerja dihitung di Lampiran B. Rekapitulasi hasil uji kecukupan data seluruh elemen kerja dapat dilihat pada Tabel 4.7

Tabel 4.7 Rekapitulasi Uji Kecukupan Data *Line Assembly B*

Operator	Elemen Kerja	N'	N	Ket
A1	<i>Tarik side rail rh dari storage ke pre assy 1 rh</i>	11,13	30	Cukup
	<i>Centering hole inner dan side rail dengan remair</i>	13,71	30	Cukup
	<i>Lock side rail, centering hole dan geser side rail ke front</i>	4,56	30	Cukup
	<i>Pasang mall, centering hole inner, clamp inner front</i>	4,94	30	Cukup
	<i>Mengambil kedok las dan las gmaw dari tempatnya</i>	5,75	30	Cukup
	<i>Welding nut, remair flange upper dan reamer web</i>	1,34	30	Cukup
	<i>Mengambil mur lalu posisikan mur dan pasang dengan handvise</i>	2,30	30	Cukup
	<i>Welding nut menggunakan las gmaw</i>	1,00	30	Cukup
	<i>Kembalikan kedok las dan las gmaw ke tempatnya</i>	17,02	30	Cukup

Tabel 4.7 Rekapitulasi Uji Kecukupan Data *Line Assembly B* (Lanjutan)

Operator	Elemen Kerja	N'	N	Ket
A1	Lepas <i>handvise</i> , check hasil <i>welding</i> dan kembalikan mall	7,48	30	Cukup
	Unlock <i>side rail</i> , balikan posisi <i>side rail</i> menggunakan alat borsing lalu ambil palu lalu ketok <i>side rail</i>	4,14	30	Cukup
	Setelah di ketok check kelurusan <i>flange upper side rail</i>	5,87	30	Cukup
	Kembalikan posisi <i>side rail</i> dan letakan palu	11,43	30	Cukup
	Kembali ke proses awal	20,41	30	Cukup
A2	Tarik <i>side rail</i> LH dari <i>storage</i> ke <i>pre assy 1 LH</i>	7,02	30	Cukup
	Lock <i>side rail</i> , <i>centering hole</i>	4,74	30	Cukup
	Pasang mall, pasang <i>handvise</i> , ambil nut posisikan ke <i>inner front</i> dan ambil las GMAW	4,51	30	Cukup
	<i>Welding nut</i> bagian <i>inner front</i> , kembalikan las GMAW	7,60	30	Cukup
	<i>Reamer flange lower</i> dan <i>web side rail</i>	3,59	30	Cukup
	Ambil nut, posisikan <i>handvise</i> dengan nut	0,39	30	Cukup
	Mengambil las GMAW, kedok las, lakukan <i>welding nut</i>	0,45	30	Cukup
	Kembalikan alat las GMAW, kedok las ke tempatnya	23,58	30	Cukup
	Unlock <i>side rail</i> , lepas <i>handvise</i> dan lepas mall positioning	5,04	30	Cukup
	Check hasil <i>welding</i>	9,05	30	Cukup
	Balikan posisi <i>side rail</i> menggunakan alat borsing lalu ambil palu lalu ketok <i>side rail</i>	4,16	30	Cukup
	Setelah di ketok check kelurusan <i>flange upper side rail</i>	8,87	30	Cukup
	Kembalikan posisi <i>side rail</i> dan letakan palu	16,87	30	Cukup
	Kembali ke proses awal	13,57	30	Cukup
B1	Tarik <i>side rail</i> LH dari <i>Pre assy 1 LH</i>	7,71	30	Cukup
	Pasang <i>stiff frame side rail (gueset Braket spring 2)</i> , <i>braket spring</i> dan pasang paku rivet <i>inner mal positioning</i>	1,19	30	Cukup
	Mengambil <i>braket spring absorber front</i> dan <i>braket spring 2</i> dan <i>stiffener frame</i>	7,25	30	Cukup
	Mengambil alat yoke rivet	13,90	30	Cukup
	<i>Riveting braket spring 1</i> , <i>stiff frame</i> , <i>braket spring absorber</i> , <i>braket spring 2</i> .	0,84	30	Cukup

Tabel 4.7 Rekapitulasi Uji Kecukupan Data *Line Assembly B* (Lanjutan)

Operator	Elemen Kerja	N'	N	Ket
B1	<i>Riveting braket spring 3, inner rear, reinf front, crosmember 4, stiff dan braket spring 4</i>	1,04	30	Cukup
	<i>Check hasil riveting stiff, braket spring, inner dan reinf front</i>	12,26	30	Cukup
	<i>Jalan ke bagian front chasis</i>	8,55	30	Cukup
	<i>Riveting braket spring 1, lower dan check hasil rivet.</i>	3,08	30	Cukup
	<i>Letakan yoke rivet</i>	13,02	30	Cukup
	<i>Pasang paku rivet flange upper</i>	7,58	30	Cukup
	<i>Kembali ke proses awal</i>	17,19	30	Cukup
B2	<i>Pasang pin stoper Side rail</i>	1,41	30	Cukup
	<i>Pasang paku inner rear, braket spring 3, braket spring 4, braket helper front dan braket helper rear.</i>	1,20	30	Cukup
	<i>Pasang mal positioning</i>	12,80	30	Cukup
	<i>Riveting area braket helper front, dan braket helper rear dan inner rear</i>	0,21	30	Cukup
	<i>Dorong shutter part</i>	5,84	30	Cukup
	<i>Check hasil riveting dan lepas mall positioning</i>	6,76	30	Cukup
	<i>Lepas stopper braket spring 3, braket spring 4, posisikan side rail dan clamping side rail</i>	6,23	30	Cukup
	<i>Lepas clamping side rail dan posisikan side rail</i>	16,44	30	Cukup
	<i>Pasang paku rivet flange upper</i>	1,86	30	Cukup
	<i>Posisikan hanger pada side rail</i>	2,52	30	Cukup
	<i>Kembali ke proses awal</i>	16,72	30	Cukup
B3	<i>Tarik side rail RH dari storage ke pre assy 2 RH</i>	1,98	30	Cukup
	<i>Pasang reinf front, stiff frame S/R (gusset B/S 2), B/S 2, paku rivet</i>	0,98	30	Cukup
	<i>Pasang mal positioning</i>	17,01	30	Cukup
	<i>Pasang B/S 1 dan paku rivet</i>	2,28	30	Cukup
	<i>Riveting area front B/S 1, reinf front, inner front dan B/S 2</i>	0,20	30	Cukup
	<i>Pasang braket absorber front, paku rivet dan riveting</i>	1,12	30	Cukup

Tabel 4.7 Rekapitulasi Uji Kecukupan Data *Line Assembly B* (Lanjutan)

Operator	Elemen Kerja	N'	N	Ket
B3	Check hasil <i>riveting</i> dan lepas <i>mal positioning</i>	10,03	30	Cukup
	<i>Riveting area rear</i>	0,17	30	Cukup
	<i>Riveting Braket spring</i> dan check hasil <i>riveting</i>	7,27	30	Cukup
	Pasang paku rivet flange upper	2,18	30	Cukup
	Kembali ke proses awal	17,56	30	Cukup
B4	Pasang <i>pin stoper Side rail</i>	6,29	30	Cukup
	Pasang paku <i>inner rear</i> , <i>Braket spring 3</i> , <i>Braket Spring 4</i> , <i>braket helper front</i> dan <i>braket helper rear</i>	1,39	30	Cukup
	Pasang <i>mal positioning</i>	19,64	30	Cukup
	<i>Riveting area braket helper front</i> dan <i>braket helper rear</i> , <i>inner rear</i>	0,28	30	Cukup
	Dorong <i>shutter part</i>	3,69	30	Cukup
	Check hasil <i>riveting</i> dan lepas <i>mal positioning</i>	4,55	30	Cukup
	Lepas <i>stoper Braket spring 3</i> , <i>Braket spring 4</i> , <i>posisikan Side Rail</i> dan <i>clamping Side rail</i>	3,67	30	Cukup
	Lepas <i>clamping Side rail</i> dan <i>posisikan Side rail</i>	12,56	30	Cukup
	Pasang paku rivet <i>flangue upper</i>	3,08	30	Cukup
	Posisikan <i>hanger</i> pada <i>Side rail</i>	3,08	30	Cukup
	Kembali ke proses awal	14,00	30	Cukup
C1	Angkat <i>side rail RH-LH</i> dari <i>Pre assy 2</i> ke <i>Main assy</i>	1,92	30	Cukup
	Lepas <i>pin hanger</i>	15,89	30	Cukup
	Dorong <i>shutter part</i> dari <i>Pre assy 2</i> ke <i>main assy</i>	4,11	30	Cukup
	Jalan ke bagian <i>rear side rail</i>	22,50	30	Cukup
	Ambil <i>crosmember rear</i> , dan <i>riveting crosmember rear</i> , <i>crosmember 4, 3, 2</i> dari <i>shuter part</i>	1,06	30	Cukup
	Pasang <i>crosmember rear</i> , dan <i>riveting crosmember rear</i> , <i>crosmember 4, 3, 2</i> dan <i>clamping side rail</i>	2,13	30	Cukup
	Ambil paku rivet	13,63	30	Cukup
	Pasang paku rivet <i>crossmember front</i> , <i>crossmember 2</i> , <i>inner front</i> , <i>crossmember 3</i> , <i>crossmember 4</i> , <i>inner rear</i> , <i>crossmember 5</i> dan <i>crossmember 6</i>	1,25	30	Cukup

Tabel 4.7 Rekapitulasi Uji Kecukupan Data *Line Assembly B* (Lanjutan)

Operator	Elemen Kerja	N'	N	Ket
C1	Ambil alat <i>Yoke rivet</i>	7,96	30	Cukup
	<i>Riveting area Main assy LH dari area side rail rear ke area side rail front</i>	0,78	30	Cukup
	Kembalikan alat <i>yoke rivet</i>	12,17	30	Cukup
	Lepas <i>clamping</i> dan check hasil <i>riveting</i>	4,80	30	Cukup
	Kembali ke proses awal	19,13	30	Cukup
C2	Kembalikan <i>hanger</i> pada tempatnya	2,16	30	Cukup
	Ambil <i>crossmember front</i> , <i>crossmember 6</i> dan <i>5</i> serta <i>pokayoke</i>	1,67	30	Cukup
	<i>Clamping S/R</i> , pasang <i>C/M front</i> dan <i>pokayoke</i> , pasang <i>C/M no 6</i> dan <i>C/M no 5</i>	3,64	30	Cukup
	Ambil paku <i>rivet</i>	3,87	30	Cukup
	Pasang paku <i>rivet C/M rear</i> , <i>C/M no 6</i> , <i>C/M no 5</i> , <i>inner rear</i> , <i>braket abs rear</i> , <i>C/M no 4</i> , <i>C/M no 3</i> , <i>C/M no 2</i> dan <i>C/M front</i>	2,34	30	Cukup
	Ambil alat <i>yoke rivet</i>	19,77	30	Cukup
	<i>Riveting area main assy LH</i> dari area <i>S/R front</i> ke area <i>S/R rear</i>	0,30	30	Cukup
	Lepas <i>clamping</i> , check hasil <i>riveting</i> , lepas <i>pokayoke C/M front</i>	8,12	30	Cukup
	Dorong <i>shutter part</i>	6,24	30	Cukup
	Kembali ke proses awal	11,00	30	Cukup
D1	Angkat <i>Side rail</i> dari <i>main assy</i> ke <i>additional 1</i> , balik <i>frame</i>	1,69	30	Cukup
	Ambil alat <i>Borsing</i>	24,90	30	Cukup
	<i>Centering hole Braket spring 1</i> dan <i>Braket spring 2</i> dan pasang <i>pin centering hole</i>	1,82	30	Cukup
	Ambil paku <i>rivet</i> di <i>box</i>	13,85	30	Cukup
	Pasang paku <i>rivet Crossmember front</i> , <i>Braket spring 1</i> dan <i>inner front LH</i>	1,83	30	Cukup
	<i>Riveting Crossmember front</i> , <i>inner front LH</i> dan <i>braket spring</i>	0,77	30	Cukup
	Check hasil <i>riveting</i>	6,18	30	Cukup
	Lepas <i>pin centering hole Braket spring 2</i>	6,86	30	Cukup
	Ambil <i>Braket support engine mounting</i>	8,05	30	Cukup

Tabel 4.7 Rekapitulasi Uji Kecukupan Data *Line Assembly B* (Lanjutan)

Operator	Elemen Kerja	N'	N	Ket
D1	Pasang dan <i>riveting braket support engine mounting dan torque</i>	0,53	30	Cukup
	Kembali ke proses awal	7,54	30	Cukup
D2	Balik <i>frame</i> (posisi telentang)	3,07	30	Cukup
	Ambil <i>borsing</i>	17,02	30	Cukup
	<i>Centering hole</i> dari depan ke belakang (Braket spring no 2,- member spare wheel)	0,57	30	Cukup
	Letakan <i>borsing</i> ke tempatnya lalu ambil <i>pokayoke</i>	13,63	30	Cukup
	Pasang <i>pokayoke stiff side rail rear</i> dan paku rivet	7,44	30	Cukup
	Ambil alat <i>yoke rivet</i>	20,41	30	Cukup
	<i>Rivetting</i> dari area <i>rear</i> ke area <i>front</i>	0,69	30	Cukup
	Check hasil <i>riveting</i> dan lepas <i>pokayoke stiff side rail</i>	7,40	30	Cukup
	Transfer <i>frame</i> ke meja additional 2	11,00	30	Cukup
	Kembali ke proses awal	21,02	30	Cukup
D3	Angkat <i>side rail</i> dari <i>main assy</i> ke meja <i>additional 1</i>	4,48	30	Cukup
	Posisikan <i>side rail</i> pada meja <i>additional 1</i> dan kembalikan <i>hanger</i> pada tempatnya	5,28	30	Cukup
	Ambil <i>braket support engine mounting</i> di <i>shutter part</i>	19,00	30	Cukup
	Pasang <i>braket support engine mounting dan torque</i>	0,76	30	Cukup
	Ambil <i>borsing</i> dan paku rivet	23,70	30	Cukup
	<i>Centering hole</i> dan pasang paku rivet <i>crossmember front, braket spring 1</i>	3,31	30	Cukup
	Kembalikan alat <i>borsing</i> dan <i>torque</i>	17,01	30	Cukup
	Ambil alat <i>yoke rivet</i>	25,62	30	Cukup
	<i>Rivetting crossmember front, braket spring no 1 dan inner front</i>	1,20	30	Cukup
	Check hasil <i>rivetting</i>	9,43	30	Cukup
	Ambil <i>hook</i> dan pasang <i>hook front dan torque</i>	2,95	30	Cukup
	Kembali ke proses awal	19,82	30	Cukup
D4	Balik <i>Frame</i> (posisi terlentang)	1,52	30	Cukup
	Ambil <i>borsing</i>	12,27	30	Cukup
	<i>centering hole</i> dari <i>Braket spring</i> ke member <i>spire wheel</i>	3,66	30	Cukup

Tabel 4.7 Rekapitulasi Uji Kecukupan Data *Line Assembly B* (Lanjutan)

Operator	Elemen Kerja	N'	N	Ket
D4	Ambil paku rivet	20,74	30	Cukup
	Pasang paku rivet	10,21	30	Cukup
	Ambil yoke rivet dan kembalikan borsing	6,09	30	Cukup
	<i>Rivetting dari area rear side rail ke area front side rail</i>	0,29	30	Cukup
	Check hasil riveting	2,08	30	Cukup
	Kembali ke proses awal	11,75	30	Cukup
E1	Ambil borsing dan paku rivet di box	9,79	30	Cukup
	Ambil braket spring 2 LH dan <i>braket spring 1 LH</i>	10,11	30	Cukup
	<i>Centering hole B/S 2 LH, centering B/S 1 LH, pasang paku rivet C/M no 2,</i>	3,44	30	Cukup
	Ambil yoke rivet dan pasang datum braket spring 1 LH	6,68	30	Cukup
	<i>Riveting braket spring 2 dan crossmember no 2</i>	4,51	30	Cukup
	Check hasil rivetting, lepas dantum pin B/S 1 LH	7,08	30	Cukup
	Centering hole B/S 1 RH, pasang paku rivet C/M no.2 dan rivetting centering	2,66	30	Cukup
	<i>Check hole nur gear box, hole cabin hinge centering hole web dan hole flange upper (LH-RH), check dimensi nut M8 dan M12 web</i>	3,65	30	Cukup
	Check dimensi member spare wheel dan marking produksi	0,26	30	Cukup
	<i>Transfer frame ke proses berikutnya</i>	1,73	30	Cukup
F1	Check kode produksi, member spr wheel, stoper spr wheel, B/S no 4 dan helper rear	4,53	30	Cukup
	<i>Check C/M no 6, inner rear, stiff S/R rr, shock abs rr, helper front dan B/S no 3</i>	2,59	30	Cukup
	<i>Check C/M no 5, C/M no 4, inner rear dan C/M no 3</i>	3,21	30	Cukup
	<i>Check kelengkapan nut inner front stiff frame S/R, B/S no 2, braket absorber front</i>	3,97	30	Cukup
	Check dimensi member spare wheel dan marking produksi	2,15	30	Cukup

Tabel 4.7 Rekapitulasi Uji Kecukupan Data *Line Assembly B* (Lanjutan)

Operator	Elemen Kerja	N'	N	Ket
F1	Check rivet C/M no 2, B/S no 1, braket abs front stiff frame S/R, B/S no 2 dan nut inner front	3,81	30	Cukup
	Check rivet C/M no 3, inner rear, C/M no 4 dan C/M no 5	6,38	30	Cukup
	Check rivet C/M no 3, helper front, rivet inner rear, stiff S/R rear, shock abs rr	6,27	30	Cukup
	Check B/S, no 4, helper rear, C/M no 6, spire tire, sper wheel dan C/M rear	3,56	30	Cukup
	Transfer frame ke conveyor painting	1,40	30	Cukup
	Kembali ke proses awal	8,82	30	Cukup

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

4.2.3 Uji Keseragaman Data

Uji keseragaman data ini dilakukan dengan tingkat kepercayaan 95% dan ketelitian 10%, yang artinya bahwa pengukuran membolehkan rata-rata hasil pengukuran menyimpang 10% dari rata-rata sebenarnya dan memungkinkan berhasil mendapatkan data sebenarnya 95%. Berikut ini hasil perhitungan operator A1, elemen kerja Tarik *side rail* RH dari *storage* ke *pre assy* 1 RH, pada perhitungan selanjutnya ada dilampiran.

$$\delta x = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{N - 1}}$$

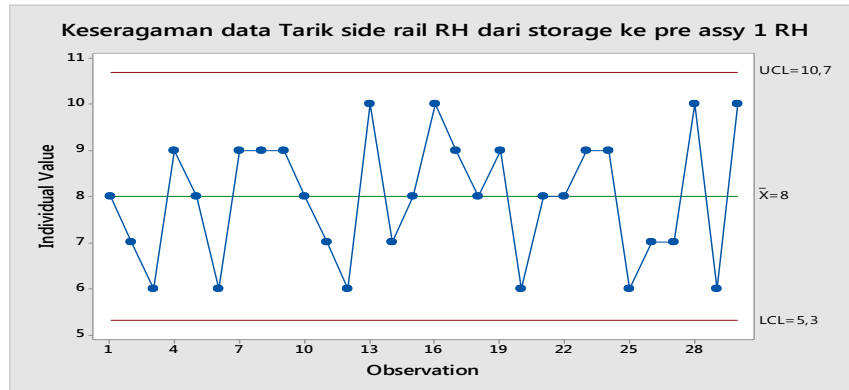
$$\delta x = \sqrt{\frac{(8 - 3,50)^2 + (7 - 3,50)^2 + \dots + (10 - 3,50)^2}{30 - 1}}$$

$$\delta x = 1,35$$

$$\begin{aligned} BKA &= \bar{X} + k\delta x \\ &= 8 + 2(1,35) \\ &= 10,7 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} BKB &= \bar{X} - k\delta x \\ &= 8 - 2(1,35) \\ &= 5,3 \end{aligned}$$

Adapun untuk mempermudah dalam mengecek apakah data sudah seragam atau tidak, digunakan bantuan software MINITAB 17 dilihat pada Gambar 4.6



Gambar 4.6 Uji Keseragaman Menarik *Side Rail* RH
(Sumber : Hasil Pengolahan Data)

Kesimpulannya karena waktu elemen kerja mengunci *side rail* RH berada diantara batas kontrol maka data dapat dinyatakan seragam. Hasil rekapitulasi pengolahan data untuk uji keseragaman lainnya dapat dilihat pada Lampiran B, sedangkan hasil rekapitulasi uji keseragaman data dapat dilihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Rekapitulasi Hasil Uji Keseragaman Data

Pre Assy RH (A1)					
Elemen Pekerjaan	Rata-Rata	BKA	BKB	Out Of Control	Ket
Tarik <i>side rail RH</i> dari <i>storage</i> ke <i>pre assy 1 RH</i>	8,0	10,7	5,3	0	Seragam
<i>Centering hole inner</i> dan <i>side rail</i> dengan <i>remair</i>	28,8	39,6	18,0	0	Seragam
<i>Lock side rail</i> , <i>centering hol</i> dan <i>geser side rail</i> ke <i>front</i>	17,3	21,1	13,6	0	Seragam
Pasang <i>mall</i> , <i>centering hole inner</i> , <i>clamp inner front</i>	13,7	16,8	10,6	0	Seragam
Mengambil <i>kedok las</i> dan <i>las GMAW</i> dari tempatnya	11,7	14,5	8,8	0	Seragam
<i>Welding nut</i> , <i>remair flange upper</i> dan <i>reamer web</i>	60,2	67,3	53,1	0	Seragam
Mengambil <i>mur</i> lalu <i>posisi</i> kan <i>mur</i> dan pasang dengan <i>handvise</i>	22,2	25,7	18,8	0	Seragam

Tabel 4.8 Rekapitulasi Hasil Uji Keseragaman Data Elemen Kerja (Lanjutan)

Pre Assy RH (A1)					
Elemen Pekerjaan	Rata-Rata	BKA	BKB	Out Of Control	Ket
Welding nut menggunakan las GMAW	75,2	82,9	67,6	0	Seragam
Kembalikan kedok las dan las GMAW ke tempatnya	4,5	6,3	2,6	0	Seragam
Lepas <i>handvise</i> , <i>check hasil Welding</i> dan kembalikan <i>mall</i>	20,6	26,4	14,9	0	Seragam
<i>Unlock side rail</i> , balikan posisi side rail menggunakan alat borsing lalu ambil palu lalu ketok side rail	17,1	20,6	13,6	0	Seragam
Setelah di ketok <i>check</i> kelurusan <i>flange upper side rail</i>	11,4	14,2	8,6	0	Seragam
Kembalikan posisi side rail dan letakan palu	9,9	13,3	6,5	0	Seragam
Kembali ke proses awal	6,4	9,4	3,5	0	Seragam
Pre Assy LH (A2)					
Elemen Pekerjaan	Rata-Rata	BKA	BKB	Out Of Control	Ket
Tarik side rail LH dari <i>storage</i> ke pre assy 1 LH	9	11,5	6,6	0	Seragam
<i>Lock side rail</i> , <i>centering hole</i>	11	12,9	8,2	0	Seragam
Pasang <i>mall</i> , pasang <i>handvise</i> , ambil nut posisikan ke inner front dan ambil las GMAW	17	20,2	13,0	0	Seragam
Welding nut bagian inner front, kembalikan las GMAW	22	28,2	15,8	0	Seragam
<i>Reamer flange lower</i> dan <i>web side rail</i>	30	35,5	24,1	0	Seragam
Ambil nut, posisikan <i>handvise</i> dengan <i>nut</i>	53	56,2	49,5	0	Seragam
Mengambil las GMAW, kedok las, lakukan <i>welding nut</i>	76	81,2	70,9	0	Seragam
Kembalikan alat las GMAW, kedok las ke tempatnya	9	14,1	4,8	0	Seragam
<i>Unlock side rail</i> , lepas <i>handvise</i> dan lepas <i>mall postioning</i>	18	21,8	13,7	0	Seragam
<i>Check hasil welding</i>	15	19,8	10,5	0	Seragam
Balikan posisi <i>side rail</i> menggunakan alat <i>borsing</i> lalu ambil palu lalu ketok <i>side rail</i>	33	39,6	26,0	0	Seragam

Tabel 4.8 Rekapitulasi Hasil Uji Keseragaman Data Elemen Kerja (Lanjutan)

Pre Assy LH (A2)					
Elemen Pekerjaan	Rata-Rata	BKA	BKB	Out Of Control	Ket
Setelah di ketok check kelurusan <i>flange upper side rail</i>	6	8,3	4,4	0	Seragam
Kembalikan posisi <i>side rail</i> dan letakan palu	7	9,9	4,1	0	Seragam
Kembali ke proses awal	9	12,8	5,8	0	Seragam
Pre Assy 2 LH front (B1)					
Elemen Pekerjaan	Rata-Rata	BKA	BKB	Out Of Control	Ket
Tarik <i>side rail</i> LH dari <i>Pre assy 1 LH</i>	10,9	14,0	7,8	0	Seragam
Pasang <i>stiff frame side rail (gueset Braket spring 2)</i> , <i>braket spring</i> dan <i>pasang paku rivet inner mal positioning</i>	48,6	54,0	43,2	0	Seragam
Mengambil <i>braket spring absorber front</i> dan <i>braket spring 2</i> dan <i>stiffener frame</i>	13,3	17,0	9,7	0	Seragam
Mengambil alat <i>yoke rivet</i>	9,9	13,6	6,1	0	Seragam
<i>Riveting braket spring 1, stiff frame, braket spring absorber, braket spring 2.</i>	60,3	66,0	54,7	0	Seragam
<i>Riveting braket spring 3, inner rear, reinf front, crosmember 4, stiff dan braket spring 4</i>	98,8	109,1	88,6	0	Seragam
<i>Check hasil riveting stiff, braket spring, inner dan reinf front</i>	25,9	35,1	16,7	0	Seragam
Jalan ke bagian <i>front chasis</i>	7,3	9,4	5,1	0	Seragam
<i>Riveting braket spring 1, lower dan check hasil rivet.</i>	35,3	41,6	29,0	0	Seragam
Letakan <i>yoke rivet</i>	9,6	13,1	6,1	0	Seragam
Pasang paku <i>rivet flange upper</i>	41,7	53,4	30,0	0	Seragam
Kembali ke proses awal	6,4	9,1	3,7	0	Seragam
Pre Assy 2 LH rear (B2)					
Elemen Pekerjaan	Rata-Rata	BKA	BKB	Out Of Control	Ket
Pasang pin <i>stoper Side rail</i>	18,9	21,2	16,6	0	Seragam
Pasang paku <i>inner rear, braket spring 3, braket spring 4, braket helper front dan braket helper rear.</i>	61,5	68,4	54,7	0	Seragam

Tabel 4.8 Rekapitulasi Hasil Uji Keseragaman Data Elemen Kerja (Lanjutan)

Pre Assy 2 LH rear (B2)					
Elemen Pekerjaan	Rata-Rata	BKA	BKB	Out Of Control	Ket
Pasang mal <i>positioning</i>	6,7	9,1	4,2	0	Seragam
<i>Riveting area braket helper front, dan braket helper rear dan inner rear</i>	144,8	151,5	138	0	Seragam
Dorong <i>shutter part</i>	10,6	13,2	8	0	Seragam
Check hasil riveting dan lepas <i>mall positioning</i>	20,2	25,5	14,8	0	Seragam
Lepas <i>stopper braket spring 3, braket spring 4, posisikan side rail dan clamping side rail</i>	23,8	29,8	17,8	0	Seragam
Lepas <i>clamping side rail dan posisikan side rail</i>	6,9	9,7	4,1	0	Seragam
Pasang paku rivet <i>flange upper</i>	32,5	37,0	28,0	0	Seragam
Posisikan <i>hanger</i> pada side rail	29,8	34,6	25,0	0	Seragam
Kembali ke proses awal	5,5	7,7	3,2	0	Seragam
Pre Assy 2 RH Front (B3)					
Elemen Pekerjaan	Rata-Rata	BKA	BKB	Out Of Control	Ket
Tarik <i>side rail RH</i> dari storage ke pre assy 2 RH	13,3	15,2	11,4	0	Seragam
Pasang <i>reinf front, stiff frame S/R (gusset B/S 2), B/S 2, paku rivet</i>	41,9	46,1	37,7	0	Seragam
Pasang mal <i>positioning</i>	5,4	7,7	3,1	0	Seragam
Pasang B/S 1 dan paku rivet	17,7	20,5	15,0	0	Seragam
<i>Riveting area front B/S 1, reinf front, inner front dan B/S 2</i>	90,6	94,7	86,5	0	Seragam
Pasang <i>braket absorber front, paku rivet dan riveting</i>	24,1	26,7	21,5	0	Seragam
Check hasil riveting dan lepas <i>mal positioning</i>	16,3	21,6	11,1	0	Seragam
<i>Riveting area rear</i>	86,5	90,1	82,9	0	Seragam
<i>Riveting B/1 dan check hasil riveting</i>	18,1	23,1	13,1	0	Seragam
Pasang paku rivet <i>flange upper</i>	30,6	35,2	26,0	0	Seragam
Kembali ke proses awal	6,9	9,8	4,0	0	Seragam

Tabel 4.8 Rekapitulasi Hasil Uji Keseragaman Data Elemen Kerja (Lanjutan)

Pre Assy 2 RH Rear (B4)					
Elemen Pekerjaan	Rata-Rata	BKA	BKB	Out Of Control	Ket
Pasang <i>pin stoper Side rail</i>	19,9	25,0	14,8	0	Seragam
Pasang paku <i>inner rear</i> , Braket <i>spring 3</i> , Braket <i>Sring 4</i> , braket <i>helper front</i> dan braket <i>helper rear</i>	64,9	72,7	57,1	0	Seragam
Pasang <i>mal positioning</i>	6,9	10,0	3,8	0	Seragam
<i>Riveting area</i> braket <i>helper front</i> dan braket <i>helper rear</i> , <i>inner rear</i>	134,8	142,1	127,5	0	Seragam
Dorong <i>shutter part</i>	11,6	13,9	9,3	0	Seragam
Check hasil <i>riveting</i> dan lepas <i>mal positioning</i>	24,8	30,1	19,4	0	Seragam
Lepas <i>stoper</i> Braket <i>spring 3</i> , Braket <i>spring 4</i> , posisikan <i>Side Rail</i> dan <i>clamping Side rail</i>	17,3	20,7	14,0	0	Seragam
Lepas <i>clamping Side rail</i> dan posisikan <i>Side rail</i>	6,7	9,1	4,3	0	Seragam
Pasang paku <i>rivet flangue upper</i>	33,7	39,7	27,7	0	Seragam
Posisikan <i>hanger</i> pada <i>Side rail</i>	26,8	31,5	22,0	0	Seragam
Kembali ke proses awal	7,0	9,6	4,3	0	Seragam
Main Assy LH (C1)					
Elemen Pekerjaan	Rata-Rata	BKA	BKB	Out Of Control	Ket
Angkat <i>side rail</i> RH-LH dari <i>Pre assy 2</i> ke <i>Main assy</i>	32,1	36,6	27,6	0	Seragam
Lepas <i>pin hanger</i>	7,0	9,9	4,2	0	Seragam
Dorong <i>shutter part</i> dari <i>Pre assy 2</i> ke <i>main assy</i>	17,3	20,9	13,7	0	Seragam
Jalan ke bagian <i>rear side rail</i>	6,1	9,1	3,2	0	Seragam
Ambil <i>crosmember rear</i> , dan <i>riveting crosmember rear</i> , <i>crosmember 4, 3, 2</i> dari <i>shuter part</i>	37,0	40,8	33,1	0	Seragam
Pasang <i>crosmember rear</i> , dan <i>riveting crosmember rear</i> , <i>crosmember 4, 3, 2</i> dan <i>clamping side rail</i>	54,6	62,7	46,5	0	Seragam
Ambil paku <i>rivet</i>	8,3	11,4	5,2	0	Seragam

Tabel 4.8 Rekapitulasi Hasil Uji Keseragaman Data Elemen Kerja (Lanjutan)

Main Assy LH (C1)					
Elemen Pekerjaan	Rata-Rata	BKA	BKB	Out Of Control	Ket
Pasang paku rivet crossmember front, crossmember 2, inner front, crossmember 3, crossmember 4, inner rear, crossmember 5 dan crossmember 6	49,9	55,6	44,2	0	Seragam
Ambil alat Yoke rivet	6,5	8,4	4,7	0	Seragam
Riveting area Main assy LH dari area side rail rear ke area side rail front	84,1	91,7	76,6	0	Seragam
Kembalikan alat yoke rivet	5,6	7,6	3,6	0	Seragam
Lepas clamping dan check hasil riveting	17,2	21,0	13,3	0	Seragam
Kembali ke proses awal	7,0	10,2	3,9	0	Seragam
Main Assy RH (C2)					
Elemen Pekerjaan	Rata-Rata	BKA	BKB	Out Of Control	Ket
Kembalikan hanger pada tempatnya	35,8	41,1	30,4	0	Seragam
Ambil crossmember front, crossmember 6 dan 5 serta pokayoke	21,2	24,0	18,4	0	Seragam
Clamping S/R, pasang C/M front dan pokayoke, pasang C/M no 6 dan C/M no 5	17,9	21,4	14,5	0	Seragam
Ambil paku rivet	15,5	18,6	12,4	0	Seragam
Pasang paku rivet C/M rear, C/M no 6, C/M no 5, inner rear, braket abs rear, C/M no 4, C/M no 3, C/M no 2 dan C/M front	56,6	65,4	47,8	0	Seragam
Ambil alat yoke rivet	7,2	10,4	3,9	0	Seragam
Riveting area main assy RH dari area S/R front ke area S/R rear	115,1	121,5	108,7	0	Seragam
Lepas clamping, check hasil riveting, lepas pokayoke C/M front	27,6	35,6	19,6	0	Seragam
Dorong shutter part	13,1	16,4	9,7	0	Seragam
Kembali ke proses awal	16,2	21,7	10,8	0	Seragam
Add 1 LH Front (D1)					
Elemen Pekerjaan	Rata-Rata	BKA	BKB	Out Of Control	Ket
Angkat Side rail dari main assy ke additional 1, balik frame	56,6	64,0	49,1	0	Seragam

Tabel 4.8 Rekapitulasi Hasil Uji Keseragaman Data Elemen Kerja (Lanjutan)

Add 1 LH Front (D1)					
Elemen Pekerjaan	Rata-Rata	BKA	BKB	Out Of Control	Ket
Ambil alat <i>Borsing</i>	4,7	7,0	2,3	0	Seragam
<i>Centering hole Braket spring 1 dan Braket spring 2 dan pasang pin centering hole</i>	27,8	31,6	24,0	0	Seragam
Ambil paku rivet di box	5,6	7,8	3,5	0	Seragam
pasang paku rivet <i>Crossmember front, Braket spring 1 dan inner front LH</i>	27,3	31,1	23,5	0	Seragam
<i>Riveting Crossmember front, inner front LH dan braket spring</i>	86,6	94,3	78,9	0	Seragam
Check hasil <i>riveting</i>	8,5	10,6	6,4	0	Seragam
Lepas <i>pin centering hole Braket spring 2</i>	13,9	17,6	10,2	0	Seragam
Ambil <i>Braket support engine mounting</i>	7,4	9,6	5,3	0	Seragam
Pasang dan <i>riveting braket support engine mounting dan torquee</i>	111,2	119,5	102,9	0	Seragam
Kembali ke proses awal	12,0	15,3	8,6	0	Seragam
Add 1 LH Rear (D2)					
Elemen Pekerjaan	Rata-Rata	BKA	BKB	Out Of Control	Ket
Balik <i>frame</i> (posisi telentang)	52,2	61,5	42,9	0	Seragam
Ambil <i>borsing</i>	4,2	5,9	2,4	0	Seragam
<i>centering hole dari depan kebelakang (Braket spring no 2,- member spare wheel)</i>	84,4	90,9	77,9	0	Seragam
Letakan <i>borsing</i> ke tempatnya lalu ambil <i>pokayoke</i>	6,6	9,1	4,1	0	Seragam
Pasang <i>pokayoke stiff side rail rear dan paku rivet</i>	33,4	42,6	24,1	0	Seragam
Ambil alat <i>yoke rivet</i>	6,4	9,4	3,5	0	Seragam
<i>Rivetting dari area rear ke area front</i>	112,7	122,2	103,2	0	Seragam
Check hasil <i>riveting</i> dan lepas <i>pokayoke stiff side rail</i>	12,2	15,5	8,8	0	Seragam
<i>Transfer frame</i> ke meja additional 2	19,0	25,5	12,6	0	Seragam
Kembali ke proses awal	7,5	11,0	4,0	0	Seragam

Tabel 4.8 Rekapitulasi Hasil Uji Keseragaman Data Elemen Kerja (Lanjutan)

Add 1 RH Front (D3)					
Elemen Pekerjaan	Rata-Rata	BKA	BKB	Out Of Control	Ket
Angkat <i>side rail</i> dari main assy ke meja <i>additional 1</i>	25	30,4	19,6	0	Seragam
Posisikan <i>side rail</i> pada meja <i>additional 1</i> dan kembalikan <i>hanger</i> pada tempatnya	26	31,7	19,7	0	Seragam
Ambil <i>braket support engine mounting</i> di <i>shutter part</i>	6	8,2	3,2	0	Seragam
Pasang <i>braket support engine mounting</i> dan <i>torque</i>	97	106,0	88,7	0	Seragam
Ambil borsing dan paku rivet	4	6,7	2,3	0	Seragam
<i>Centering hole</i> dan pasang paku rivet <i>crossmember front, braket spring 1</i>	57	67,8	46,6	0	Seragam
Kembalikan alat borsing dan <i>torque</i>	5	7,7	3,1	0	Seragam
Ambil alat <i>yoke rivet</i>	4	6,7	2,1	0	Seragam
<i>Rivetting crossmember front, braket spring no 1 dan inner front</i>	98	108,4	86,7	0	Seragam
Check hasil <i>rivetting</i>	5	6,9	3,6	0	Seragam
Ambil hook dan pasang <i>hook front</i> dan <i>torque</i>	29	34,6	24,3	0	Seragam
Kembali ke proses awal	6	8,3	3,1	0	Seragam
Add 1 RH Rear (D4)					
Elemen Pekerjaan	Rata-Rata	BKA	BKB	Out Of Control	Ket
Balik <i>Frame</i> (posisi terlentang)	55,0	61,9	48,1	0	Seragam
Ambil <i>bosing</i>	4,0	5,5	2,6	0	Seragam
<i>Centering hole</i> dari <i>Braket spring</i> ke <i>member spire wheel</i>	95,0	113,4	76,5	0	Seragam
Ambil paku rivet	7,2	10,6	3,9	0	Seragam
pasang paku rivet	28,3	37,5	19,1	0	Seragam
Ambil <i>yoke rivet</i> dan kembalikan <i>borsing</i>	11,4	14,2	8,5	0	Seragam
<i>Rivetting</i> dari <i>area rear side rail</i> ke <i>area front side rail</i>	105,9	111,7	100,1	0	Seragam
Check hasil <i>riveting</i>	15,5	17,8	13,2	0	Seragam
Kembali ke proses awal	10,8	14,6	7,0	0	Seragam

Tabel 4.8 Rekapitulasi Hasil Uji Keseragaman Data Elemen Kerja (Lanjutan)

Add 2 (E1)					
Elemen Pekerjaan	Rata-Rata	BAK	BKB	Out Of Control	Ket
Ambil borsing dan paku rivet di box	5	6,5	3,4	0	Seragam
Ambil <i>braket spring 2 LH dan braket spring 1 LH</i>	9	11,9	6,1	0	Seragam
<i>Centering hole B/S 2 LH, centering B/S 1 LH, pasang paku rivet C/M no 2,</i>	30	35,4	24,2	0	Seragam
Ambil <i>yoke rivet dan pasang datum braket spring 1 LH</i>	11	13,9	8,1	0	Seragam
<i>Riveting braket spring 2 dan crossmember no 2</i>	24	29,6	19,1	0	Seragam
Check hasil rivetting, <i>lepas dantum pin B/S 1 LH</i>	19	24,1	13,8	0	Seragam
<i>Centering hole B/S 1 RH, pasang paku rivet C/M no.2 dan rivetting centering</i>	34	39,7	28,4	0	Seragam
<i>Check hole nur gear box, hole cabin hinge centering hole web dan hole flange upper (LH-RH), check dimensi nut M8 dan M12 web</i>	13	16,0	10,8	0	Seragam
Check dimensi <i>member spare wheel dan marking produksi</i>	130	136,7	123,2	0	Seragam
Transfer frame ke proses berikutnya	45	50,9	38,9	0	Seragam
Kembali ke proses awal	12	13,6	9,4	0	Seragam
Quality Gate (F1)					
Elemen Pekerjaan	Rata-Rata	BAK	BKB	Out Of Control	Ket
<i>Check kode produksi, member spr wheel, stoper spr wheel, B/S no 4 dan helper rear</i>	23,2	28,2	18,2	0	Seragam
<i>Check C/M no 6, inner rear, stiff S/R rr, shock abs rr, helper front dan B/S no 3</i>	23,2	27,0	19,4	0	Seragam
<i>Check C/M no 5, C/M no 4, inner rear dan C/M no 3</i>	22,5	26,6	18,4	0	Seragam
Check kelengkapan <i>nut inner front stiff frame S/R, B/S no 2, braket absorber front</i>	20,8	25,0	16,6	0	Seragam

Tabel 4.8 Rekapitulasi Hasil Uji Keseragaman Data Elemen Kerja (Lanjutan)

Quality Gate (F1)					
Elemen Pekerjaan	Rata-Rata	BKA	BKB	Out Of Control	Ket
Check dimensi member <i>spare wheel</i> dan <i>marking</i> produksi	28,8	33,1	24,5	0	Seragam
Check rivet C/M no 2, B/S no 1, braket abs front stiff frame S/R, B/S no 2 dan nut inner front	34,6	41,5	27,8	0	Seragam
Check rivet C/M no 3, inner rear, C/M no 4 dan C/M no 5	20,4	25,6	15,2	0	Seragam
Check rivet C/M no 3, helper front, rivet inner rear, stiff S/R rear, shock abs rr	28,9	36,3	21,6	0	Seragam
Check B/S, no 4, helper rear, C/M no 6, spire tire, sper wheel dan C/M rear	22,9	27,3	18,5	0	Seragam
Transfer <i>frame</i> ke conveyor <i>painting</i>	77,8	87,2	68,4	0	Seragam
Kembali ke proses awal	11,5	15,0	8,0	0	Seragam

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

4.2.4 Perhitungan Waktu Normal (Wn)

Waktu normal dihitung untuk setiap elemen kerja diperoleh dengan cara mengalikan waktu siklus yang diperoleh dengan faktor penyesuaian (*rating factors*) berdasarkan *wastinghouse*. Sebagai contoh perhitungan pada stasiun *Pre Assy RH* dilihat pada Tabel 4.4 berikut adalah perhitungan Waktu Normal (Wn) operator A1 :

$$Wn = Ws (1 + Rating Factors)$$

$$Wn = 307 (1 + 0,11)$$

$$Wn = 341 \times (1,11) = 341 \text{ Detik}$$

4.2.5 Perhitungan Waktu Standar (WSt)

Berdasarkan keterangan faktor kelonggaran yang telah ditentukan, maka dapat dilanjutkan menghitung waktu standar. Waktu standar terdapat allowance yang telah ditentukan pada tabel 4.5. Berikut adalah contoh perhitungan waktu standar untuk operator A1. Perhitungan waktu standar (Wst) dengan rumus :

$$\text{Waktu Standar} = Wn + (Wn \times Allowance)$$

$$W_{st} = 341 + (341 \times 0,08)$$

$$W_{st} = 341 + 27 = 368 \text{ Detik}$$

4.2.6 Perhitungan *Takt Time* (TT)

Perhitungan *Takt Time* bertujuan untuk mengetahui kecepatan produksi dalam menyelesaikan suatu *part*. Langkah-langkah dalam menghitung *takt time* adalah:

$$Takt\ Time = \frac{\text{Jumlah Jam Kerja/Bulan}}{\text{Volume Produksi/Bulan}}$$

Untuk jumlah waktu kerja dapat dilihat pada Tabel 4.1. Waktu kerja selama bulan April sampai dengan Juni 2019 sebesar 23.760 menit. Jumlah produksi pada bulan April sampai Juni 2019 adalah sebanyak 3.564 unit, sehingga akan dapat dihitung *takt time* seperti dibawah ini:

Berdasarkan rumus diatas maka perhitungannya adalah sebagai berikut:

$$\text{Jumlah jam kerja/bulan} = (\text{Jumlah jam kerja bulan April sampai Juni}) \times 60 \text{ detik}$$

$$= 23.760 \text{ menit} \times 60 \text{ detik}$$

$$= 1.425.600 \text{ detik}$$

Setelah didapatkan jumlah jam kerja dan jumlah produksi pada bulan April sampai Juni 2019 maka dapat dihitung *takt time*:

$$Takt\ time = \frac{\text{Jumlah Jam Kerja}}{\text{Volume Produksi}} = \frac{1.425.600 \text{ detik}}{3.564 \text{ unit}} = 400 \text{ detik/unit}$$

Berdasarkan hasil perhitungan maka di dapat *takt time* adalah 400 detik/unit. Maka untuk memproduksi, waktu standar diharuskatn lebih kecil dari *takt time* agar produksi sesuai dengan target ($W_{Std} < TT$). Apabila waktu standar lebih dari TT maka beban kerja operator lebih berat dan target produksi tidak tercapai.

Rekapitulasi Hasil perhitungan Waktu Normal, Waktu Standar dan *Takt Time* dapat dilihat pada Tabel 4.9 sebagai berikut

Tabel 4.9 Rekapitulasi Perhitungan W.Std, Wn, dan Ws

NO	Operator	Total Waktu Siklus (Detik)	Waktu Normal (Detik)	<i>Takt Time</i> (Detik)	Waktu Standar (Detik)
1	A1	307,1	341	400	368
2	A2	314,7	340	400	360
3	B1	367,7	393	400	425
4	B2	361,2	390	400	414
5	B3	351,5	380	400	410
6	B4	354,3	389	400	413
7	C1	332,8	349	400	377
8	C2	326,1	348	400	380
9	D1	361,6	398	400	430
10	D2	338,7	366	400	395
11	D3	363,2	399	400	431
12	D4	333,1	360	400	389
13	E1	331,8	358	400	387
14	F1	314,6	346	400	374

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel 4.9 maka di dapat perhitungan waktu standar, waktu normal dan *takt time*. Waktu yang ditetapkan perusahaan adalah 400 detik/unit. Untuk memproduksi *frame chasis* OW-948, maka waktu standar diharuskan lebih kecil dari *takt time* agar produksi sesuai dengan target ($W.Std < TT$). Apabila waktu standar lebih besar dari *Takt Time* maka beban kerja operator lebih berat dan dapat menyebabkan kelelahan yang berlebih.

4.2.7 Perhitungan Beban Kerja

Perhitungan beban kerja dipengaruhi oleh *rating factor* dan *allowance*. Beban kerja yang baik sebaiknya mendekati 100% atau dalam kondisi normal. Perhitungan beban kerja menggunakan *workload analysis* dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Beban kerja} = \% \text{Produktif} \times (1 + \text{Rating factor}) \times (1 + \text{Allowance})$$

Berdasarkan rumus tersebut, maka dapat diperoleh beban kerja masing-masing pekerja di bagian *Line Assembly B*. Sebagai contoh Persentase waktu produktif operator A1 di bagian *Line Assembly B* dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Waktu Produktif} = \frac{\sum \text{Waktu Siklus operator}}{\text{Takt Time}} \times 100\%$$

$$\text{Waktu Produktif} = \frac{307,1}{400} \times 100\% = 76,8 \%$$

Setelah didapatkan hasil waktu produktif untuk Operator A1, maka dapat dilihat keseluruhan Waktu produktif operator yang berjumlah 14 orang di *Line Assembly B*. Tabel rekapitulasi waktu produktif operator di line assembly B

Tabel 4.10 Rekapitulasi Waktu Produktif Operator di *Line Assembly B*

No	Operator	Total Waktu Siklus (Detik)	Takt Time (Detik)	Waktu Produktif (%)
1	A1	307,1	400	76,8
2	A2	314,7	400	78,7
3	B1	367,7	400	91,9
4	B2	361,2	400	90,3
5	B3	351,5	400	87,9
6	B4	354,3	400	88,6
7	C1	332,8	400	83,2
8	C2	326,1	400	81,5
9	D1	361,6	400	90,4
10	D2	338,7	400	84,7
11	D3	363,2	400	90,8
12	D4	333,1	400	83,3
13	E1	331,8	400	83,0
14	F1	314,6	400	78,7

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Berdasarkan Tabel 4.10 persentase waktu produktif yang telah diperoleh, maka dapat dihitung beban kerja dari masing-masing pekerja. Rekapitulasi perhitungan beban kerja pekerja di bagian *line assembly B* dapat dilihat pada Tabel 4.11

Tabel 4.11 Rekapitulasi Beban Kerja Operator Kondisi Awal

No	Operator	Produktif (%)	Rating Factor	Allowance	Beban Kerja (%)
1	A1	76,8	1,11	1,08	92,0
2	A2	78,7	1,08	1,08	91,8
3	B1	91,9	1,07	1,08	106,2
4	B2	90,3	1,06	1,08	103,4
5	B3	87,9	1,08	1,08	102,5
6	B4	88,6	1,08	1,08	103,3
7	C1	83,2	1,05	1,08	94,3
8	C2	81,5	1,08	1,08	95,1
9	D1	90,4	1,1	1,08	107,4
10	D2	84,7	1,08	1,08	98,8
11	D3	90,8	1,1	1,08	107,9
12	D4	83,3	1,08	1,08	97,1
13	E1	83,0	1,08	1,08	96,8
14	F1	78,7	1,1	1,08	93,4

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Berdasarkan tabel 4.10 dan 4.11 merupakan kondisi awal sebelum realokasi elemen kerja yang dilakukan pada operator *Line Assembly B*, dan dapat ditampilkan melalui grafik beban kerja dilihat sebagai berikut :



Gambar 4.7 Beban Kerja Operator Kondisi Awal

(Sumber : Hasil Pengolahan Data)

4.2.8 Perhitungan *Idle Time* dan *Over time* Kondisi Awal

Perhitungan *idle time* dan *over time* sebaiknya dihilangkan karena merupakan bagian dari *waste*. Perhitungan waktu menganggur pekerja (*idle time*)

- Waktu menganggur pekerja (*idle time*) dapat dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Idle Time} = \text{Takt Time} - \text{Waktu standar}$$

Rekapitulasi hasil perhitungan, *idle time* dan *Over time* masing-masing Operator dapat dilihat pada Tabel 4.12.

Tabel 4.12 Rekapitulasi *Idle Time* dan *Over Time* Kondisi Awal

No	Operator	Waktu Standar (Detik)	Takt Time (Detik)	Idle Time (Detik)	Over Time (Detik)
1	A1	368	400	32	
2	A2	367	400	33	
3	B1	425	400		25
4	B2	414	400		14
5	B3	410	400		10
6	B4	413	400		13
7	C1	377	400	23	
8	C2	380	400	20	
9	D1	430	400		30
10	D2	395	400	5	
11	D3	431	400		31
12	D4	389	400	11	
13	E1	387	400	13	
14	F1	374	400	26	

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

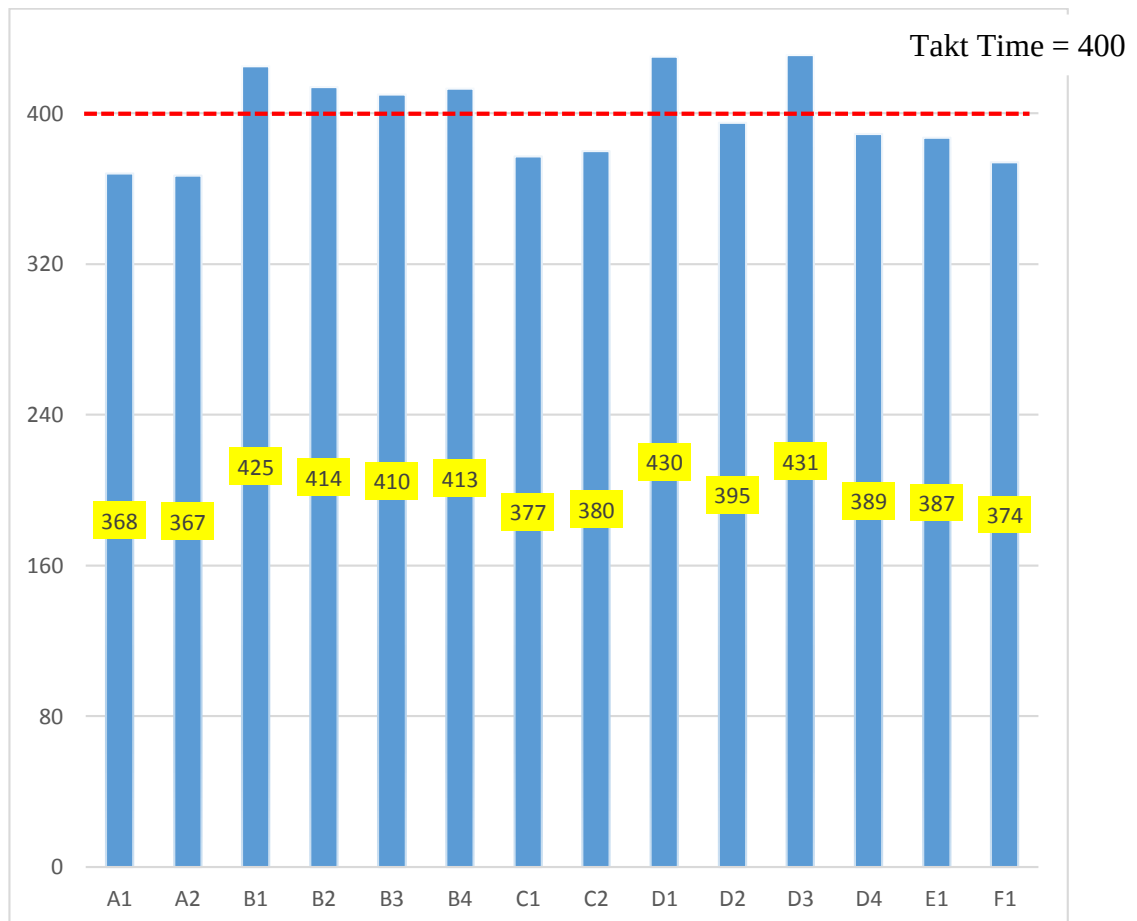
Berdasarkan Tabel 4.11 dan Tabel 4.12 maka dapat diketahui adanya ketidakmerataan kerja operator di *line assembly* B. Beban kerja yang memiliki diatas 100 % merupakan beban yang tidak normal yang melebihi batas kemampuan operator itu sendiri, akibatnya adalah terjadinya kelelahan yang tidak seimbang antar operator, terjadinya penumpukan barang dan tidak tercapainya target produksi. Total waktu dan beban kerja yang melebihi dapat diperbaiki dengan pemerataan beban kerja dengan menggunakan *yamazumi chart*.

BAB V

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

5.1 Analisis Kondisi Awal Waktu Standar Operator Dengan *Yamazumi Chart*

Berdasarkan hasil pengumpulan data yang telah dilakukan pada elemen kerja di *line assembly* B (dilihat tabel 4.2). Elemen kerja operator pada lini tersebut sebanyak 160 elemen kerja yang dibagi kepada 14 orang operator. Pada *line assembly* B dapat dilihat menggunakan *yamazumi chart* pada Gambar 5.1 sebagai berikut :



Gambar 5.1 *Yamazumi Chart* Kondisi Awal
(Sumber: Hasil Analisis Data)

Berdasarkan gambar 5.1 pada *yamazumi chart* kondisi awal terdapat sebagian operator yang memiliki waktu standar melebihi *takt time* dan dibawah *takt*

time. Pada *line assembly B* *takt time* yang ditetapkan oleh perusahaan adalah 400 detik. Berikut ini adalah penjelasan tentang *yamazumi chart* pada kondisi awal di *line assembly B* di PT Gemala Kempa Daya sebagai berikut:

1. Operator yang memiliki waktu standar melebihi *takt time*

Operator yang bekerja dengan waktu standar lebih lama yaitu operator B1 (425 detik), B2 (414 detik), B3 (410 detik), B4 (413 detik), D1 (430 detik) dan D3 (431 detik). Dari 6 operator tersebut memiliki waktu standar melebihi *takt time* dapat dikategorikan kerja berat. Waktu standar yang melebihi *takt time* merupakan kondisi abnormal yang mengakibatkan kelelahan yang berlebih bagi operator. Pada jangka pendek masih terlihat baik-baik saja, apabila dibiarkan secara terus menerus maka berdampak pada operator sendiri karena kerja yang terlalu dipaksakan maka pekerjaan tidak maksimal dan berdampak kepada produk *frame chasis*. Waktu yang melebihi *takt time* berdampak kepada beberapa faktor antara lain target produksi tidak tercapai, sering terjadi penumpukan di *line assembly B*, apabila terjadi kerusakan kecil pada operator yang melebihi *takt time*, maka tidak ada jarak waktu perbaikan walaupun hanya sementara misalnya membersihkan geram pada *line assembly B*, membersihkan kerak pada mesin las.

2. Operator yang memiliki waktu standar kurang dari *takt time*

Operator yang bekerja dengan waktu standar lebih sedikit yaitu operator A1 (368 detik), A2 (367 detik), C1 (377 detik), C2 (380 detik), D2 (395 detik), D4 (389 detik), E1 (387 detik), F1 (374 detik). Dari 8 operator tersebut memiliki waktu yang lebih sedikit dapat dikategorikan kerja ringan. Ada beberapa hal waktu standar lebih sedikit antara lain: elemen pekerjaan terlalu sedikit atau kemampuan operator bekerja lebih cepat. Operator ini lebih banyak waktu nganggur dikarenakan sering menunggu dengan operator dengan waktu lebih lama, waktu yang digunakan tidak efektif sehingga tidak memiliki nilai tambah bagi produk. Operator dapat disebut bekerja lebih ringan dibanding operator dengan waktu lebih lama, sehingga *line assembly B* dapat dikatakan beban kerja operator tidak merata.

5.2 Analisis Idle Time Dan Over Time Kondisi Awal

Idle time merupakan waktu nganggur yang tidak memiliki nilai tambah, bagi perusahaan *Idle Time* harus di perbaiki melalui adanya penambahan aktivitas pekerjaan dan elemen kerja kepada operator. *Over Time* merupakan waktu yang berlebih dikarenakan adanya aktivitas pekerjaan yang banyak, *Over Time* diperbaiki dengan cara pengurangan atau penghilangan elemen kerja yang berada di *line assembly* B. Operator yang memiliki *Idle Time* (dilihat pada Tabel 4.14) yaitu operator A1 (32 detik), A2 (33 detik), C1 (23 detik), C2 (20 detik), D2 (5 detik), D4 (11 detik), E1 (13 detik), F1 (26 detik) dengan total *idle time* (163 detik). Operator yang memiliki *Over Time* yaitu: B1 (25 detik), B2 (14 detik), B3 (10 detik), B4 (13 detik), D1 (30 detik), D3 (31 detik), dengan total *Over Time* sebesar (123 detik). Selisih antara total *idle time* dan *over time* adalah sebesar (40 detik). Dari selisih tersebut maka perbaikan dilakukan dengan realokasi elemen kerja pada setiap operator sehingga dapat memperkecil selisih tersebut.

5.3 Analisis Beban Kerja Operator Kondisi Awal

Beban kerja dapat dikatakan normal apabila beban kerja 100% yang artinya adalah operator yang bekerja sesuai kemampuannya. Apabila melebihi maka dapat dikategorikan operator kerja berat dan apabila kurang dari 100% maka dapat dikategorikan operator kerja ringan. Beban kerja pada kondisi awal operator di *line assembly* B masih belum merata disebabkan oleh 6 operator memiliki pekerjaan yang berat, sehingga dapat dikatakan pekerjaan tersebut melebihi kemampuan operator tersebut. maka operator sering mengalami kelelahan disaat bekerja, sehingga operator menjadi tidak produktif. Pada (Tabel 4.13) 6 Operator yang memiliki beban kerja diatas 100% yaitu operator B1, B2, B3, B4, D1 dan D3. Sedangkan operator memiliki beban kerja dibawah 100% yaitu operator A1, A2, C1, C2, D2, D4, E1 dan F1.

5.4 Analisis Realokasi Elemen Kerja Yamazumi Chart Setelah Perbaikan

Analisis beban kerja dengan *yamazumi chart* dilakukan dengan realokasi pekerjaan dan waktu siklus pada bagian *line assembly* B dapat (dilihat pada Tabel

4.3). Langkah perbaikan yang dilakukan merealokasi elemen kerja pada bagian *line Assembly B* sebagai berikut:

1. A1 (*Pre Assy RH*)

A1 awalnya memiliki 15 elemen kerja. Setelah dilakukan realokasi elemen kerja, terdapat penambahan 1 elemen kerja dari operator nandar di stasiun *Pre Assy LH*. Penambahan elemen kerja yaitu “Tarik side rail LH dari storage ke pre assy 1 LH” penambahan ini dilakukan untuk mengisi waktu *idle* pada operator A1 dan selain itu mengurangi elemen kerja pada operator A2, untuk elemen kerja tersebut penambahan waktu sebesar 9 detik.

Setelah dilakukan realokasi elemen kerja, maka waktu standar operator A1 kondisi awal 368 detik menjadi 379 detik.

2. A2 (*Pre Assy LH*)

A2 awalnya memiliki 14 elemen kerja. Setelah dilakukan realokasi elemen kerja, terdapat 1 penambahan elemen kerja dari B1 (*Pre Assy LH Front*) yaitu “Pasang paku *rivet flange upper LH Front*” penambahan elemen kerja ini mengurangi waktu kerja yang awalnya dari 41,7 detik menjadi 25,5 detik, penurunan waktu ini disebabkan oleh proses pekerjaannya di satu tempat yang sama. Pengurangan 1 elemen kerja ke operator A1 yaitu “Tarik *side rail LH* dari *storage* ke *pre assy 1 LH*” pengurangan elemen kerja sebesar (9 detik), walaupun elemen kerja tersebut beda bagian RH dan LH akan tetapi operator A1 dapat memindahkannya, karena jarak antara *storage* ke *Pre Assy RH* dan *LH* sepanjang 1,5 meter dapat dilihat gambaran layout 4.5

Setelah dilakukan realokasi elemen kerja, maka perubahan waktu standar operator A2 kondisi awal 367 detik menjadi 386 detik.

3. B1 (*Pre Assy 2 LH Front*)

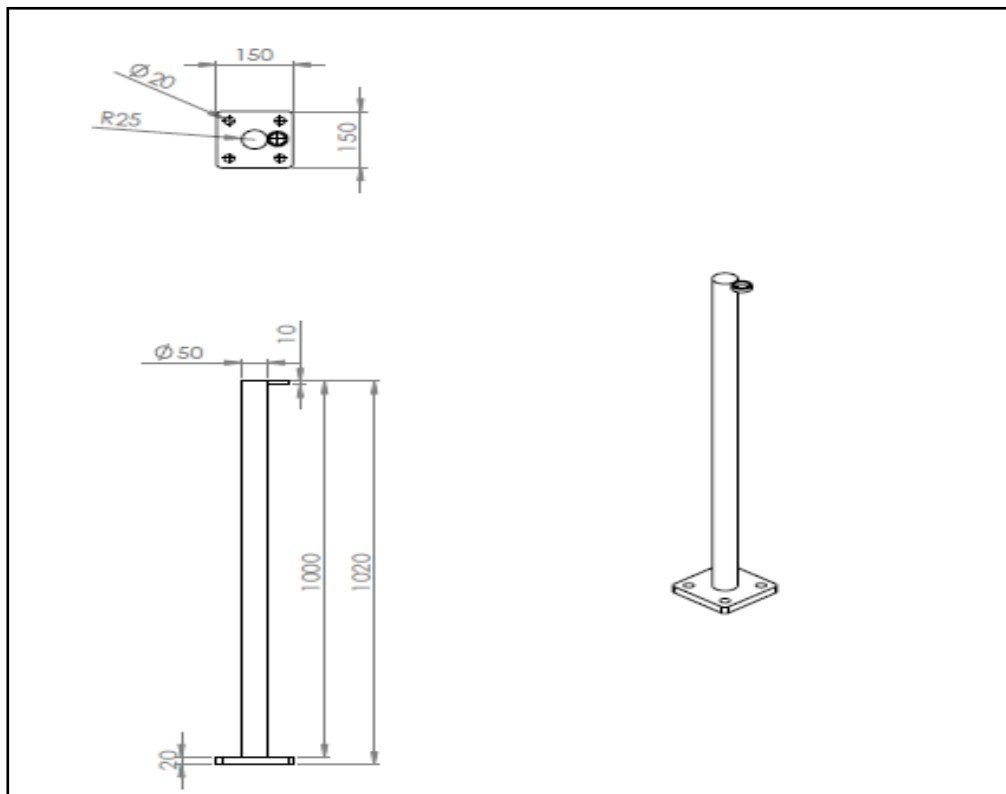
B1 awalnya memiliki 12 elemen kerja. Setelah dilakukan realokasi elemen kerja, terdapat penambahan elemen kerja dari operator B2 yaitu “Posisikan *hanger* pada *side rail*” penambahan ini dilakukan dari hamid awalnya 29,8 detik dan setelah dipindahkan ke B1 waktu menjadi 21,2 detik, penurunan waktu ini disebabkan oleh operator B1 bekerja lebih cepat dibanding B2 dilihat dari *westinghouse rating factor* pada tabel 4.4. selanjutnya terdapat pengurangan elemen kerja dipindahkan

ke operator A2 yaitu “Pasang paku rivet *flange upper LH Front*” pengurangan waktu sebanyak (41,7 detik). Selanjutnya pada penggunaan alat yoke rivet, berikut adalah gambaran dari alat yoke rivet

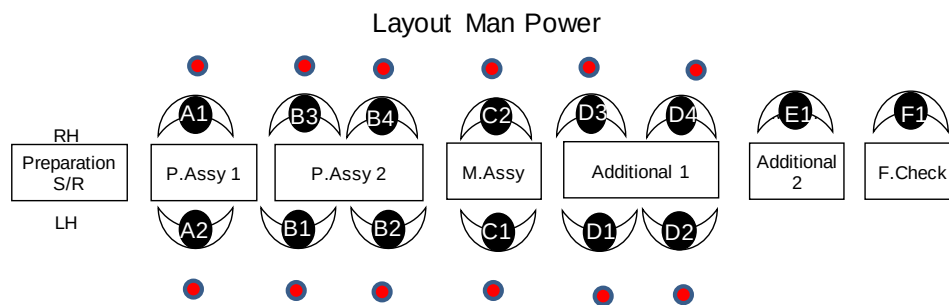


Gambar 5.2 Alat Yoke Rivet
(Sumber: Hasil Analisis Data)

Berdasarkan Gambar 5.2 merupakan alat *yoke rivet* yang digunakan untuk *meriveting* komponen-komponen pada produk *frame chasis*. Selanjutnya pembuatan alat bantu yaitu dilihat pada gambar 5.3



Gambar 5.3 Alat Bantu Dudukan Yoke Rivet
(Sumber: Hasil Analisis Data)



Gambar 5.4 Layout Setelah penambahan Alat Bantu
(Sumber: Hasil Analisis Data)

Berdasarkan Gambar 5.3 dan 5.4 merupakan dudukan untuk alat *yoke rivet*. Dudukan ini berguna sebagai perbaikan waktu dalam pengambilan dan peletakan *yoke rivet* dan layout sebelumnya terdapat pada Gambar 4.5 dan setelah perbaikan dilihat pada Gambar 5.4. setelah adanya alat bantu *yoke Rivet*. Adanya alat bantu tersebut terjadi penurunan waktu sebanyak 9 detik, alat *yoke rivet* apabila tidak terdapat dudukan maka alat tersebut bisa menjauhi area *line* dikarenakan disaat operator berjalan alat *yoke rivet* bisa tergeser. Jadi alat bantu dudukan *Yoke rivet* sangat penting yang berguna memudahkan operator untuk pengambilan alat *yoke rivet* dan dapat menurunkan waktu proses pengambilan.

Setelah dilakukan realokasi elemen kerja, dan penambahan alat bantu maka perubahan waktu standar B1 kondisi awal 425 detik menjadi 391 detik.

4. B2 (*Pre Assy 2 LH Rear*)

B2 awalnya melakukan 11 elemen kerja. Setelah dilakukan realokasi elemen kerja teradapat pengurangan elemen kerja dipindahkan ke operator B1 yaitu "*Posisikan hanger pada side rail*", maka terjadi pengurangan waktu sebesar 29,8 detik. Selanjutnya elemen kerja yang terdapat pada B2 memiliki elemen kerja yang tidak memiliki nilai tambah sehingga elemen kerja harus dihilangkan yaitu "*Dorong shutter part*" dengan waktu 10,6 detik. Pada saat operator mendorong shutter waktu yang digunakan tidak efektif dikarena memerlukan waktu sebesar 10,6 detik, sebaiknya operator dalam pengambilan part tidak ada proses mendorong, jadi *shutter part* harus diletakan dimasing-masing stasiun agar pemakaian *shutter part* tidak lagi digunakan secara bergantian.

Setelah dilakukan realokasi elemen kerja, dan penghilangan elemen kerja yang tidak efektif, maka perubahan waktu standar B2 kondisi awal 414 detik menjadi 378 detik.

5. B3 (*Pre Assy 2 RH Front*)

B3 awalnya melakukan 11 elemen kerja. Setelah dilakukan realokasi elemen kerja maka terdapat penambahan elemen kerja dari operator D1 yaitu “Ambil *Braket support engine mounting*” dengan tambahan waktu 5,7 detik dan “Pasang dan *riveting braket support engine mounting* serta *torque*” dengan tambahan waktu 89 detik pada saat realokasi kerja waktu mengalami penurunan dikarenakan posisi pada area *Pre Assy 2 RH Front* lebih memudahkan operator pada saat pemasangan sehingga waktu yang digunakan lebih baik. Selanjutnya pengurangan elemen kerja dipindahkan ke operator D1 yaitu “Pasang B/S 1 dan paku *rivet* dengan waktu 17,7 detik dan “*Riveting area front B/S 1, reinf front, inner front* dan B/S 2” dengan waktu 90,6 detik. Waktu yang digunakan lebih singkat sehingga operator dapat meminimalisir *waste*.

Setelah dilakukan realokasi elemen kerja, maka perubahan waktu standar B3 kondisi awal 410 detik menjadi 394 detik.

6. B4 (*Pre Assy 2 RH Rear*)

B4 awalnya memiliki 11 elemen kerja. Setelah dilakukan realokasi elemen kerja, terdapat elemen kerja yang harus dihilangkan karena tidak memiliki nilai tambah yaitu “Dorong *shutter part*” dengan waktu 11,6 detik. Elemen kerja ini dihilangkan perbaikannya adalah operator tidak harus mendorong *shutter part* tetapi *shutter part* disiapkan di masing-masing stasiun supaya dapat mengurangi waktu jalan dalam pengambilan komponen. Selanjutnya penurunan waktu elemen kerja yaitu (Posisikan *hanger* pada *Side rail*) dengan selisih 3,3 detik. Penurunan ini dapat terjadi karena terdapat penghilangan elemen kerja, dan operator lebih fokus kepada proses perakitan.

Setelah dilakukan realokasi elemen kerja, maka perubahan waktu standar operator B4 kondisi awal 413 detik menjadi 396 detik.

7. C1 (*Main Assy LH*)

C1 awalnya melakukan 13 elemen kerja. Setelah dilakukan realokasi elemen kerja terdapat elemen kerja yang harus dihilangkan yaitu “Dorong *shutter part* dari *Pre assy 2* ke *main assy*” dengan waktu 17,3 detik. Perbaikannya adalah masing-masing stasiun kerja memiliki *shutter part* sehingga meminimalisir waktu yang tidak memiliki nilai tambah pada produk. Penurunan waktu pada saat pengambilan dan peletakan *yoke rivet* disebabkan oleh pembuatan dudukan *yoke rivet* dilihat pada Gambar (5.3), selisih penurunan waktu yaitu 3,3 detik. Selanjutnya adanya penambahan elemen kerja dari operator D1 yaitu “Ambil alat Borsing” dengan waktu 4,7 detik dan “*Centering hole Braket spring 1 dan Braket spring 2 dan pasang pin centering hole*” dengan waktu 27,8 detik.

Setelah dilakukan realokasi elemen kerja, maka perubahan waktu standar operator C1 kondisi awal 377 detik menjadi 390 detik.

8. C2 (*Main Assy RH*)

C2 awalnya memiliki 10 elemen kerja. Setelah dilakukan realokasi elemen kerja terdapat penambahan elemen kerja dari operator D3 yaitu “Ambil *hook* dan pasang *hook front* serta *torque*” dengan tambahan waktu 29,4 detik. Penghilangan elemen kerja pada C2 yaitu “Dorong *shutter part*” dengan waktu 13,1 detik. Dengan perbaikan menyediakan *shutter part* di setiap stasiun kerja. Selanjutnya adanya penurunan waktu kerja yaitu “Pengambilan paku rivet di box” kondisi awal dengan waktu 15,5 detik menjadi 7,6 detik penurunan ini disebabkan pemindahan *box* yang pada awalnya diambil dibelakang operator, dipindahkan ke depan operator sehingga apabila pengambilan dengan skala banyak dapat mengurangi waktu gerak. Penurunan waktu juga pada elemen kerja “pengambilan alat *Yoke rivet*” dengan waktu awal 7,2 detik menjadi 3,5 detik. Penurunan disebabkan oleh pembuatan alat bantu dilihat pada (Gambar 5.3).

Setelah dilakukan realokasi elemen kerja, maka perubahan waktu standar operator C2 kondisi awal 380 detik menjadi 386 detik.

9. D1 (*Additional 1 LH Front*)

D1 awalnya memiliki 11 elemen kerja. Setelah dilakukan realokasi elemen kerja terdapat penambahan elemen kerja dari operator B3. Penambahan elemen

kerja yaitu “Pasang B/S 1 dan paku rivet” dengan waktu 17,7 detik dan penambahan “Riveting area *front* B/S 1, *reinf front*, *inner front* dan B/S 2” dengan waktu 90,6 detik. Selanjutnya pengurangan elemen kerja dipindahkan ke Operator C1 yaitu “Ambil alat Borsing” dengan waktu 4,7 detik dan “*Centering hole Braket spring 1* dan *Braket spring 2*” dengan waktu 27,8 detik. Berikutnya pengurangan elemen kerja yang dipindahkan ke Operator B3 yaitu “Ambil *Braket support engine mounting*” dengan waktu 7,4 detik dan “Pasang dan *riveting braket support engine mounting* dan *torquee* dan pasang pin *centering hole*” dengan waktu 111,2 detik. Pengurangan dan penambahan elemen kerja sudah didiskusikan oleh pihak perusahaan maka dapat menurunkan waktu kerja bagi D1. Setelah dilakukan realokasi elemen kerja, maka perubahan waktu standar operator D1 kondisi awal 430 detik menjadi 379 detik.

10. D2 (*Additional 1 LH Rear*)

D2 awalnya memiliki 10 elemen kerja, setelah dilakukan realokasi elemen kerja terdapat penurunan waktu pada elemen kerja yaitu “Pengambilan alat *yoke rivet*” waktu awal 6,4 detik menjadi 3,5 detik. Penurunan ini terjadi karena adanya perbaikan proses yaitu menambahkanudukan untuk alat bantu *yoke rivet* dapat dilihat pada (Gambar 5.3). Setelah dilakukan perbaikan elemen kerja, maka perubahan waktu standar D2 kondisi awal 395 detik menjadi 392 detik.

11. D3 (*Additional 1 RH Front*)

D3 awalnya terdapat 12 elemen kerja. Setelah dilakukan realokasi elemen kerja, maka terdapat pengurangan elemen kerja yang dipindahkan ke Operator C2 yaitu “Ambil *hook* dan pasang *hook front* dan *torque*” dengan pengurangan waktu sebesar 29,4 detik. Selanjutnya penurunan waktu pada elemen kerja “Ambil alat *yoke rivet*” waktu awal 4,4 detik menjadi 1,5 detik, penurunan waktu disebabkan adanya alat bantu untuk dudukan *yoke rivet* dilihat pada (Gambar 5.3)

Setelah dilakukan perbaikan elemen kerja, maka perubahan waktu standar operator D3 kondisi awal 431 detik menjadi 393 detik.

12. D4 (*Additional 1 RH Rear*)

D4 awal terdapat 9 elemen kerja. Perbaikan pada proses kegiatan operator D4 adalah pengurangan waktu aktivitas “mengambil alat *yoke rivet*” waktu kondisi

awal 11,4 detik menjadi 6,4 detik karena terdapat alat bantu dudukan *yoke rivet* sehingga mempermudah pengambilan dapat dilihat pada (Gambar 5.3)

Jadi Waktu standar sebelum dilakukan perbaikan sebesar (389 detik). Setelah ada penambahan alat bantu, maka waktu standar menjadi (383 detik).

13. E1 (*Additional 2*)

E1 awal terdapat 11 elemen kerja. Perbaikan pada proses kegiatan operator E1 adalah pengurangan waktu aktivitas “mengambil alat *yoke rivet*” dengan waktu kondisi awal 11 detik menjadi 6 detik terdapat alat bantu dudukan *yoke rivet* sehingga mempermudah pengambilan.

Jadi waktu standar sebelum dilakukan perbaikan sebesar 387 detik. Setelah ada penambahan alat bantu, maka waktu standar menjadi 381 detik.

14. F1 (*Quality Gate*)

F1 merupakan operator pengecekan akhir (*quality gate*), pada elemen kerja operator F1, dikhusus kan untuk pemeriksaan akhir keseluruhan mulai dari stasiun *pre assy* sampai dengan *additional 2*, apabila pengecekan kurang dari standar perusahaan maka berpotensi hasil produksi cacat, maka elemen kerja tidak di relokasikan sehingga jumlah elemen kerja tetap dan waktu tetap.

Berdasarkan hasil dari realokasi elemen kerja yang telah dilakukan maka dapat diketahui waktu standar setiap Operator pada *Line Assembly B*. Adapun perincian perubahan elemen kerja pada operator *Line Assembly B* dapat dilihat pada Tabel 5.1 Hasil Perhitungan Waktu Standar Setelah Perbaikan

Operator	W. Standar
A1	379
A2	386
B1	391
B2	378
B3	394
B4	396
C1	390
C2	386
D1	379

Tabel 5.1 Hasil Perhitungan Waktu Standar Setelah Perbaikan

Operator	Waktu Standar
D2	392
D3	393
D4	383
E1	381
F1	374

(Sumber: Hasil Analisis Data)

Berdasarkan Tabel 5.1 Waktu standar masing-masing operator setelah dilakukan realokasi elemen kerja dan penambahan alat bantu dudukan yoke rivet maka diketahui bahwa waktu standar dibawah *takt time*, maka waktu yang digunakan lebih efektif.

5.5 Analisis *Idle Time* dan *Over Time* Setelah Perbaikan

Setelah melakukan perbaikan pada operator *Line Assembly B* dengan melakukan realokasi elemen kerja, maka dapat diketahui *idle time* dan *over time* pada operator. Berikut ini adalah hasil perhitungan Idle time dan Over Time setelah perbaikan dapat dilihat pada Tabel 5.2

Tabel 5.2 Hasil Perhitungan *Idle Time* dan *Over Time* Setelah Perbaikan

No	Operator	Waktu Standar (Detik)	<i>Takt Time</i> (Detik)	<i>Idle Time</i> (Detik)	<i>Over Time</i> (Detik)
1	A1	379	400	21	-
2	A2	386	400	14	-
3	B1	391	400	9	-
4	B2	378	400	22	-
5	B3	394	400	6	-
6	B4	396	400	4	-
7	C1	390	400	10	-
8	C2	386	400	14	-
9	D1	379	400	21	-
10	D2	392	400	8	-
11	D3	393	400	7	-
12	D4	383	400	17	-

Tabel 5.2 Hasil Perhitungan *Idle Time* dan *Over Time* Setelah Perbaikan

No	Operator	Waktu Standar (Detik)	Takt Time (Detik)	Idle Time (Detik)	Over Time (Detik)
13	E1	381	400	19	-
14	F1	374	400	26	-

(Sumber: Hasil Analisis Data)

Berdasarkan Tabel 5.2 merupakan hasil perbaikan yang dilakukan dengan merealokasikan elemen kerja pada operator. Dapat dilihat bahwa setelah perbaikan *Over Time* pada operator sudah tidak ada, *over time* merupakan waktu berlebih pada saat operator bekerja. Waktu berlebih tersebut mengakibatkan antara lain kelelahan pada operator dan terjadinya bottleneck. Perbaikan yang dilakukan masih terdapat *Idle Time*, bagi perusahaan waktu *Idle* merupakan waktu Toleransi kepada operator terhadap aktivitas-aktivitas kecil seperti membersihkan area stasiun, membersihkan mata las, memposisikan komponen supaya mempermudah pengambilan, merapikan tools (*Borsing*, *Reamer* dan *Handvise*).

5.6 Analisis Beban Kerja *Workload Analysis* Operator Setelah Perbaikan

Setelah mengetahui Beban Kerja Operator dilihat pada Tabel 4.10 dan 4.11 maka dilakukan perbaikan yakni meratakan beban kerja setiap operator. Beban kerja dapat dilihat dengan waktu kerja setiap operator, semakin tinggi waktu operator bekerja semakin tinggi beban yang akan diterima dan sebaliknya. Waktu kerja yang telah diperbaiki dilihat pada Tabel 5.1. Berikut ini adalah hasil perbaikan analisis beban kerja (*workload analysis*), diawali dengan menentukan % produktif sebagai berikut:

Tabel 5.3 Hasil % Waktu Produktif Setelah Perbaikan

No	Operator	Total Waktu Siklus (Detik)	Takt Time (Detik)	Waktu Produktif (%)
1	A1	316,1	400	79,0
2	A2	331,2	400	82,8
3	B1	338,2	400	84,6

Tabel 5.3 Hasil % Waktu Produktif Setelah Perbaikan (Lanjutan)

No	Operator	Total Waktu Siklus (Detik)	Takt Time (Detik)	Waktu Produktif (%)
4	B2	330,2	400	82,6
5	B3	337,8	400	84,5
6	B4	339,4	400	84,9
7	C1	343,8	400	86,0
8	C2	330,9	400	82,7
9	D1	318,8	400	79,7
10	D2	335,8	400	84,0
11	D3	330,8	400	82,7
12	D4	328,1	400	82,0
13	E1	326,8	400	81,7
14	F1	314,6	400	78,7

(sumber: Hasil analisis data)

Berdasarkan tabel 5.3 diketahui waktu produktif setelah perbaikan. Waktu diambil dengan Total waktu siklus setiap operator, waktu produktif merupakan waktu yang digunakan pada saat bekerja tanpa ada hambatan kerja. Selanjutnya perhitungan beban kerja operator menggunakan *workload analysis* sebagai berikut:

Tabel 5.4 Hasil Beban Kerja dengan *Workload Analysis* Setelah Perbaikan

No	Operator	Waktu Produktif (%)	Rating Factor	Allowance	Beban Kerja (%)
1	A1	79,0	1,11	1,08	94,7
2	A2	82,8	1,08	1,08	96,6
3	B1	84,6	1,07	1,08	97,7
4	B2	82,6	1,06	1,08	94,5
5	B3	84,5	1,08	1,08	98,5
6	B4	84,9	1,08	1,08	99,0
7	C1	86,0	1,05	1,08	97,5
8	C2	82,7	1,08	1,08	96,5
9	D1	79,7	1,1	1,08	94,7
10	D2	84,0	1,08	1,08	97,9
11	D3	82,7	1,1	1,08	98,2
12	D4	82,0	1,08	1,08	95,7
13	E1	81,7	1,08	1,08	95,3
14	F1	78,7	1,1	1,08	93,4

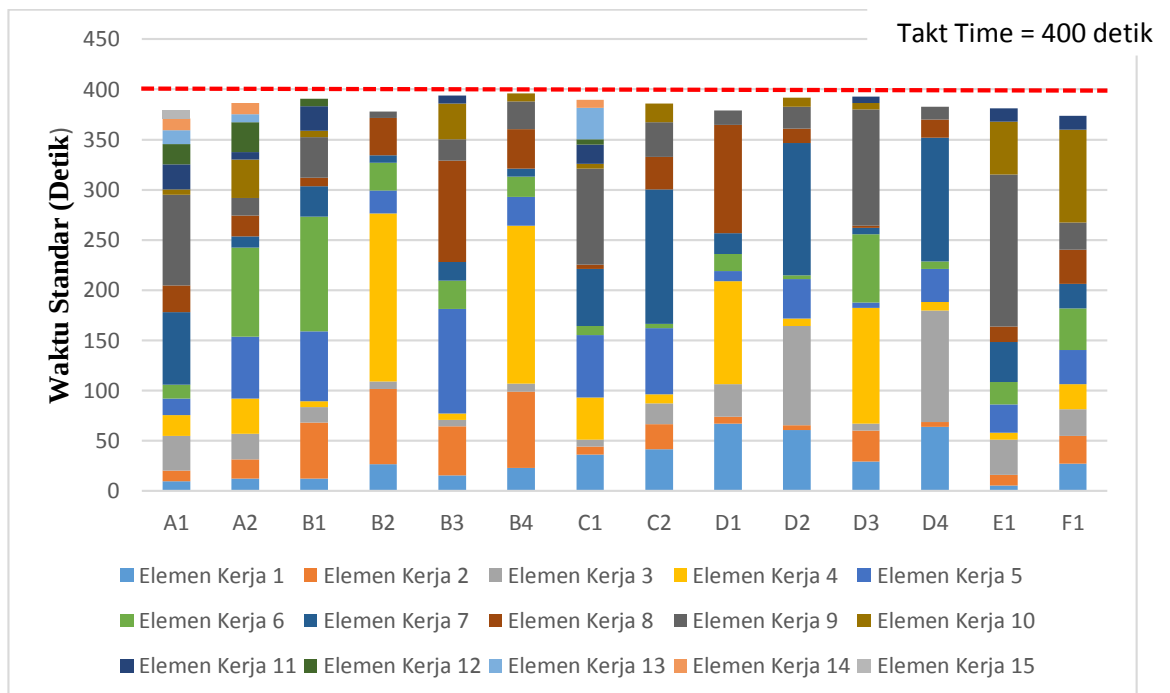
(sumber: Hasil analisis data)

Berdasarkan Tabel 5.2, 5.3 dan 5.4 merupakan hasil dari perbaikan realokasi elemen kerja yang dilakukan pada operator *Line Assembly B*, dan dapat ditampilkan melalui grafik beban kerja dilihat sebagai berikut :



Gambar 5.5 Beban kerja Setelah Perbaikan
(Sumber: Hasil Analisis Data)

Untuk mengetahui perbaikan lebih melalui pendekatan *Yamazumi Chart* Setelah perbaikan dilihat pada Gambar 5.5.



Gambar 5.6 *Yamazumi Chart* Setelah Perbaikan
(Sumber: Hasil Analisis Data)

Berdasarkan Gambar 5.4 merupakan *Yamazumi Chart Line Assembly B* setelah perbaikan. Pada kondisi awal operator yang memiliki beban kerja yang

tinggi seperti operator B1, B2, B3, B4, D1 dan D3 merupakan operator yang sering mengalami kelelahan pada saat bekerja, beban yang diterima operator cukup tinggi dan dikategorikan sebagai “Kerja Berat”. Salah satu faktor tidak tercapainya target produksi adalah laju produksi sangat lambat dikarenakan waktu yang tinggi dan sering terjadi penumpukan ataupun *line stop*, setelah dilakukan perbaikan maka laju produksi sesuai target dan keluhan operator dapat diatasi. Beban operator setelah perbaikan menjadi merata dan pekerjaan operator menjadi lebih baik.

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang dilakukan pada penelitian ini adalah:

1. Kondisi awal waktu standar pada *line assembly* B yang terdapat 14 operator yaitu operator A1 awalnya 368 detik menjadi 379 detik, A2 awalnya 367 detik menjadi 386 detik, B1 awal 425 detik menjadi 391 detik, B2 awalnya 414 detik menjadi 378 detik, B3 awalnya 410 menjadi 394, B4 awalnya 413 detik menjadi 396 detik, C1 awalnya 377 detik menjadi 390, C2 awalnya 380 detik menjadi 386 detik, D1 awalnya 430 detik menjadi 379 detik, D2 395 detik menjadi 392 detik, D3 awalnya 431 detik menjadi 393 detik, D4 awalnya 389 detik menjadi 383 detik, E1 awalnya 387 menjadi 381 detik dan F1 waktu tetap sebesar 374.
2. Jumlah *Idle Time* kondisi awal pada operator A1 sebesar 32 detik, A2 sebesar 33 detik, C1 sebesar 23 detik, C2 sebesar 20 detik, D2 sebesar 5 detik, D4 sebesar 11 detik, E1 sebesar 13 detik, F1 sebesar 26 detik. dengan total *idle time* (163 detik). Operator yang memiliki *Over Time* yaitu: B1 sebesar 25 detik, B2 sebesar 14 detik, B3 sebesar 10 detik, B4 sebesar 13 detik, D1 sebesar 30 detik, D3 sebesar 31 detik, dengan total *Over Time* sebesar 123 detik. Setelah dilakukan perbaikan maka *Over Time* pada 6 operator hilang.
3. Dengan melakukan realokasi kerja menggunakan *yamazumi chart* dan penambahan alat bantu dudukan *yoke rivet* maka dapat diketahui beban kerja operator pada kondisi awal B1 106,2%, B2 103,4%, B3 102,5%, B4 103,3%, D1 107,4% dan D3 107,9%. Setelah dilakukan perbaikan dengan meralokasikan elemen kerja maka beban kerja menjadi B1 97,7%, B2 94,5%, B3 98,5%, B4 99%, D1 94,7% dan D3 98,2%

6.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, terdapat beberapa saran yang diharapkan dapat memberikan masukan untuk perusahaan. Saran yang dapat diberikan untuk perbaikan perusahaan adalah sebagai berikut:

1. Pemerataan elemen kerja sebaiknya menggunakan pendekatan *yamazumi chart* karena diagram tersebut dapat melihat dengan mudah bagian mana yang sedang bermasalah khususnya waktu bekerja pada operator di *line assembly* B.
2. Perusahaan sebaiknya melakukan realokasi elemen kerja untuk meminimalisir *Idle time* dan *Over time*.
3. Perusahaan sebaiknya melakukan perhitungan analisis beban kerja untuk mengetahui beban kerja operator mana yang dapat dikategorikan kerja berat dan dikategorikan kerja ringan.
4. Untuk menerapkan metode *yamazumi chart* selain di *line assembly* B, pastikan alat bantu yang tersedia seimbang pada *line assembly*, lalu tentukan variabelnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Baroto, Teguh, 2002, *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*, Ghalia Indonesia, Jakarta.
- Buffa, Elwood, 1996, *Manajemen Produksi & Operasi Modern*, Penerbit Erlangga Jakarta.
- Damapoly, Yunus, 2003, *Standardized Work And Kaizen*, Penerbit PT Astra Daihatsu Motor, Jakarta.
- Gaspersz, Vincent, 2004, *Production Planning & Inventory Control Berdasarkan Pendekatan Sistem Terintegrasi MRP II dan JIT Menuju Manufakturing 21*, Penerbit Vincent Foundation dan PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Groover, P. Mikel, 2001, *Automation, Production System And Computer Integrated Manufacturing*, Prentice Hall International, London.
- Heizer, Jay and Render, Barry, *Operations Management*, 2005, penerbit prentice hall new jersey.
- Monden, Yasuhiro, 2000, *Sistem Produksi Toyota : Suatu Rancangan Terpadu Untuk Penerapan Just In Time*. Buku Kedua. Penerbit PPM, Jakarta.
- Purnomo, H, 2003, *Pengantar Teknik Industri*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Sutalaksana, Anggawisastra, Tjakraatmadja, 2006, *Teknik Perancangan Sistem Kerja*, Bandung ITB.
- Sutalaksana, I.Z., dkk. 1979, *Teknik Tata Cara Kerja, Laboratorium Tata Cara Kerja & Ergonomi*, Departemen Teknik Industri ITB.
- Sutalaksana, I.Z. 2006. *Teknik Perancangan Sistem Kerja*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Wignjosoebroto, Sritomo, 2006, *Pengantar Teknik dan Manajemen Industri*, Guna Widya, Surabaya.
- Wignjosoebroto, Sritomo. 2003. *Ergonomi: Studi Gerak dan Waktu*, Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya: Guna Widya.
- _____, 2013, *Tabel Standar Kerja Kombinasi Tipe 1*, PT.GKD, Jakarta.

LAMPIRAN A

Waktu Pengamatan

LAMPIRAN A

Waktu pengamatan yang dilakukan di *line assembly* B dengan melakukan 30 kali pengamatan sebagai berikut:

Waktu Siklus Tiap Elemen Kerja Di *Line Assembly* B

Tarik <i>side rail</i> RH dari <i>storage</i> ke pre assy 1 RH						<i>Centering hole inner</i> dan <i>side rail</i> dengan remair					
Pengamatan (Detik)						Pengamatan (Detik)					
Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-	
1	8,0	11	7	21	8	1	36	11	31	21	25
2	7,0	12	6	22	8	2	29	12	38	22	21
3	6,0	13	10	23	9	3	22	13	32	23	22
4	9,0	14	7	24	9	4	39	14	29	24	38
5	8,0	15	8	25	6	5	31	15	21	25	28
6	6,0	16	10	26	7	6	27	16	29	26	24
7	9,0	17	9	27	7	7	24	17	24	27	35
8	9,0	18	8	28	10	8	32	18	28	28	25
9	9,0	19	9	29	6	9	26	19	21	29	31
10	8,0	20	6	30	10	10	27	20	35	30	34
Jumlah	239,0					Jumlah	864,0				
Rata-rata	8,0					Rata-rata	28,8				
<i>Lock side rail, centering hol</i> dan <i>geser side rail ke front</i>						<i>Pasang mall, centering hole inner, clamp inner front</i>					
Pengamatan (Detik)						Pengamatan (Detik)					
Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-	
1	16	11	19	21	16	1	16	11	12	21	12
2	15	12	17	22	18	2	13	12	16	22	16
3	18	13	17	23	14	3	16	13	12	23	12
4	17	14	17	24	15	4	12	14	15	24	13
5	14	15	15	25	17	5	15	15	13	25	13
6	18	16	15	26	17	6	14	16	16	26	14
7	18	17	21	27	19	7	12	17	14	27	16
8	19	18	16	28	20	8	12	18	14	28	14
9	18	19	19	29	20	9	13	19	13	29	16
10	20	20	19	30	16	10	12	20	12	30	14
Jumlah	520,0					Jumlah	412,0				
Rata-rata	17,3					Rata-rata	13,7				

Waktu Siklus Tiap Elemen Kerja Di *Line Assembly B* (Lanjutan)

Mengambil kedok las dan las GMAW dari tempatnya						Welding nut, remair flange upper dan reamer web					
Pengamatan (Detik)						Pengamatan (Detik)					
Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-	
1	10	11	12	21	14	1	67	11	55	21	67
2	14	12	13	22	12	2	56	12	58	22	58
3	10	13	12	23	13	3	60	13	55	23	57
4	12	14	12	24	10	4	62	14	59	24	65
5	10	15	12	25	11	5	62	15	59	25	62
6	11	16	11	26	13	6	58	16	63	26	57
7	13	17	10	27	10	7	66	17	56	27	60
8	12	18	10	28	12	8	63	18	64	28	61
9	14	19	9	29	11	9	60	19	58	29	64
10	12	20	11	30	14	10	56	20	57	30	61
Jumlah	350,0					Jumlah	1806,0				
Rata-rata	11,7					Rata-rata	60,2				
Mengambil mur lalu posisikan mur dan pasang dengan handvise						Welding nut menggunakan las GMAW					
Pengamatan (Detik)						Pengamatan (Detik)					
Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-	
1	21	11	20	21	20	1	71	11	82	21	76
2	22	12	21	22	23	2	70	12	74	22	74
3	23	13	20	23	23	3	70	13	72	23	82
4	25	14	22	24	25	4	76	14	74	24	71
5	23	15	24	25	21	5	77	15	74	25	81
6	21	16	21	26	23	6	77	16	77	26	70
7	23	17	23	27	21	7	82	17	72	27	79
8	24	18	23	28	24	8	73	18	79	28	74
9	20	19	25	29	20	9	81	19	76	29	75
10	21	20	25	30	20	10	71	20	75	30	72
Jumlah	667,0					Jumlah	2257,0				
Rata-rata	22,2					Rata-rata	75,2				
Kembalikan kedok las dan las GMAW ke tempatnya						lepas handvise, check hasil welding dan kembalikan mall					
Pengamatan (Detik)						Pengamatan (Detik)					
Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-	
1	4	11	5	21	5	1	22	11	19	21	18
2	5	12	6	22	4	2	21	12	25	22	17
3	4	13	6	23	4	3	25	13	23	23	25
4	6	14	5	24	5	4	23	14	19	24	25
5	5	15	3	25	5	5	19	15	20	25	23
6	4	16	3	26	4	6	17	16	17	26	20
7	3	17	4	27	3	7	25	17	18	27	23
8	4	18	6	28	5	8	17	18	20	28	18
9	5	19	4	29	5	9	19	19	20	29	18
10	4	20	3	30	5	10	17	20	22	30	24
Jumlah	134,0					Jumlah	619,0				
Rata-rata	4,5					Rata-rata	20,6				

Waktu Siklus Tiap Elemen Kerja Di *Line Assembly B* (Lanjutan)

Unlock side rail, balikan posisi side rail menggunakan alat borsing lalu ambil palu lalu ketok side rail						setelah di ketok <i>check</i> kelurusan flange upper side rail					
Pengamatan (Detik)						Pengamatan (Detik)					
Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-	
1	15	11	18	21	20	1	11	11	9	21	14
2	17	12	18	22	14	2	10	12	11	22	12
3	19	13	16	23	18	3	9	13	11	23	11
4	19	14	16	24	19	4	13	14	9	24	9
5	18	15	16	25	15	5	11	15	10	25	10
6	14	16	16	26	16	6	12	16	14	26	12
7	16	17	19	27	18	7	13	17	12	27	11
8	14	18	20	28	18	8	12	18	11	28	12
9	18	19	17	29	18	9	12	19	12	29	11
10	15	20	19	30	17	10	13	20	13	30	12
Jumlah	513,0					Jumlah	342,0				
Rata-rata	17,1					Rata-rata	11,4				
kembalikan posisi <i>side rail</i> dan letakan palu						kembali ke proses awal					
Pengamatan (Detik)						Pengamatan (Detik)					
Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-	
1	11	11	12	21	7	1	4	11	5	21	5
2	8	12	9	22	11	2	8	12	7	22	6
3	7	13	8	23	11	3	7	13	9	23	9
4	8	14	10	24	12	4	7	14	6	24	8
5	8	15	10	25	12	5	7	15	5	25	6
6	11	16	10	26	12	6	5	16	6	26	8
7	9	17	9	27	12	7	9	17	5	27	6
8	8	18	10	28	7	8	5	18	6	28	6
9	9	19	12	29	10	9	9	19	8	29	5
10	11	20	12	30	10	10	5	20	6	30	5
Jumlah	296,0					Jumlah	193,0				
Rata-rata	9,9					Rata-rata	6,4				
Tarik <i>side rail</i> LH dari <i>storage</i> ke <i>pre assy</i> 1LH						<i>Lock side rail, centering hole</i>					
Pengamatan (Detik)						Pengamatan (Detik)					
Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-	
1	8	11	11	21	9	1	11	11	12	21	9
2	7	12	7	22	10	2	11	12	12	22	9
3	9	13	11	23	8	3	10	13	12	23	9
4	9	14	7	24	9	4	11	14	10	24	11
5	10	15	10	25	10	5	11	15	9	25	11
6	10	16	10	26	9	6	12	16	12	26	10
7	9	17	11	27	10	7	9	17	10	27	11
8	9	18	8	28	10	8	9	18	12	28	10
9	8	19	9	29	7	9	12	19	11	29	9
10	8	20	10	30	8	10	9	20	12	30	10
Jumlah	271,0					Jumlah	316,0				
Rata-rata	9,0					Rata-rata	10,5				

Waktu Siklus Tiap Elemen Kerja Di *Line Assembly B* (Lanjutan)

Pasang mall, pasang handvise, ambil nut posisikan ke inner front dan ambil las GMAW						Welding nut bagian inner front, kembalikan las GMAW					
Pengamatan (Detik)						Pengamatan (Detik)					
Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-	
1	16	11	14	21	16	1	20	11	27	21	21
2	15	12	15	22	16	2	24	12	26	22	21
3	18	13	16	23	16	3	17	13	21	23	26
4	16	14	14	24	15	4	19	14	19	24	23
5	19	15	19	25	14	5	23	15	21	25	22
6	16	16	20	26	18	6	25	16	26	26	17
7	16	17	19	27	20	7	20	17	26	27	16
8	17	18	17	28	19	8	20	18	27	28	19
9	17	19	18	29	14	9	23	19	20	29	20
10	16	20	15	30	17	10	24	20	24	30	23
Jumlah	498,0					Jumlah	660,0				
Rata-rata	16,6					Rata-rata	22,0				
Reamer flange lower dan web side rail						Ambil nut, posisikan handvise dengan nut					
Pengamatan (Detik)						Pengamatan (Detik)					
Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-	
1	28	11	27	21	29	1	50	11	52	21	53
2	31	12	31	22	26	2	54	12	52	22	55
3	25	13	34	23	29	3	51	13	51	23	54
4	34	14	27	24	34	4	50	14	54	24	52
5	32	15	34	25	27	5	55	15	53	25	51
6	33	16	26	26	31	6	52	16	53	26	51
7	33	17	28	27	32	7	53	17	55	27	55
8	29	18	34	28	30	8	52	18	52	28	54
9	27	19	26	29	31	9	55	19	55	29	53
10	27	20	29	30	30	10	50	20	54	30	55
Jumlah	894,0					Jumlah	1586,0				
Rata-rata	29,8					Rata-rata	52,9				
Mengambil las GMAW, kedok las, lakukan welding nut						Kembalikan alat las GMAW, kedok las ke tempatnya					
Pengamatan (Detik)						Pengamatan (Detik)					
Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-	
1	73	11	78	21	79	1	13	11	13	21	13
2	79	12	77	22	74	2	8	12	12	22	11
3	75	13	75	23	75	3	10	13	6	23	6
4	74	14	75	24	75	4	7	14	8	24	11
5	79	15	72	25	77	5	10	15	9	25	8
6	81	16	81	26	75	6	8	16	10	26	10
7	78	17	78	27	78	7	12	17	11	27	13
8	77	18	72	28	74	8	11	18	7	28	10
9	73	19	79	29	76	9	6	19	9	29	6
10	72	20	76	30	74	10	7	20	7	30	11
Jumlah	2281,0					Jumlah	283,0				
Rata-rata	76,0					Rata-rata	9,4				

Waktu Siklus Tiap Elemen Kerja Di *Line Assembly B* (Lanjutan)

Unlock side rail, lepas handvise dan lepas mall postioning						check hasil welding					
Pengamatan (Detik)						Pengamatan (Detik)					
Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-	
1	14	11	18	21	16	1	15	11	14	21	17
2	15	12	16	22	16	2	13	12	12	22	15
3	20	13	16	23	21	3	12	13	18	23	13
4	19	14	16	24	21	4	17	14	16	24	13
5	16	15	18	25	19	5	15	15	14	25	18
6	17	16	20	26	16	6	18	16	17	26	19
7	18	17	19	27	19	7	19	17	16	27	12
8	16	18	16	28	15	8	13	18	12	28	17
9	21	19	21	29	19	9	16	19	13	29	14
10	18	20	18	30	19	10	13	20	15	30	19
Jumlah	533,0					Jumlah	455,0				
Rata-rata	17,8					Rata-rata	15,2				
balikan posisi side rail menggunakan alat borsing lalu ambil palu lalu ketok side rail						setelah di ketok check kelurusan flange upper side rail					
Pengamatan (Detik)						Pengamatan (Detik)					
Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-	
1	32	11	31	21	38	1	7	11	5	21	8
2	28	12	38	22	28	2	5	12	7	22	5
3	35	13	38	23	34	3	5	13	6	23	6
4	36	14	36	24	29	4	8	14	6	24	7
5	32	15	29	25	38	5	6	15	6	25	6
6	36	16	34	26	29	6	6	16	7	26	6
7	29	17	28	27	33	7	6	17	8	27	8
8	31	18	33	28	33	8	6	18	5	28	8
9	37	19	28	29	30	9	6	19	6	29	7
10	35	20	33	30	32	10	7	20	6	30	6
Jumlah	983,0					Jumlah	191,0				
Rata-rata	32,8					Rata-rata	6,4				
kembalikan posisi side rail dan letakan palu						kembali ke proses awal					
Pengamatan (Detik)						Pengamatan (Detik)					
Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-	
1	5	11	6	21	8	1	10	11	10	21	8
2	5	12	6	22	6	2	12	12	10	22	9
3	8	13	7	23	8	3	7	13	9	23	10
4	8	14	9	24	9	4	11	14	12	24	10
5	9	15	5	25	9	5	12	15	9	25	9
6	8	16	8	26	7	6	10	16	9	26	12
7	7	17	7	27	6	7	6	17	10	27	12
8	5	18	5	28	9	8	7	18	9	28	11
9	7	19	7	29	7	9	7	19	9	29	8
10	5	20	5	30	9	10	7	20	8	30	7
Jumlah	210,0					Jumlah	280,0				
Rata-rata	7,0					Rata-rata	9,3				

Waktu Siklus Tiap Elemen Kerja Di *Line Assembly B* (Lanjutan)

Tarik side rail LH dari Pre assy 1 LH						Pasang stiff frame side rail (gueset Braket spring 2), braket spring dan pasang paku rivet inner mal positioning					
Pengamatan (Detik)						Pengamatan (Detik)					
Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-	
1	13	11	9	21	11	1	43	11	50	21	49
2	11	12	13	22	12	2	49	12	51	22	50
3	14	13	9	23	12	3	49	13	49	23	48
4	13	14	9	24	9	4	46	14	52	24	52
5	10	15	10	25	13	5	52	15	52	25	51
6	9	16	12	26	11	6	49	16	49	26	48
7	10	17	9	27	11	7	44	17	50	27	48
8	10	18	10	28	11	8	43	18	48	28	46
9	12	19	10	29	10	9	49	19	52	29	47
10	13	20	9	30	12	10	46	20	51	30	44
Jumlah	327,0					Jumlah	1457,0				
Rata-rata	10,9					Rata-rata	48,6				
mengambil braket spring absorber front dan braket spring 2 dan stiffener frame						mengambil alat yoke rivet					
Pengamatan (Detik)						Pengamatan (Detik)					
Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-	
1	13	11	11	21	13	1	8	11	11	21	8
2	15	12	11	22	15	2	11	12	11	22	8
3	12	13	14	23	16	3	9	13	9	23	10
4	13	14	12	24	11	4	12	14	7	24	7
5	13	15	16	25	16	5	9	15	13	25	12
6	15	16	15	26	11	6	10	16	11	26	13
7	12	17	12	27	15	7	7	17	12	27	9
8	14	18	14	28	15	8	12	18	11	28	10
9	11	19	11	29	15	9	9	19	8	29	13
10	16	20	11	30	12	10	8	20	9	30	9
Jumlah	400,0					Jumlah	296,0				
Rata-rata	13,3					Rata-rata	9,9				
riveting braket spring 1, stiff frame, braket spring absorber, braket spring 2.						riveting braket spring 3, inner rear, reinf front, crossmember 4, stiff dan braket spring 4					
Pengamatan (Detik)						Pengamatan (Detik)					
Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-	
1	57	11	61	21	63	1	105	11	103	21	101
2	62	12	61	22	65	2	101	12	92	22	90
3	55	13	62	23	56	3	103	13	100	23	105
4	58	14	60	24	57	4	101	14	101	24	94
5	58	15	59	25	63	5	96	15	102	25	100
6	62	16	60	26	56	6	105	16	93	26	95
7	61	17	62	27	60	7	90	17	95	27	90
8	64	18	58	28	60	8	91	18	104	28	105
9	56	19	61	29	65	9	103	19	104	29	97
10	64	20	61	30	63	10	96	20	99	30	104
Jumlah	1810,0					Jumlah	2965,0				
Rata-rata	60,3					Rata-rata	98,8				

Waktu Siklus Tiap Elemen Kerja Di *Line Assembly B* (Lanjutan)

check hasil riveting stiff, braket spring, inner dan reinf front						jalan ke bagian front chasis					
Pengamatan (Detik)						Pengamatan (Detik)					
Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-	
1	34	11	30	21	23	1	7	11	9	21	9
2	21	12	22	22	22	2	8	12	8	22	8
3	27	13	21	23	22	3	7	13	6	23	7
4	33	14	23	24	28	4	7	14	7	24	9
5	29	15	29	25	34	5	6	15	7	25	7
6	20	16	21	26	30	6	8	16	8	26	6
7	23	17	30	27	21	7	9	17	6	27	8
8	28	18	27	28	22	8	6	18	7	28	6
9	31	19	32	29	21	9	9	19	6	29	8
10	29	20	21	30	22	10	7	20	6	30	6
Jumlah	776,0					Jumlah	218,0				
Rata-rata	25,9					Rata-rata	7,3				
riveting braket spring arm, lower dan check hasil rivet.						letakan yoke rivet					
Pengamatan (Detik)						Pengamatan (Detik)					
Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-	
1	36	11	37	21	33	1	9	11	9	21	12
2	32	12	34	22	39	2	8	12	12	22	11
3	38	13	39	23	32	3	12	13	9	23	12
4	39	14	33	24	38	4	10	14	8	24	12
5	36	15	34	25	35	5	11	15	7	25	8
6	38	16	37	26	30	6	8	16	8	26	10
7	38	17	30	27	30	7	8	17	7	27	9
8	35	18	34	28	39	8	9	18	12	28	8
9	36	19	39	29	30	9	10	19	7	29	10
10	32	20	40	30	36	10	12	20	8	30	11
Jumlah	1059,0					Jumlah	287,0				
Rata-rata	35,3					Rata-rata	9,6				
pasang paku rivet flange upper front						kembali ke proses awal					
Pengamatan (Detik)						Pengamatan (Detik)					
Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-	
1	45	11	36	21	50	1	6	11	6	21	5
2	34	12	36	22	50	2	6	12	5	22	5
3	39	13	34	23	34	3	9	13	9	23	7
4	40	14	48	24	35	4	5	14	5	24	6
5	35	15	36	25	48	5	7	15	6	25	8
6	36	16	47	26	38	6	7	16	7	26	5
7	48	17	46	27	48	7	9	17	5	27	6
8	47	18	43	28	39	8	5	18	8	28	8
9	46	19	46	29	46	9	7	19	5	29	6
10	37	20	49	30	35	10	8	20	7	30	5
Jumlah	1251,0					Jumlah	193,0				
Rata-rata	41.7					Rata-rata	6.4				

Waktu Siklus Tiap Elemen Kerja Di *Line Assembly B* (Lanjutan)

pasang pin stoper Side rail						pasang paku inner rear, braket spring 3, braket spring 4, braket helper front dan braket helper rear.					
Pengamatan (Detik)						Pengamatan (Detik)					
Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-	
1	20	11	21	21	19	1	65	11	61	21	60
2	18	12	20	22	17	2	60	12	65	22	62
3	18	13	19	23	18	3	66	13	64	23	60
4	20	14	19	24	17	4	56	14	66	24	64
5	19	15	19	25	18	5	63	15	65	25	58
6	19	16	19	26	17	6	55	16	64	26	63
7	20	17	19	27	19	7	66	17	60	27	57
8	20	18	18	28	19	8	56	18	58	28	65
9	21	19	20	29	18	9	64	19	61	29	61
10	18	20	18	30	21	10	60	20	65	30	56
Jumlah	568,0					Jumlah	1846,0				
Rata-rata	18,9					Rata-rata	61,5				
pasang mal positioning						riveting area braket helper front, dan braket helper rear dan inner rear, breaket spring 3 dan breket spring 4					
Pengamatan (Detik)						Pengamatan (Detik)					
Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-	
1	6	11	5	21	5	1	130	11	131	21	132
2	8	12	6	22	6	2	138	12	140	22	131
3	6	13	8	23	6	3	130	13	138	23	132
4	5	14	6	24	6	4	133	14	135	24	135
5	7	15	8	25	5	5	130	15	141	25	135
6	8	16	7	26	5	6	137	16	130	26	139
7	7	17	6	27	5	7	137	17	134	27	133
8	7	18	9	28	7	8	134	18	134	28	133
9	7	19	7	29	8	9	139	19	130	29	140
10	7	20	8	30	9	10	136	20	133	30	130
Jumlah	200,0					Jumlah	4030,0				
Rata-rata	6,7					Rata-rata	134,3				
dorong shutter part						check hasil riveting dan lepas mall positioning					
Pengamatan (Detik)						Pengamatan (Detik)					
Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-	
1	29	11	29	21	25	1	23	11	24	21	21
2	28	12	25	22	25	2	17	12	19	22	17
3	28	13	29	23	28	3	24	13	23	23	17
4	26	14	29	24	30	4	18	14	22	24	20
5	30	15	27	25	29	5	23	15	23	25	20
6	30	16	28	26	28	6	23	16	17	26	17
7	26	17	29	27	25	7	17	17	17	27	21
8	29	18	26	28	25	8	18	18	18	28	17
9	26	19	24	29	30	9	23	19	23	29	24
10	28	20	25	30	25	10	20	20	21	30	18
Jumlah	821,0					Jumlah	605,0				
Rata-rata	27,4					Rata-rata	20,2				

Waktu Siklus Tiap Elemen Kerja Di *Line Assembly B* (Lanjutan)

lepas stopper braket spring 3, braket spring 4, posisi side rail dan clamping side rail						lepas clamping side rail dan posisi side rail					
Pengamatan (Detik)						Pengamatan (Detik)					
Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-	
1	21	11	27	21	27	1	8	11	8	21	9
2	25	12	24	22	22	2	7	12	6	22	5
3	26	13	28	23	21	3	9	13	7	23	8
4	26	14	20	24	26	4	9	14	6	24	5
5	20	15	20	25	26	5	7	15	6	25	7
6	28	16	23	26	23	6	7	16	8	26	6
7	21	17	20	27	28	7	7	17	5	27	8
8	20	18	21	28	22	8	5	18	9	28	5
9	26	19	20	29	22	9	6	19	8	29	9
10	25	20	28	30	28	10	7	20	5	30	5
Jumlah	714,0					Jumlah	207,0				
Rata-rata	23,8					Rata-rata	6,9				
pasang paku rivet flange upper rear						posisi hanger pada side rail					
Pengamatan (Detik)						Pengamatan (Detik)					
Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-	
1	31	11	32	21	32	1	27	11	33	21	30
2	30	12	32	22	32	2	28	12	26	22	29
3	36	13	30	23	32	3	27	13	29	23	33
4	35	14	36	24	36	4	31	14	30	24	34
5	29	15	33	25	32	5	30	15	31	25	29
6	32	16	33	26	35	6	26	16	29	26	34
7	31	17	33	27	29	7	28	17	27	27	32
8	33	18	34	28	35	8	29	18	32	28	26
9	36	19	31	29	33	9	29	19	29	29	31
10	35	20	29	30	29	10	31	20	31	30	34
Jumlah	976,0					Jumlah	895,0				
Rata-rata	32,5					Rata-rata	29,8				
kembali ke proses awal						pasang pin stoper Side rail					
Pengamatan (Detik)						Pengamatan (Detik)					
Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-	
1	5	11	6	21	6	1	12	11	13	21	13
2	5	12	7	22	5	2	12	12	12	22	15
3	4	13	6	23	5	3	13	13	14	23	14
4	6	14	7	24	4	4	14	14	13	24	14
5	5	15	5	25	7	5	14	15	14	25	12
6	5	16	4	26	4	6	13	16	15	26	13
7	7	17	7	27	7	7	15	17	13	27	14
8	5	18	5	28	6	8	14	18	13	28	12
9	5	19	4	29	7	9	13	19	12	29	13
10	4	20	7	30	4	10	14	20	14	30	12
Jumlah	164,0					Jumlah	399,0				
Rata-rata	5,5					Rata-rata	13,3				

Waktu Siklus Tiap Elemen Kerja Di *Line Assembly B* (Lanjutan)

pasang mal positioning						Pasang reinf front, stiff frame S/R (gusset B/S 2), B/S 2, paku rivet					
Pengamatan (Detik)						Pengamatan (Detik)					
Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-	
1	5	11	5	21	4	1	43	11	43	21	39
2	6	12	4	22	6	2	44	12	39	22	45
3	5	13	5	23	6	3	41	13	42	23	42
4	6	14	5	24	4	4	41	14	39	24	45
5	5	15	6	25	7	5	44	15	40	25	40
6	6	16	4	26	6	6	39	16	39	26	41
7	7	17	6	27	4	7	43	17	43	27	39
8	7	18	4	28	4	8	43	18	44	28	43
9	7	19	7	29	4	9	40	19	43	29	45
10	4	20	7	30	6	10	40	20	45	30	43
Jumlah	162,0					Jumlah	1257,0				
Rata-rata	5,4					Rata-rata	41,9				
riveting area front B/S 1, reinf front, inner front dan B/S 2						Pasang B/S 1 dan paku rivet					
Pengamatan (Detik)						Pengamatan (Detik)					
Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-	
1	90	11	91	21	92	1	20	11	16	21	17
2	88	12	89	22	90	2	16	12	18	22	16
3	89	13	90	23	91	3	16	13	20	23	18
4	88	14	92	24	94	4	17	14	18	24	17
5	91	15	93	25	92	5	18	15	18	25	19
6	93	16	92	26	90	6	17	16	17	26	18
7	94	17	94	27	94	7	20	17	19	27	18
8	88	18	89	28	90	8	16	18	20	28	19
9	89	19	88	29	88	9	19	19	19	29	17
10	92	20	89	30	88	10	16	20	16	30	17
Jumlah	2718,0					Jumlah	532,0				
Rata-rata	90,6					Rata-rata	17,7				
Check hasil riveting dan lepas mal positioning						pasang braket absorber front, paku rivet dan riveting					
Pengamatan (Detik)						Pengamatan (Detik)					
Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-	
1	17	11	14	21	13	1	25	11	23	21	23
2	19	12	18	22	15	2	25	12	22	22	25
3	13	13	17	23	15	3	23	13	23	23	22
4	15	14	13	24	19	4	23	14	25	24	22
5	19	15	20	25	17	5	23	15	24	25	24
6	14	16	18	26	20	6	23	16	26	26	23
7	17	17	16	27	12	7	25	17	24	27	26
8	20	18	15	28	14	8	26	18	24	28	25
9	20	19	19	29	12	9	26	19	25	29	24
10	18	20	13	30	18	10	23	20	25	30	26
Jumlah	490,0					Jumlah	723,0				
Rata-rata	16,3					Rata-rata	24,1				

Waktu Siklus Tiap Elemen Kerja Di *Line Assembly B* (Lanjutan)

riveting B/1 dan check hasil riveting						riveting area rear					
Pengamatan (Detik)						Pengamatan (Detik)					
Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-	
1	17	11	21	21	15	1	89	11	85	21	84
2	21	12	15	22	19	2	86	12	86	22	87
3	20	13	17	23	18	3	86	13	84	23	90
4	15	14	21	24	17	4	84	14	88	24	85
5	15	15	22	25	20	5	89	15	86	25	86
6	21	16	16	26	14	6	87	16	84	26	89
7	21	17	19	27	15	7	86	17	88	27	89
8	17	18	16	28	15	8	84	18	86	28	86
9	20	19	18	29	22	9	85	19	87	29	86
10	19	20	20	30	17	10	87	20	86	30	90
Jumlah	543,0					Jumlah	2595,0				
Rata-rata	18,1					Rata-rata	86,5				
kembali ke proses awal						pasang paku rivet flange upper					
Pengamatan (Detik)						Pengamatan (Detik)					
Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-	
1	8	11	6	21	8	1	32	11	32	21	29
2	5	12	8	22	8	2	29	12	32	22	34
3	6	13	8	23	6	3	31	13	28	23	27
4	5	14	7	24	5	4	30	14	31	24	27
5	9	15	6	25	8	5	32	15	32	25	33
6	7	16	6	26	9	6	34	16	27	26	27
7	5	17	8	27	9	7	29	17	29	27	33
8	9	18	7	28	6	8	34	18	30	28	34
9	8	19	5	29	5	9	32	19	29	29	30
10	5	20	9	30	6	10	29	20	33	30	29
Jumlah	207,0					Jumlah	918,0				
Rata-rata	6,9					Rata-rata	30,6				
Pasang pin stoper Side rail						pasang mal positioning					
Pengamatan (Detik)						Pengamatan (Detik)					
Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-	
1	16	11	22	21	17	1	8	11	7	21	8
2	22	12	21	22	23	2	8	12	6	22	6
3	17	13	23	23	22	3	6	13	8	23	5
4	18	14	18	24	17	4	9	14	9	24	5
5	22	15	23	25	24	5	6	15	5	25	9
6	17	16	22	26	16	6	9	16	8	26	6
7	23	17	20	27	21	7	9	17	9	27	5
8	21	18	19	28	21	8	8	18	5	28	5
9	20	19	21	29	16	9	6	19	7	29	6
10	16	20	19	30	20	10	5	20	5	30	8
Jumlah	597,0					Jumlah	206,0				
Rata-rata	19,9					Rata-rata	6,9				

Waktu Siklus Tiap Elemen Kerja Di *Line Assembly B* (Lanjutan)

dorong shutter part					Pasang paku inner rear, Braket spring 3, Braket Sring 4, braket helper front dan braket helper rear						
Pengamatan (Detik)					Pengamatan (Detik)						
Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-	
1	32	11	28	21	29	1	60	11	61	21	62
2	25	12	26	22	26	2	64	12	62	22	67
3	32	13	26	23	30	3	71	13	62	23	72
4	30	14	25	24	28	4	64	14	70	24	70
5	32	15	28	25	25	5	68	15	63	25	63
6	32	16	27	26	32	6	72	16	65	26	60
7	25	17	31	27	25	7	71	17	65	27	61
8	28	18	29	28	28	8	66	18	60	28	65
9	32	19	29	29	28	9	66	19	60	29	68
10	26	20	30	30	26	10	61	20	62	30	66
Jumlah	850,0				Jumlah	1947,0					
Rata-rata	28,3				Rata-rata	64,9					
lepas stopper braket spring 3, braket spring 4, posisikan side rail dan clamping side rail					riveting area braket helper front, dan braket helper rear dan inner rear, breaket spring 3 dan breket spring 4						
Pengamatan (Detik)					Pengamatan (Detik)						
Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-	
1	17	11	16	21	20	1	123	11	127	21	124
2	20	12	18	22	15	2	122	12	123	22	128
3	19	13	16	23	16	3	124	13	123	23	129
4	17	14	17	24	17	4	127	14	128	24	121
5	15	15	18	25	18	5	119	15	126	25	120
6	18	16	16	26	20	6	124	16	127	26	125
7	18	17	20	27	15	7	126	17	125	27	125
8	17	18	17	28	14	8	120	18	121	28	120
9	20	19	18	29	17	9	125	19	122	29	129
10	16	20	16	30	19	10	126	20	122	30	128
Jumlah	520,0				Jumlah	3729,0					
Rata-rata	17,3				Rata-rata	124,3					
pasang paku rivet flange upper rear					check hasil riveting dan lepas mall positioning						
Pengamatan (Detik)					Pengamatan (Detik)						
Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-	
1	33	11	30	21	32	1	27	11	21	21	20
2	31	12	37	22	39	2	21	12	28	22	27
3	31	13	35	23	35	3	21	13	21	23	27
4	30	14	39	24	32	4	25	14	25	24	22
5	39	15	37	25	38	5	27	15	28	25	23
6	32	16	37	26	35	6	28	16	27	26	23
7	30	17	36	27	34	7	22	17	29	27	23
8	33	18	31	28	31	8	25	18	24	28	25
9	30	19	32	29	30	9	22	19	27	29	24
10	35	20	32	30	35	10	28	20	27	30	26
Jumlah	1011,0				Jumlah	743,0					
Rata-rata	33,7				Rata-rata	24,8					

Waktu Siklus Tiap Elemen Kerja Di *Line Assembly B* (Lanjutan)

Kembali ke proses awal						Lepas clamping side rail dan posisikan side rail					
Pengamatan (Detik)						Pengamatan (Detik)					
Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-	
1	7	11	6	21	6	1	8	11	8	21	8
2	7	12	6	22	5	2	5	12	6	22	7
3	6	13	8	23	7	3	8	13	7	23	8
4	8	14	8	24	7	4	6	14	5	24	7
5	9	15	6	25	8	5	8	15	5	25	5
6	6	16	9	26	6	6	8	16	8	26	5
7	6	17	5	27	9	7	6	17	7	27	6
8	7	18	8	28	7	8	7	18	7	28	8
9	9	19	8	29	9	9	5	19	5	29	6
10	5	20	6	30	5	10	8	20	6	30	8
Jumlah	209,0					Jumlah	201,0				
Rata-rata	7,0					Rata-rata	6,7				
Angkat side rail RH-LH dari Pre assy 2 ke Main assy						posisikan hanger pada side rail					
Pengamatan (Detik)						Pengamatan (Detik)					
Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-	
1	32	11	34	21	36	1	23	11	24	21	31
2	34	12	31	22	31	2	27	12	26	22	24
3	32	13	29	23	29	3	26	13	31	23	27
4	36	14	35	24	32	4	26	14	25	24	26
5	31	15	30	25	29	5	25	15	29	25	31
6	31	16	34	26	35	6	31	16	26	26	27
7	34	17	35	27	32	7	28	17	27	27	26
8	33	18	34	28	29	8	26	18	26	28	23
9	34	19	29	29	31	9	26	19	31	29	24
10	31	20	29	30	31	10	28	20	25	30	28
Jumlah	963,0					Jumlah	803,0				
Rata-rata	32,1					Rata-rata	26,8				
dorong shutter part dari Pre assy 2 ke main assy						Ambil crosmember rear, dan riveting crosmember rear, crosmember 4, 3, 2 dari shutter part					
Pengamatan (Detik)						Pengamatan (Detik)					
Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-	
1	16	11	18	21	15	1	35	11	39	21	35
2	16	12	20	22	17	2	34	12	40	22	37
3	15	13	15	23	17	3	40	13	40	23	38
4	19	14	15	24	19	4	35	14	34	24	34
5	20	15	18	25	18	5	38	15	39	25	37
6	20	16	19	26	18	6	38	16	37	26	36
7	16	17	15	27	18	7	38	17	36	27	36
8	18	18	15	28	15	8	35	18	38	28	36
9	16	19	20	29	19	9	40	19	37	29	35
10	17	20	16	30	19	10	38	20	35	30	39
Jumlah	519,0					Jumlah	1109,0				
Rata-rata	17,3					Rata-rata	37,0				

Waktu Siklus Tiap Elemen Kerja Di *Line Assembly B* (Lanjutan)

Ambil paku rivet						Lepas pin hanger					
Pengamatan (Detik)						Pengamatan (Detik)					
Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-	
1	6	11	7	21	6	1	7	11	9	21	8
2	8	12	10	22	9	2	6	12	7	22	5
3	11	13	9	23	10	3	8	13	7	23	5
4	8	14	7	24	8	4	8	14	7	24	7
5	7	15	7	25	8	5	6	15	6	25	7
6	11	16	7	26	7	6	6	16	9	26	5
7	8	17	9	27	8	7	5	17	7	27	8
8	7	18	7	28	9	8	5	18	9	28	6
9	10	19	10	29	10	9	9	19	9	29	6
10	6	20	11	30	7	10	9	20	6	30	9
Jumlah	248,0					Jumlah	211,0				
Rata-rata	8,3					Rata-rata	7,0				
Ambil alat Yoke rivet						Jalan ke bagian rear side rail					
Pengamatan (Detik)						Pengamatan (Detik)					
Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-	
1	7	11	6	21	5	1	7	11	5	21	6
2	7	12	7	22	5	2	5	12	8	22	8
3	6	13	7	23	6	3	5	13	7	23	5
4	7	14	6	24	7	4	4	14	8	24	7
5	7	15	6	25	5	5	6	15	5	25	8
6	6	16	6	26	8	6	4	16	8	26	6
7	7	17	6	27	7	7	5	17	8	27	7
8	8	18	6	28	5	8	4	18	4	28	6
9	8	19	8	29	6	9	6	19	4	29	8
10	7	20	8	30	6	10	5	20	8	30	7
Jumlah	196,0					Jumlah	184,0				
Rata-rata	6,5					Rata-rata	6,1				
kembalikan alat yoke rivet						Pasang crosmember rear, dan riveting crosmember rear, crosmember 4, 3, 2 dan clamping side rail					
Pengamatan (Detik)						Pengamatan (Detik)					
Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-	
1	6	11	6	21	5	1	53	11	60	21	60
2	6	12	6	22	6	2	58	12	51	22	50
3	4	13	4	23	7	3	60	13	52	23	52
4	4	14	6	24	7	4	54	14	60	24	51
5	6	15	4	25	4	5	50	15	49	25	60
6	6	16	7	26	6	6	51	16	49	26	52
7	7	17	5	27	5	7	50	17	57	27	55
8	6	18	7	28	6	8	57	18	59	28	60
9	5	19	6	29	5	9	56	19	49	29	60
10	7	20	5	30	5	10	52	20	55	30	56
Jumlah	169,0					Jumlah	1638,0				
Rata-rata	5,6					Rata-rata	54,6				

Waktu Siklus Tiap Elemen Kerja Di *Line Assembly B* (Lanjutan)

Kembali ke proses awal						Pasang paku rivet crossmember front, crossmember 2, inner front, crossmember 3, crossmember 4, inner rear, crossmember 5 dan crossmember 6					
Pengamatan (Detik)						Pengamatan (Detik)					
Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-	
1	9	11	9	21	8	1	52	11	46	21	51
2	6	12	7	22	7	2	54	12	51	22	50
3	9	13	5	23	6	3	45	13	48	23	50
4	5	14	6	24	8	4	50	14	45	24	50
5	9	15	6	25	5	5	52	15	51	25	53
6	9	16	9	26	5	6	45	16	51	26	49
7	6	17	7	27	6	7	52	17	50	27	47
8	6	18	9	28	6	8	48	18	52	28	52
9	8	19	7	29	9	9	51	19	54	29	55
10	5	20	5	30	9	10	46	20	46	30	51
Jumlah	211,0					Jumlah	1497,0				
Rata-rata	7,0					Rata-rata	49,9				
Kembalikan hanger pada tempatnya						Riveting area Main assy LH dari area side rail rear ke area side rail front					
Pengamatan (Detik)						Pengamatan (Detik)					
Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-	
1	35	11	39	21	33	1	90	11	79	21	88
2	38	12	33	22	40	2	89	12	88	22	88
3	33	13	32	23	37	3	82	13	79	23	89
4	33	14	37	24	35	4	80	14	85	24	86
5	39	15	31	25	37	5	80	15	81	25	80
6	39	16	40	26	35	6	85	16	84	26	88
7	33	17	39	27	32	7	80	17	87	27	85
8	37	18	36	28	40	8	82	18	90	28	85
9	35	19	35	29	34	9	79	19	81	29	89
10	37	20	35	30	34	10	82	20	80	30	83
Jumlah	1073,0					Jumlah	2524,0				
Rata-rata	35,8					Rata-rata	84,1				
Clamping S/R, pasang C/M front dan pokayoke, pasang C/M no 6 dan C/M no 5						Lepas clamping dan check hasil riveting					
Pengamatan (Detik)						Pengamatan (Detik)					
Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-	
1	19	11	20	21	19	1	17	11	19	21	14
2	19	12	18	22	16	2	17	12	15	22	18
3	20	13	19	23	17	3	19	13	15	23	19
4	18	14	16	24	17	4	17	14	16	24	20
5	15	15	15	25	18	5	19	15	15	25	20
6	20	16	20	26	16	6	17	16	16	26	19
7	20	17	19	27	18	7	14	17	17	27	19
8	20	18	18	28	15	8	15	18	16	28	15
9	20	19	19	29	18	9	19	19	16	29	15
10	18	20	16	30	15	10	19	20	18	30	20
Jumlah	538,0					Jumlah	515,0				
Rata-rata	17,9					Rata-rata	17,2				

Waktu Siklus Tiap Elemen Kerja Di *Line Assembly B* (Lanjutan)

Pasang paku rivet C/M rear, C/M no 6, C/M no 5, inner rear, braket abs rear, C/M no 4, C/M no 3, C/M no 2 dan C/M front						Riveting area main assy RH dari area S/R front ke area S/R rear					
Pengamatan (Detik)						Pengamatan (Detik)					
Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-	
1	62	11	64	21	60	1	80	11	89	21	83
2	61	12	60	22	51	2	84	12	86	22	81
3	58	13	52	23	54	3	90	13	81	23	95
4	59	14	52	24	57	4	88	14	83	24	82
5	61	15	54	25	54	5	81	15	90	25	85
6	60	16	61	26	53	6	89	16	92	26	85
7	55	17	50	27	62	7	87	17	90	27	80
8	50	18	56	28	59	8	91	18	84	28	94
9	51	19	51	29	53	9	90	19	93	29	91
10	65	20	56	30	57	10	82	20	80	30	95
Jumlah	1698,0					Jumlah	2601,0				
Rata-rata	56,6					Rata-rata	86,7				
Dorong shutter part						Ambil crossmember front, crossmember 6 dan 5 serta pokayoke					
Pengamatan (Detik)						Pengamatan (Detik)					
Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-	
1	39	11	38	21	38	1	23	11	22	21	22
2	39	12	39	22	35	2	22	12	20	22	23
3	40	13	36	23	37	3	21	13	20	23	19
4	35	14	36	24	39	4	23	14	23	24	19
5	37	15	40	25	40	5	22	15	20	25	22
6	39	16	36	26	36	6	19	16	21	26	21
7	37	17	39	27	35	7	23	17	20	27	19
8	38	18	35	28	37	8	22	18	21	28	22
9	40	19	39	29	37	9	22	19	19	29	21
10	37	20	39	30	38	10	23	20	21	30	20
Jumlah	1130,0					Jumlah	635,0				
Rata-rata	37,7					Rata-rata	21,2				
Angkat Side rail dari main assy ke additional 1, balik frame						Ambil paku rivet					
Pengamatan (Detik)						Pengamatan (Detik)					
Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-	
1	57	11	57	21	61	1	17	11	16	21	16
2	54	12	63	22	52	2	14	12	14	22	17
3	61	13	57	23	55	3	14	13	13	23	18
4	50	14	55	24	60	4	18	14	16	24	16
5	60	15	57	25	50	5	18	15	14	25	13
6	54	16	55	26	53	6	16	16	15	26	16
7	61	17	63	27	50	7	16	17	15	27	15
8	55	18	55	28	52	8	16	18	15	28	13
9	60	19	59	29	57	9	14	19	18	29	17
10	59	20	59	30	56	10	14	20	14	30	16
Jumlah	1697,0					Jumlah	464,0				
Rata-rata	56,6					Rata-rata	15,5				

Waktu Siklus Tiap Elemen Kerja Di *Line Assembly B* (Lanjutan)

Centering hole Braket spring 1 dan Braket spring 2 dan pasang pin centering hole						Ambil alat yoke rivet					
Pengamatan (Detik)						Pengamatan (Detik)					
Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-	
1	29	11	30	21	27	1	9	11	5	21	8
2	27	12	27	22	27	2	9	12	6	22	9
3	26	13	26	23	29	3	5	13	9	23	9
4	31	14	25	24	30	4	9	14	5	24	7
5	29	15	26	25	30	5	6	15	9	25	8
6	25	16	26	26	25	6	6	16	8	26	6
7	31	17	30	27	29	7	5	17	6	27	9
8	30	18	29	28	27	8	7	18	8	28	7
9	28	19	25	29	27	9	9	19	5	29	5
10	29	20	27	30	26	10	7	20	9	30	5
Jumlah	833,0					Jumlah	215,0				
Rata-rata	27,8					Rata-rata	7,2				
pasang paku rivet Crossmember front, Braket spring 1 dan inner front LH						lepas clamping, check hasil riveting, lepas pokayoke C/M front					
Pengamatan (Detik)						Pengamatan (Detik)					
Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-	
1	26	11	26	21	25	1	21	11	25	21	33
2	28	12	25	22	26	2	21	12	25	22	28
3	30	13	28	23	28	3	27	13	30	23	21
4	29	14	25	24	28	4	27	14	22	24	26
5	30	15	29	25	30	5	29	15	32	25	28
6	27	16	28	26	28	6	22	16	28	26	21
7	30	17	24	27	25	7	29	17	34	27	29
8	28	18	28	28	30	8	28	18	28	28	34
9	28	19	25	29	28	9	32	19	30	29	33
10	26	20	24	30	27	10	30	20	26	30	30
Jumlah	819,0					Jumlah	829,0				
Rata-rata	27,3					Rata-rata	27,6				
Check hasil riveting						Kembali ke proses awal					
Pengamatan (Detik)						Pengamatan (Detik)					
Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-	
1	8	11	8	21	8	1	11	11	16	21	18
2	8	12	9	22	10	2	15	12	19	22	13
3	10	13	9	23	8	3	14	13	17	23	12
4	8	14	7	24	10	4	21	14	16	24	17
5	9	15	8	25	9	5	16	15	16	25	18
6	9	16	9	26	9	6	16	16	14	26	20
7	9	17	10	27	7	7	21	17	16	27	21
8	7	18	10	28	7	8	14	18	15	28	15
9	10	19	7	29	7	9	15	19	16	29	16
10	9	20	9	30	7	10	19	20	11	30	19
Jumlah	255,0					Jumlah	487,0				
Rata-rata	8,5					Rata-rata	16,2				

Waktu Siklus Tiap Elemen Kerja Di *Line Assembly B* (Lanjutan)

Ambil Braket support engine mounting						Ambil alat Borsing					
Pengamatan (Detik)						Pengamatan (Detik)					
Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-	
1	8	11	6	21	6	1	4	11	5	21	4
2	6	12	9	22	7	2	6	12	5	22	4
3	7	13	8	23	9	3	3	13	3	23	6
4	6	14	9	24	8	4	3	14	4	24	6
5	8	15	7	25	8	5	3	15	3	25	6
6	8	16	9	26	6	6	3	16	5	26	5
7	7	17	8	27	8	7	6	17	6	27	6
8	6	18	6	28	8	8	6	18	5	28	4
9	6	19	9	29	7	9	6	19	5	29	3
10	8	20	8	30	7	10	6	20	4	30	5
Jumlah	223,0					Jumlah	140,0				
Rata-rata	7,4					Rata-rata	4,7				
Kembali ke proses awal						Ambil paku rivet di box					
Pengamatan (Detik)						Pengamatan (Detik)					
Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-	
1	12	11	14	21	10	1	5	11	5	21	7
2	11	12	10	22	11	2	6	12	7	22	6
3	14	13	14	23	12	3	7	13	6	23	5
4	15	14	14	24	13	4	6	14	5	24	6
5	10	15	15	25	10	5	7	15	7	25	4
6	11	16	10	26	14	6	5	16	4	26	6
7	10	17	11	27	13	7	5	17	5	27	4
8	11	18	13	28	11	8	6	18	5	28	6
9	12	19	13	29	13	9	4	19	4	29	7
10	10	20	12	30	10	10	7	20	7	30	5
Jumlah	359,0					Jumlah	169,0				
Rata-rata	12,0					Rata-rata	5,6				
Angkat Side rail dari main assy ke additional 1, balik frame						Riveting Crossmember front, inner front LH dan braket spring					
Pengamatan (Detik)						Pengamatan (Detik)					
Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-	
1	55	11	52	21	48	1	85	11	86	21	81
2	48	12	52	22	60	2	82	12	90	22	85
3	55	13	56	23	55	3	87	13	82	23	80
4	45	14	60	24	53	4	90	14	82	24	82
5	53	15	49	25	52	5	90	15	83	25	89
6	60	16	49	26	53	6	92	16	91	26	90
7	45	17	56	27	45	7	85	17	89	27	87
8	51	18	55	28	49	8	91	18	88	28	91
9	46	19	59	29	50	9	81	19	86	29	91
10	45	20	56	30	54	10	82	20	88	30	92
Jumlah	1566,0					Jumlah	2598,0				
Rata-rata	52,2					Rata-rata	86,6				

Waktu Siklus Tiap Elemen Kerja Di *Line Assembly B* (Lanjutan)

Centering hole Braket spring 1 dan Braket spring 2 dan pasang pin centering hole						lepas pin centering hole Braket spring 2					
Pengamatan (Detik)						Pengamatan (Detik)					
Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-	
1	84	11	81	21	88	1	15	11	15	21	14
2	86	12	83	22	85	2	11	12	17	22	13
3	84	13	82	23	80	3	13	13	13	23	15
4	85	14	90	24	90	4	12	14	12	24	12
5	89	15	80	25	82	5	14	15	11	25	15
6	87	16	85	26	88	6	16	16	14	26	14
7	80	17	81	27	80	7	11	17	15	27	14
8	85	18	88	28	82	8	17	18	17	28	16
9	88	19	81	29	83	9	16	19	15	29	14
10	89	20	82	30	85	10	12	20	11	30	14
Jumlah	2533,0					Jumlah	418,0				
Rata-rata	84,4					Rata-rata	13,9				
pasang paku rivet Crossmember front, Braket spring 1 dan inner front LH						pasang dan riveting braket support engine mounting dan torquee					
Pengamatan (Detik)						Pengamatan (Detik)					
Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-	
1	35	11	34	21	34	1	109	11	110	21	107
2	26	12	38	22	25	2	113	12	110	22	109
3	38	13	35	23	38	3	105	13	107	23	116
4	36	14	32	24	40	4	107	14	112	24	110
5	37	15	29	25	28	5	107	15	115	25	111
6	38	16	34	26	39	6	109	16	110	26	108
7	35	17	27	27	36	7	114	17	105	27	119
8	29	18	28	28	37	8	110	18	119	28	118
9	29	19	36	29	25	9	109	19	110	29	116
10	40	20	32	30	31	10	113	20	119	30	109
Jumlah	1001,0					Jumlah	3336,0				
Rata-rata	33,4					Rata-rata	111,2				
Check hasil riveting						Ambil Braket support engine mounting					
Pengamatan (Detik)						Pengamatan (Detik)					
Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-	
1	113	11	115	21	104	1	15	11	17	21	24
2	117	12	115	22	120	2	24	12	17	22	24
3	115	13	110	23	111	3	19	13	24	23	18
4	113	14	108	24	113	4	16	14	21	24	19
5	115	15	118	25	117	5	23	15	17	25	19
6	107	16	120	26	119	6	16	16	15	26	18
7	111	17	115	27	105	7	17	17	15	27	16
8	117	18	115	28	109	8	24	18	18	28	22
9	105	19	109	29	112	9	15	19	23	29	15
10	104	20	112	30	118	10	20	20	20	30	20
Jumlah	3382,0					Jumlah	571,0				
Rata-rata	112,7					Rata-rata	19,0				

Waktu Siklus Tiap Elemen Kerja Di *Line Assembly B* (Lanjutan)

Angkat side rail dari main assy ke meja additional 1						Ambil alat Borsing					
Pengamatan (Detik)						Pengamatan (Detik)					
Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-	
1	25	11	21	21	27	1	5	11	3	21	5
2	28	12	24	22	23	2	4	12	5	22	5
3	28	13	21	23	28	3	4	13	4	23	3
4	23	14	24	24	27	4	5	14	4	24	5
5	25	15	23	25	27	5	4	15	5	25	3
6	27	16	22	26	22	6	5	16	4	26	5
7	29	17	28	27	23	7	5	17	5	27	5
8	24	18	25	28	27	8	3	18	4	28	3
9	29	19	26	29	23	9	3	19	3	29	5
10	29	20	21	30	21	10	5	20	3	30	3
Jumlah	750,0					Jumlah	125,0				
Rata-rata	25,0					Rata-rata	4,2				
Ambil braket support engine mounting di shutter part						Ambil paku rivet di box					
Pengamatan (Detik)						Pengamatan (Detik)					
Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-	
1	7	11	6	21	7	1	6	11	6	21	8
2	4	12	4	22	4	2	8	12	5	22	8
3	4	13	7	23	4	3	8	13	5	23	8
4	4	14	4	24	7	4	8	14	5	24	7
5	6	15	6	25	7	5	5	15	7	25	6
6	7	16	7	26	5	6	8	16	8	26	6
7	5	17	7	27	5	7	6	17	6	27	5
8	5	18	6	28	6	8	8	18	8	28	7
9	7	19	7	29	4	9	7	19	5	29	5
10	7	20	5	30	7	10	5	20	8	30	7
Jumlah	171,0					Jumlah	199,0				
Rata-rata	5,7					Rata-rata	6,6				
Ambil borsing dan paku rivet						Riveting Crossmember front, inner front LH dan braket spring					
Pengamatan (Detik)						Pengamatan (Detik)					
Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-	
1	3	11	5	21	6	1	7	11	8	21	6
2	5	12	6	22	3	2	7	12	4	22	4
3	3	13	5	23	3	3	8	13	8	23	8
4	6	14	6	24	3	4	7	14	6	24	8
5	4	15	3	25	5	5	6	15	6	25	7
6	5	16	4	26	6	6	6	16	8	26	8
7	4	17	5	27	4	7	5	17	5	27	7
8	4	18	4	28	4	8	4	18	7	28	5
9	5	19	6	29	4	9	8	19	4	29	6
10	6	20	3	30	4	10	8	20	4	30	8
Jumlah	134,0					Jumlah	193,0				
Rata-rata	4,5					Rata-rata	6,4				

Waktu Siklus Tiap Elemen Kerja Di *Line Assembly B* (Lanjutan)

kembalikan alat borsing dan torque						lepas pin centering hole Braket spring 2					
Pengamatan (Detik)						Pengamatan (Detik)					
Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-	
1	6	11	5	21	4	1	10	11	10	21	10
2	5	12	7	22	4	2	15	12	13	22	11
3	4	13	5	23	7	3	12	13	11	23	11
4	6	14	5	24	4	4	13	14	13	24	11
5	4	15	7	25	5	5	14	15	15	25	11
6	7	16	7	26	6	6	10	16	11	26	14
7	4	17	6	27	5	7	13	17	12	27	10
8	4	18	7	28	6	8	12	18	14	28	14
9	5	19	7	29	4	9	15	19	13	29	10
10	5	20	5	30	6	10	14	20	11	30	12
Jumlah	162,0					Jumlah	365,0				
Rata-rata	5,4					Rata-rata	12,2				
Rivetting crossmember front, braket spring no 1 dan inner front						pasang dan riveting braket support engine mounting dan torquee					
Pengamatan (Detik)						Pengamatan (Detik)					
Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-	
1	91	11	104	21	90	1	5	11	7	21	9
2	90	12	95	22	97	2	8	12	10	22	8
3	103	13	103	23	92	3	10	13	9	23	7
4	95	14	101	24	104	4	10	14	7	24	5
5	101	15	101	25	94	5	5	15	8	25	6
6	93	16	103	26	103	6	10	16	7	26	10
7	91	17	100	27	100	7	7	17	6	27	9
8	105	18	90	28	104	8	8	18	7	28	10
9	105	19	90	29	95	9	5	19	5	29	6
10	93	20	93	30	101	10	6	20	7	30	9
Jumlah	2927,0					Jumlah	226,0				
Rata-rata	97,6					Rata-rata	7,5				
Ambil hook dan pasang hook front dan torque						Posisikan side rail pada meja additional 1 dan kembalikan hanger pada tempatnya					
Pengamatan (Detik)						Pengamatan (Detik)					
Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-	
1	32	11	34	21	29	1	23	11	24	21	24
2	27	12	26	22	29	2	26	12	23	22	29
3	29	13	31	23	26	3	23	13	27	23	22
4	33	14	28	24	29	4	30	14	27	24	22
5	25	15	31	25	32	5	30	15	23	25	30
6	31	16	25	26	32	6	30	16	21	26	25
7	32	17	30	27	30	7	27	17	24	27	24
8	29	18	25	28	29	8	29	18	28	28	26
9	28	19	31	29	30	9	23	19	29	29	28
10	31	20	33	30	26	10	23	20	29	30	21
Jumlah	883,0					Jumlah	770,0				
Rata-rata	29,4					Rata-rata	25,7				

Waktu Siklus Tiap Elemen Kerja Di *Line Assembly B* (Lanjutan)

Balik Frame (posisi terlentang)						Pasang braket support engine mounting dan torque					
Pengamatan (Detik)						Pengamatan (Detik)					
Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-	
1	51	11	51	21	56	1	104	11	98	21	100
2	53	12	60	22	51	2	99	12	90	22	102
3	50	13	60	23	57	3	91	13	95	23	103
4	53	14	56	24	54	4	95	14	96	24	101
5	58	15	55	25	59	5	96	15	100	25	97
6	57	16	59	26	58	6	91	16	103	26	92
7	58	17	51	27	58	7	91	17	93	27	99
8	50	18	50	28	57	8	101	18	98	28	101
9	57	19	60	29	54	9	96	19	101	29	91
10	54	20	50	30	52	10	99	20	94	30	104
Jumlah	1649,0					Jumlah	2921,0				
Rata-rata	55,0					Rata-rata	97,4				
centering hole dari Braket spring ke member spire wheel						centering hole dan pasang paku rivet crossmember front, braket spring 1					
Pengamatan (Detik)						Pengamatan (Detik)					
Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-	
1	104	11	84	21	80	1	56	11	50	21	60
2	104	12	91	22	96	2	62	12	57	22	64
3	98	13	103	23	91	3	65	13	55	23	55
4	89	14	104	24	89	4	61	14	65	24	52
5	85	15	105	25	103	5	58	15	62	25	61
6	107	16	81	26	85	6	61	16	64	26	51
7	84	17	107	27	93	7	59	17	50	27	51
8	86	18	80	28	105	8	54	18	52	28	53
9	101	19	103	29	86	9	52	19	50	29	51
10	102	20	104	30	99	10	57	20	64	30	65
Jumlah	2849,0					Jumlah	1717,0				
Rata-rata	95,0					Rata-rata	57,2				
pasang paku rivet						Ambil alat yoke rivet					
Pengamatan (Detik)						Pengamatan (Detik)					
Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-	
1	20	11	33	21	32	1	6	11	5	21	6
2	26	12	31	22	30	2	6	12	5	22	3
3	28	13	34	23	21	3	5	13	4	23	4
4	32	14	35	24	28	4	5	14	3	24	3
5	34	15	34	25	20	5	4	15	6	25	4
6	31	16	25	26	27	6	4	16	6	26	4
7	26	17	24	27	26	7	3	17	5	27	3
8	20	18	27	28	25	8	6	18	3	28	3
9	35	19	30	29	26	9	3	19	4	29	4
10	28	20	28	30	34	10	4	20	5	30	6
Jumlah	850,0					Jumlah	132,0				
Rata-rata	28,3					Rata-rata	4,4				

Waktu Siklus Tiap Elemen Kerja Di *Line Assembly B* (Lanjutan)

rivetting dari area rear side rail ke area front side rail						Check hasil rivetting					
Pengamatan (Detik)						Pengamatan (Detik)					
Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-	
1	107	11	110	21	100	1	5	11	4	21	5
2	104	12	111	22	102	2	6	12	6	22	4
3	104	13	107	23	108	3	4	13	5	23	6
4	107	14	107	24	107	4	4	14	5	24	6
5	105	15	111	25	108	5	5	15	5	25	4
6	106	16	100	26	109	6	6	16	5	26	6
7	107	17	103	27	105	7	4	17	6	27	5
8	103	18	106	28	107	8	6	18	6	28	6
9	110	19	103	29	104	9	5	19	6	29	6
10	105	20	107	30	104	10	6	20	4	30	6
Jumlah	3177,0					Jumlah	157,0				
Rata-rata	105,9					Rata-rata	5,2				
Kembali ke proses awal						Kembali ke proses awal					
Pengamatan (Detik)						Pengamatan (Detik)					
Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-	
1	8	11	8	21	9	1	4	11	6	21	6
2	13	12	9	22	13	2	5	12	6	22	6
3	13	13	10	23	13	3	8	13	5	23	7
4	10	14	12	24	9	4	4	14	6	24	4
5	13	15	10	25	8	5	4	15	5	25	7
6	10	16	11	26	11	6	7	16	7	26	4
7	11	17	8	27	13	7	7	17	7	27	4
8	11	18	12	28	12	8	4	18	5	28	6
9	13	19	9	29	13	9	4	19	6	29	6
10	13	20	8	30	11	10	7	20	6	30	8
Jumlah	324,0					Jumlah	171,0				
Rata-rata	10,8					Rata-rata	5,7				
Ambil borsing dan paku rivet di box						Ambil bosing					
Pengamatan (Detik)						Pengamatan (Detik)					
Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-	
1	6	11	4	21	5	1	3	11	4	21	4
2	6	12	4	22	5	2	4	12	5	22	5
3	4	13	6	23	4	3	4	13	3	23	5
4	4	14	4	24	5	4	5	14	4	24	3
5	6	15	4	25	5	5	4	15	4	25	5
6	4	16	5	26	5	6	3	16	5	26	4
7	5	17	5	27	5	7	3	17	4	27	4
8	6	18	4	28	5	8	4	18	4	28	5
9	6	19	6	29	4	9	4	19	5	29	3
10	6	20	5	30	5	10	3	20	4	30	4
Jumlah	148,0					Jumlah	121,0				
Rata-rata	4,9					Rata-rata	4,0				

Waktu Siklus Tiap Elemen Kerja Di *Line Assembly B* (Lanjutan)

Centering hole B/S 2 LH, centering B/S 1 LH, pasang paku rivet C/M no 2,						ambil paku rivet					
Pengamatan (Detik)						Pengamatan (Detik)					
Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-	
1	29	11	34	21	28	1	9	11	6	21	10
2	27	12	29	22	28	2	5	12	10	22	8
3	26	13	29	23	34	3	7	13	10	23	5
4	27	14	32	24	27	4	8	14	7	24	7
5	28	15	32	25	34	5	7	15	10	25	6
6	33	16	28	26	32	6	7	16	7	26	6
7	31	17	34	27	27	7	8	17	7	27	6
8	30	18	27	28	33	8	8	18	5	28	5
9	27	19	32	29	29	9	6	19	10	29	5
10	34	20	26	30	27	10	7	20	6	30	9
Jumlah	894,0					Jumlah	217,0				
Rata-rata	29,8					Rata-rata	7,2				
riveting braket spring 2 dan crossmember no 2						Ambil yoke rivet dan kembalikan borsing					
Pengamatan (Detik)						Pengamatan (Detik)					
Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-	
1	27	11	23	21	25	1	12	11	10	21	12
2	27	12	22	22	24	2	12	12	13	22	13
3	26	13	21	23	21	3	12	13	10	23	12
4	20	14	20	24	25	4	11	14	12	24	13
5	25	15	28	25	29	5	9	15	12	25	12
6	23	16	25	26	28	6	13	16	9	26	10
7	24	17	29	27	24	7	13	17	12	27	10
8	25	18	21	28	23	8	13	18	13	28	11
9	24	19	23	29	24	9	10	19	11	29	9
10	28	20	21	30	26	10	10	20	13	30	9
Jumlah	731,0					Jumlah	341,0				
Rata-rata	24,4					Rata-rata	11,4				
Centering hole B/S 1 RH, pasang paku rivet C/M no.2 dan rivetting centering						check hasil riveting					
Pengamatan (Detik)						Pengamatan (Detik)					
Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-	
1	33	11	34	21	35	1	16	11	17	21	14
2	30	12	32	22	37	2	17	12	15	22	15
3	34	13	36	23	38	3	14	13	15	23	17
4	34	14	35	24	38	4	14	14	15	24	14
5	30	15	30	25	35	5	14	15	15	25	15
6	35	16	35	26	31	6	17	16	16	26	16
7	37	17	34	27	34	7	15	17	16	27	17
8	31	18	30	28	39	8	14	18	14	28	15
9	39	19	31	29	31	9	16	19	16	29	17
10	36	20	36	30	31	10	17	20	17	30	15
Jumlah	1021,0					Jumlah	465,0				
Rata-rata	34,0					Rata-rata	15,5				

Waktu Siklus Tiap Elemen Kerja Di *Line Assembly B* (Lanjutan)

Check dimensi member spare wheel dan marking produksi						Kembali ke proses awal					
Pengamatan (Detik)						Pengamatan (Detik)					
Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-	
1	125	11	127	21	125	1	13	11	10	21	12
2	135	12	133	22	125	2	11	12	12	22	11
3	135	13	133	23	131	3	12	13	11	23	10
4	132	14	126	24	127	4	12	14	12	24	12
5	132	15	134	25	134	5	13	15	11	25	10
6	133	16	126	26	129	6	11	16	12	26	13
7	128	17	129	27	133	7	12	17	11	27	13
8	127	18	128	28	126	8	10	18	13	28	11
9	135	19	127	29	132	9	10	19	11	29	10
10	132	20	130	30	130	10	11	20	13	30	12
Jumlah	3899,0					Jumlah	345,0				
Rata-rata	130,0					Rata-rata	11,5				
Check kode produksi, member spr wheel, stoper spr wheel, B/S no 4 dan helper rear						Ambil braket spring 2 LH dan braket spring 1 LH					
Pengamatan (Detik)						Pengamatan (Detik)					
Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-	
1	24	11	24	21	27	1	7	11	10	21	7
2	27	12	26	22	26	2	10	12	8	22	8
3	25	13	25	23	20	3	7	13	10	23	10
4	20	14	26	24	25	4	8	14	10	24	7
5	20	15	25	25	24	5	8	15	10	25	7
6	21	16	24	26	20	6	9	16	9	26	8
7	21	17	21	27	20	7	10	17	11	27	11
8	22	18	26	28	26	8	10	18	7	28	10
9	20	19	20	29	22	9	8	19	11	29	10
10	21	20	25	30	22	10	11	20	7	30	10
Jumlah	695,0					Jumlah	269,0				
Rata-rata	23,2					Rata-rata	9,0				
Check C/M no 5, C/M no 4, inner rear dan C/M no 3						ambil yoke rivet dan pasang datum braket spring 1 LH					
Pengamatan (Detik)						Pengamatan (Detik)					
Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-	
1	21	11	22	21	19	1	13	11	9	21	12
2	24	12	23	22	23	2	13	12	13	22	10
3	24	13	25	23	23	3	10	13	12	23	13
4	25	14	20	24	21	4	12	14	11	24	9
5	25	15	23	25	19	5	11	15	10	25	10
6	20	16	22	26	23	6	11	16	9	26	9
7	25	17	25	27	20	7	9	17	12	27	10
8	24	18	22	28	23	8	12	18	12	28	12
9	21	19	25	29	19	9	11	19	13	29	13
10	23	20	20	30	25	10	10	20	9	30	11
Jumlah	674,0					Jumlah	331,0				
Rata-rata	22,5					Rata-rata	11,0				

Waktu Siklus Tiap Elemen Kerja Di *Line Assembly B* (Lanjutan)

Check dimensi member spare wheel dan marking produksi						Check hasil rivetting, lepas dantum pin B/S 1 LH					
Pengamatan (Detik)						Pengamatan (Detik)					
Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-	
1	26	11	28	21	28	1	20	11	17	21	23
2	28	12	28	22	26	2	22	12	20	22	22
3	31	13	29	23	29	3	17	13	22	23	21
4	27	14	26	24	32	4	15	14	17	24	16
5	30	15	28	25	27	5	17	15	18	25	21
6	31	16	32	26	29	6	18	16	21	26	22
7	32	17	30	27	32	7	21	17	16	27	18
8	29	18	27	28	32	8	19	18	20	28	15
9	25	19	25	29	29	9	16	19	16	29	21
10	29	20	31	30	29	10	21	20	22	30	15
Jumlah	865,0					Jumlah	569,0				
Rata-rata	28,8					Rata-rata	19,0				
Check rivet C/M no 3, inner rear, C/M no 4 dan C/M no 5						check hole nur gear box, hole cabin hinge centering hole web dan hole flange upper (LH-RH), check dimensi nut M8 dan M12 web					
Pengamatan (Detik)						Pengamatan (Detik)					
Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-	
1	23	11	19	21	18	1	15	11	13	21	15
2	22	12	21	22	19	2	15	12	13	22	14
3	25	13	19	23	18	3	15	13	15	23	13
4	22	14	25	24	20	4	15	14	13	24	13
5	21	15	21	25	18	5	12	15	15	25	13
6	25	16	21	26	20	6	12	16	14	26	11
7	17	17	21	27	17	7	12	17	12	27	13
8	17	18	22	28	17	8	15	18	13	28	11
9	17	19	22	29	18	9	14	19	12	29	12
10	23	20	25	30	19	10	13	20	15	30	14
Jumlah	612,0					Jumlah	402,0				
Rata-rata	20,4					Rata-rata	13,4				
check B/S, no 4, helper rear, C/M no 6, spire tire, sper wheel dan C/M rear						Transfer frame ke proses berikutnya					
Pengamatan (Detik)						Pengamatan (Detik)					
Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-	
1	22	11	23	21	25	1	49	11	44	21	40
2	19	12	24	22	22	2	41	12	45	22	45
3	24	13	20	23	23	3	42	13	45	23	44
4	22	14	23	24	20	4	47	14	49	24	41
5	21	15	24	25	25	5	48	15	41	25	42
6	22	16	24	26	20	6	47	16	41	26	42
7	26	17	26	27	27	7	44	17	45	27	43
8	24	18	21	28	23	8	48	18	41	28	46
9	27	19	21	29	22	9	50	19	50	29	48
10	24	20	19	30	23	10	47	20	45	30	46
Jumlah	686,0					Jumlah	1346,0				
Rata-rata	22,9					Rata-rata	44,9				

Waktu Siklus Tiap Elemen Kerja Di *Line Assembly B* (Lanjutan)

Kembali ke proses awal						Check C/M no 6, inner rear, stiff S/R rr, shock abs rr, helper front dan B/S no 3					
Pengamatan (Detik)						Pengamatan (Detik)					
Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-	
1	13	11	9	21	11	1	22	11	20	21	26
2	10	12	13	22	10	2	26	12	25	22	21
3	12	13	14	23	9	3	26	13	22	23	20
4	12	14	14	24	13	4	24	14	25	24	26
5	9	15	11	25	12	5	22	15	23	25	25
6	13	16	10	26	12	6	21	16	22	26	22
7	10	17	9	27	14	7	25	17	21	27	23
8	12	18	11	28	14	8	21	18	22	28	22
9	10	19	14	29	13	9	25	19	23	29	25
10	9	20	11	30	11	10	24	20	24	30	22
Jumlah	345,0					Jumlah	695,0				
Rata-rata	11,5					Rata-rata	23,2				
Check kelengkapan nut inner front stiff frame S/R, B/S no 2, braket absorber front						Check rivet C/M no 2, B/S no 1, braket abs front stiff frame S/R, B/S no 2 dan nut inner front					
Pengamatan (Detik)						Pengamatan (Detik)					
Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-	
1	22	11	18	21	24	1	36	11	30	21	30
2	18	12	21	22	22	2	35	12	32	22	32
3	18	13	20	23	18	3	38	13	30	23	36
4	19	14	19	24	24	4	30	14	35	24	33
5	19	15	22	25	23	5	36	15	35	25	40
6	22	16	19	26	18	6	38	16	32	26	40
7	22	17	23	27	22	7	34	17	31	27	40
8	22	18	23	28	18	8	31	18	31	28	31
9	24	19	23	29	21	9	34	19	35	29	40
10	21	20	18	30	21	10	39	20	37	30	38
Jumlah	624,0					Jumlah	1039,0				
Rata-rata	20,8					Rata-rata	34,6				
check rivet C/M no 3, helper front, rivet inner rear, stiff S/R rear, shock abs rr						Transfer frame ke conveyor painting					
Pengamatan (Detik)						Pengamatan (Detik)					
Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-		Ke-	
1	27	11	30	21	35	1	70	11	81	21	83
2	30	12	32	22	26	2	76	12	73	22	84
3	30	13	35	23	29	3	79	13	82	23	72
4	24	14	30	24	30	4	75	14	76	24	76
5	26	15	25	25	29	5	81	15	82	25	79
6	29	16	26	26	24	6	71	16	74	26	73
7	24	17	31	27	34	7	75	17	71	27	79
8	24	18	32	28	25	8	76	18	84	28	79
9	28	19	34	29	27	9	85	19	83	29	77
10	35	20	24	30	33	10	85	20	71	30	82
Jumlah	868,0					Jumlah	2334,0				
Rata-rata	28,9					Rata-rata	77,8				

LAMPIRAN B

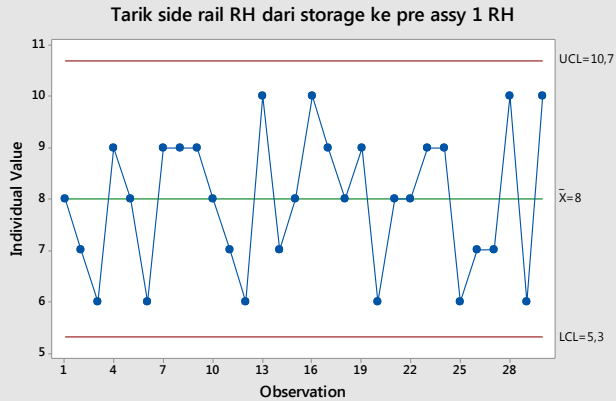
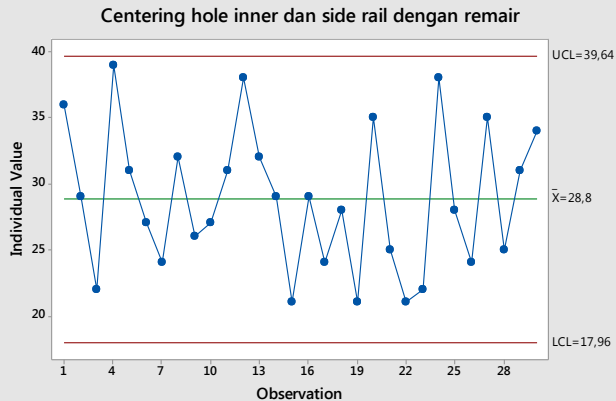
Uji Kecukupan Data Dan Uji

Keseragaman Data

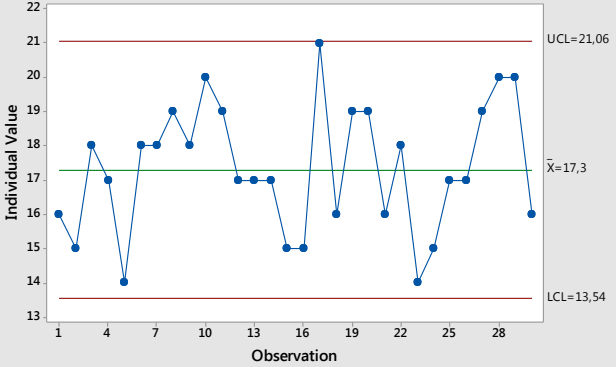
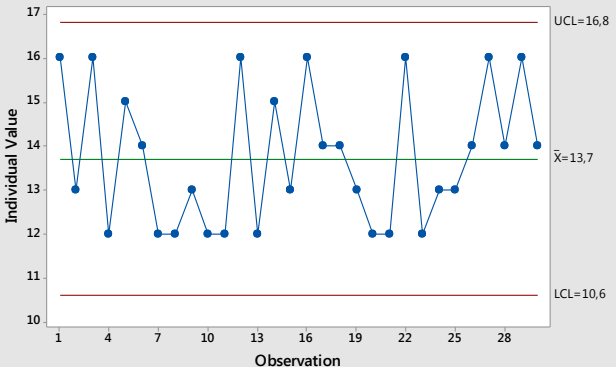
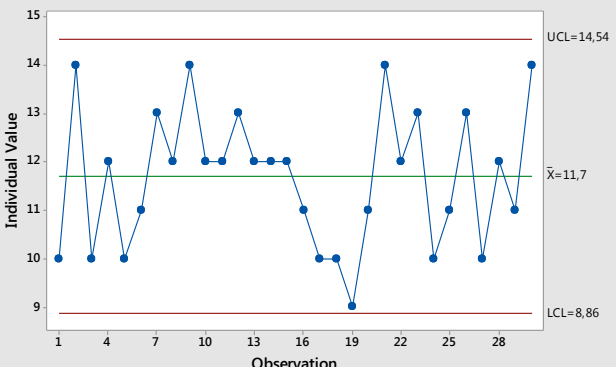
LAMPIRAN B

Data hasil pengujian statistik untuk setiap elemen kerja pada proses *Line Assembly B* adalah sebagai berikut:

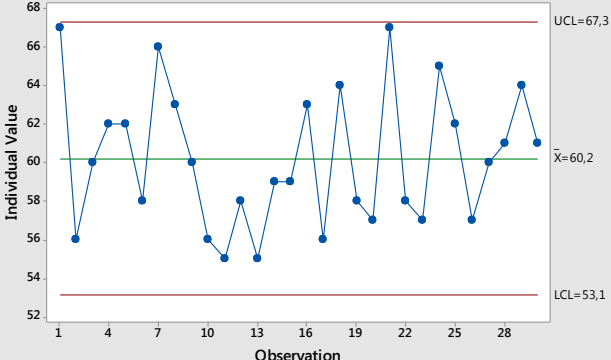
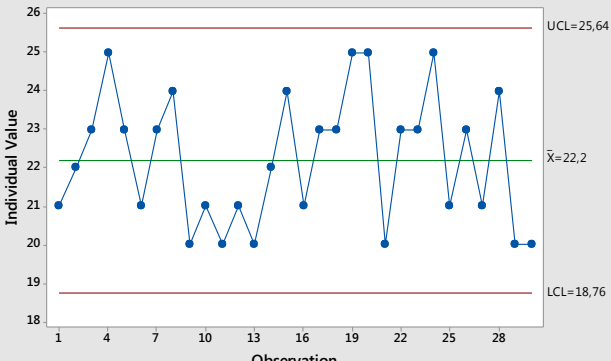
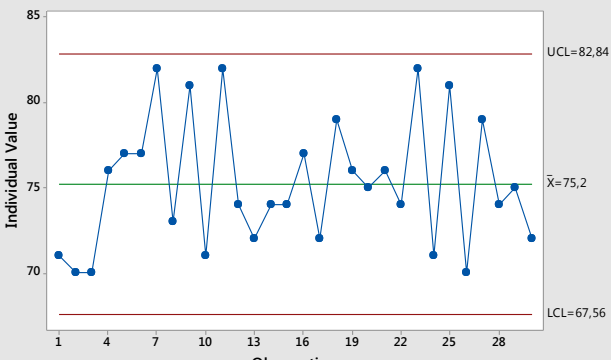
Tabel A.1 Data Hasil Pengujian Statistik

No.	Uji Keseragaman	Uji Kecukupan
	(A1) Tarik <i>side rail</i> RH dari <i>storage</i> ke <i>pre assy 1 RH</i>	
1	 Tarik <i>side rail</i> RH dari <i>storage</i> ke <i>pre assy 1 RH</i> UCL=10,7 $\bar{X}=8$ LCL=5,3	$N' = \left[\frac{\sqrt{30(1957) - (239)^2}}{239} \right]^2$ $N' = 11,13$ $N' < N$ $11,13 < 30$ CUKUP dan SERAGAM
	(A1) <i>Centering hole inner</i> dan <i>side rail</i> dengan <i>remair</i>	
2	 Centering <i>hole inner</i> dan <i>side rail</i> dengan <i>remair</i> UCL=39,64 $\bar{X}=28,8$ LCL=17,96	$N' = \left[\frac{\sqrt{30(25736) - (864)^2}}{864} \right]^2$ $N' = 13,71$ $N' < N$ $13,71 < 30$ CUKUP dan SERAGAM

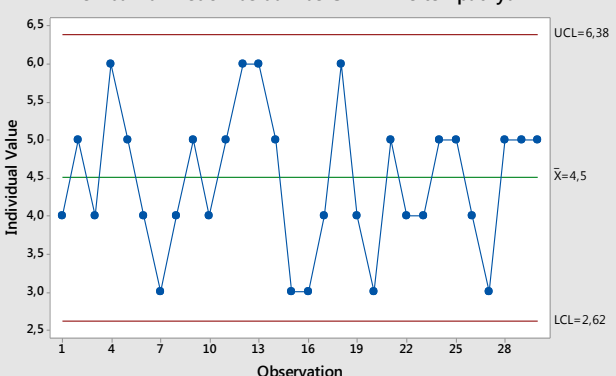
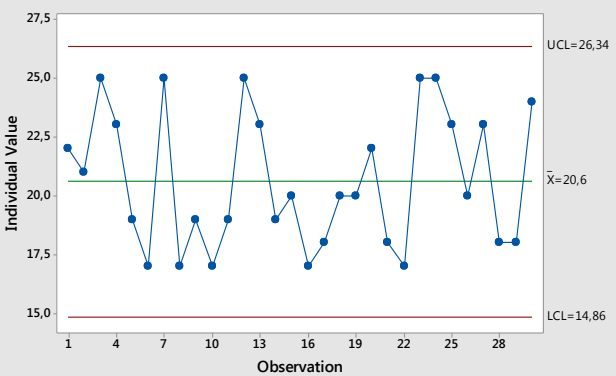
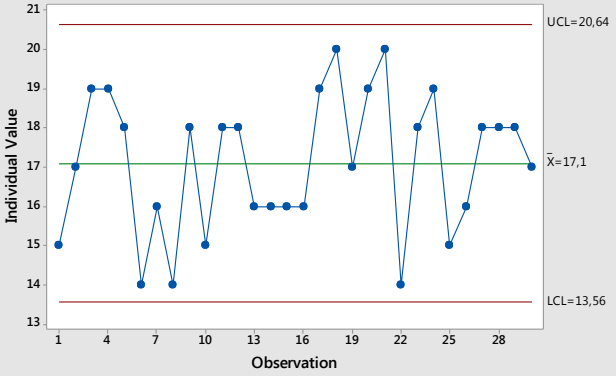
Tabel A.1 Data Hasil Pengujian Statistik (Lanjutan)

No.	Uji Keseragaman	Uji Kecukupan
(A1) Lock side rail, centering hole dan geser side rail ke front		
3	Lock side rail, centering hole dan geser side rail ke front 	$N' = \left[\frac{20\sqrt{30(9116) - (520)^2}}{520} \right]^2$ $N' = 4,56$ $N' < N$ $4,56 < 30$ CUKUP dan SERAGAM
(A1) Pasang mall, centering hole inner, clamp inner front		
4	Pasang mall, centering hole inner, clamp inner front 	$N' = \left[\frac{20\sqrt{30(5728) - (412)^2}}{412} \right]^2$ $N' = 4,94$ $N' < N$ $4,94 < 30$ CUKUP dan SERAGAM
(A1) Mengambil kedok las dan las GMAW dari tempatnya		
5	Mengambil kedok las dan las GMAW dari tempatnya 	$N' = \left[\frac{20\sqrt{30(4142) - (350)^2}}{350} \right]^2$ $N' = 5,75$ $N' < N$ $5,75 < 30$ CUKUP dan SERAGAM

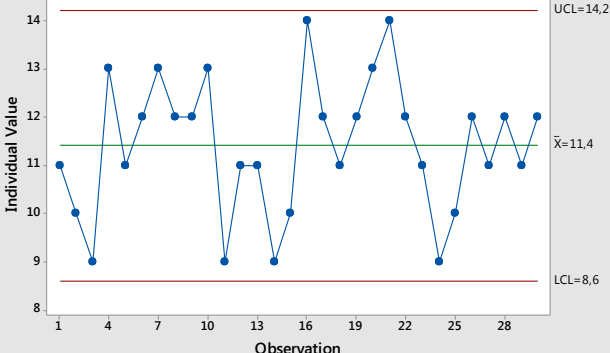
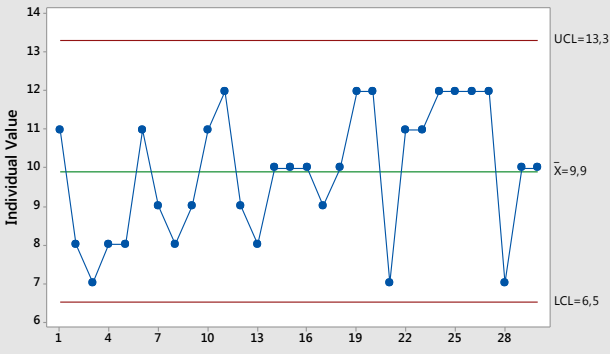
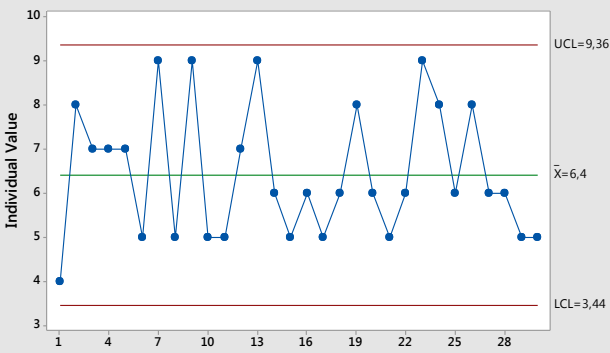
Tabel A.1 Data Hasil Pengujian Statistik (Lanjutan)

No.	Uji Keseragaman	Uji Kecukupan
(A1) <i>Welding nut, remair flange upper dan reamer web</i>		
6	Welding nut, remair flange upper dan reamer web 	$N' = \left[\frac{\sqrt{30(109086) - (1806)^2}}{1806} \right]^2$ $N' = 1,34$ $N' < N$ $1,34 < 30$ CUKUP dan SERAGAM
(A1) <i>Mengambil mur lalu posisikan mur dan pasang dengan handvise</i>		
7	Mengambil mur lalu posisikan mur dan pasang dengan handvise 	$N' = \left[\frac{\sqrt{30(14915) - (667)^2}}{667} \right]^2$ $N' = 2,30$ $N' < N$ $2,30 < 30$ CUKUP
(A1) <i>Welding nut menggunakan las GMAW</i>		
8	Welding nut menggunakan las GMAW 	$N' = \left[\frac{\sqrt{30(170225) - (2257)^2}}{2257} \right]^2$ $N' = 1$ $N' < N$ $1 < 30$ CUKUP dan SERAGAM

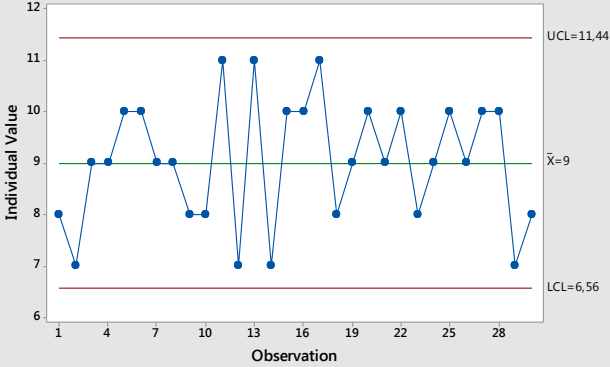
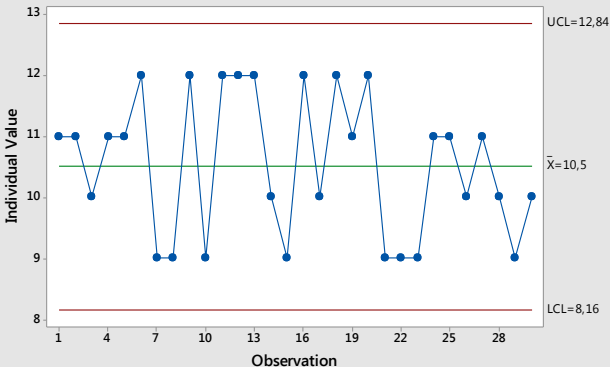
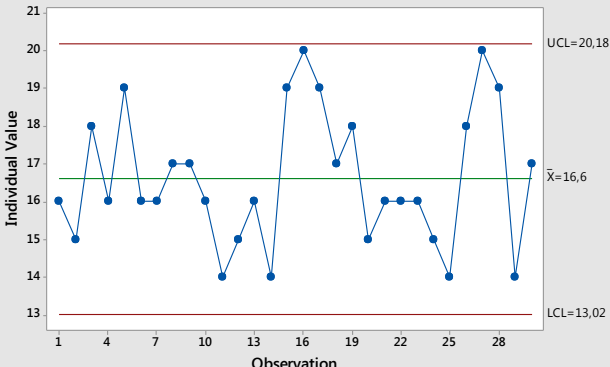
Tabel A.1 Data Hasil Pengujian Statistik (Lanjutan)

No.	Uji Keseragaman	Uji Kecukupan
(A1) Kembalikan kedok las dan las GMAW ke tempatnya		
9	Kembalikan kedok las dan las GMAW ke tempatnya 	$N' = \left[\frac{\sqrt{30(624) - (134)^2}}{134} \right]^2$ $N' = 17,02$ $N' < N$ $17,02 < 30$ CUKUP dan SERAGAM
(A1) Lepas handvise, check hasil Welding dan kembalikan mall		
10	Lepas handvise, check hasil Welding dan kembalikan mall 	$N' = \left[\frac{\sqrt{30(13011) - (619)^2}}{619} \right]^2$ $N' = 7,48$ $N' < N$ $7,48 < 30$ CUKUP dan SERAGAM
(A1) Unlock side rail, balikan posisi side rail menggunakan alat borsing lalu ambil palu lalu ketok side rail		
11	Unlock side rail, balikan posisi side rail menggunakan alat borsing lalu ambil palu lalu ketok side rail 	$N' = \left[\frac{\sqrt{30(8863) - (513)^2}}{513} \right]^2$ $N' = 4,14$ $N' < N$ $4,14 < 30$ CUKUP dan SERAGAM

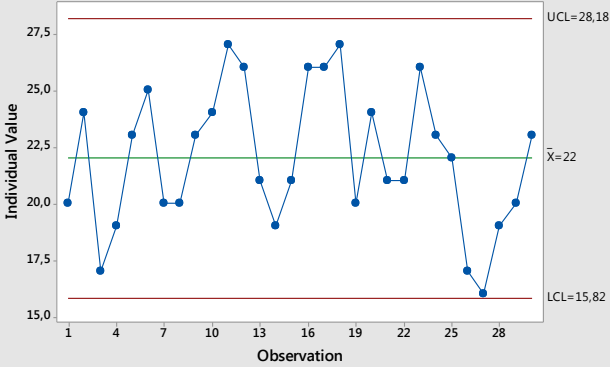
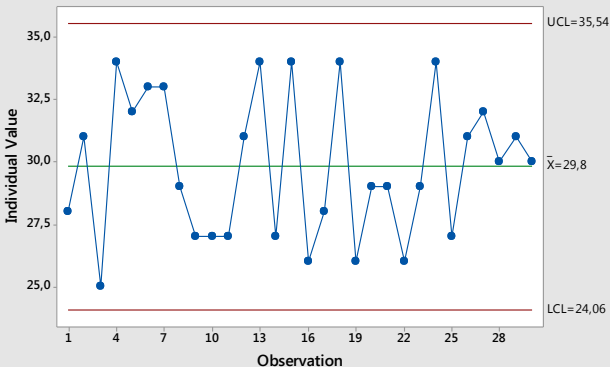
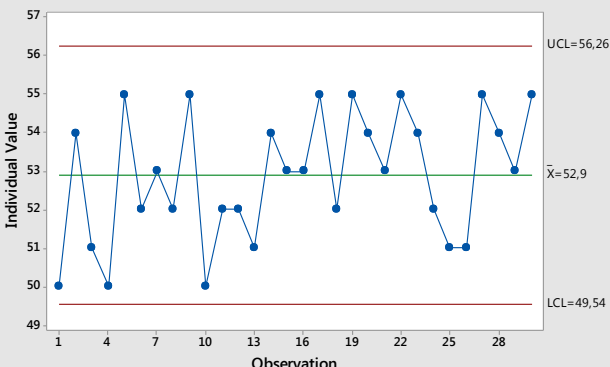
Tabel A.1 Data Hasil Pengujian Statistik (Lanjutan)

No.	Uji Keseragaman	Uji Kecukupan
(A1) Setelah di ketok <i>check</i> kelurusan <i>flange upper side rail</i>		
12	Setelah di ketok <i>check</i> kelurusan <i>flange upper side rail</i> 	$N' = \left[\frac{20\sqrt{30(3956) - (342)^2}}{342} \right]^2$ $N' = 5,87$ $N' < N$ $5,87 < 30$ CUKUP dan SERAGAM
(A1) Kembalikan posisi <i>side rail</i> dan letakan palu		
13	Kembalikan posisi <i>side rail</i> dan letakan palu 	$N' = \left[\frac{20\sqrt{30(3004) - (296)^2}}{296} \right]^2$ $N' = 11,43$ $N' < N$ $11,43 < 30$ CUKUP dan SERAGAM
(A1) kembali ke proses awal		
14	Kembali ke proses awal 	$N' = \left[\frac{20\sqrt{30(1305) - (193)^2}}{193} \right]^2$ $N' = 20,41$ $N' < N$ $20,41 < 30$ CUKUP dan SERAGAM

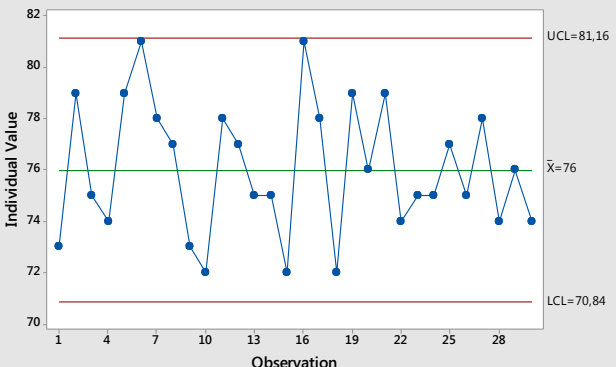
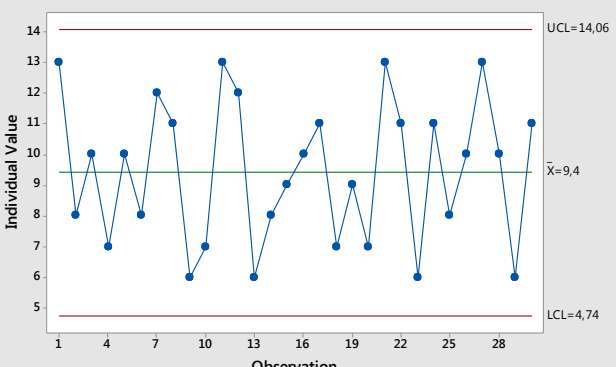
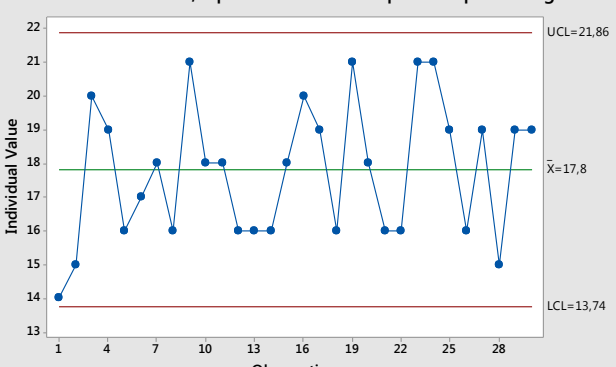
Tabel A.1 Data Hasil Pengujian Statistik (Lanjutan)

No.	Uji Keseragaman	Uji Kecukupan
(A2) Tarik side rail LH dari storage ke pre assy 1 LH		
1	Tarik side rail LH dari storage ke pre assy 1 LH 	$N' = \left[\frac{20 \sqrt{2491(1305) - (271)^2}}{271} \right]^2$ N' = 7,02 N' < N 7,02 < 30 CUKUP dan SERAGAM
(A2) Lock side rail, dan centering hole		
2	Lock side rail, centering hole 	$N' = \left[\frac{20 \sqrt{30(3368) - (316)^2}}{193} \right]^2$ N' = 4,74 N' < N 4,74 < 30 CUKUP dan SERAGAM
(A2) Pasang mall, pasang handvise, ambil nut posisikan ke inner front dan ambil las GMAW		
3	Pasang mall, pasang handvise, ambil nut posisikan ke inner front dan ambil las GMAW 	$N' = \left[\frac{20 \sqrt{30(8360) - (498)^2}}{498} \right]^2$ N' = 4,51 N' < N 4,51 < 30 CUKUP dan SERAGAM

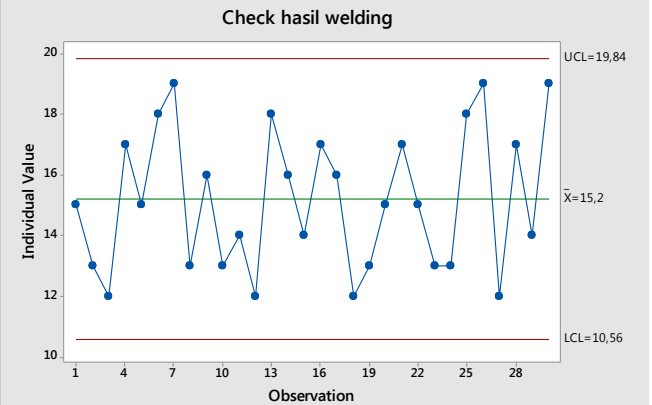
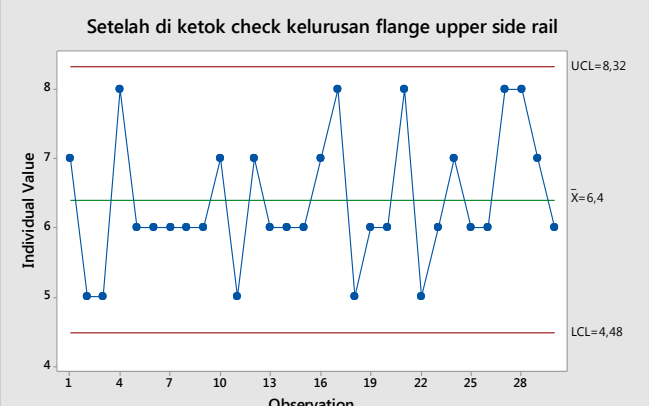
Tabel A.1 Data Hasil Pengujian Statistik (Lanjutan)

No.	Uji Keseragaman	Uji Kecukupan
(A2) <i>Welding nut</i> bagian <i>inner front</i> , kembalikan las GMAW		
4	Welding nut bagian inner front, kembalikan las GMAW 	$N' = \left[\frac{\sqrt{30(14796) - (660)^2}}{660} \right]^2$ $N' = 7,60$ $N' < N$ $7,60 < 30$ CUKUP dan SERAGAM
(A2) <i>Reamer flange lower</i> dan <i>web side rail</i>		
5	Reamer flange lower dan web side rail 	$N' = \left[\frac{\sqrt{30(26880) - (894)^2}}{894} \right]^2$ $N' = 3,59$ $N' < N$ $0,04 < 30$ CUKUP dan SERAGAM
(A2) Ambil nut, posisikan <i>handvise</i> dengan nut		
6	Ambil nut, posisikan handvise dengan nut 	$N' = \left[\frac{\sqrt{30(83928) - (1586)^2}}{1586} \right]^2$ $N' = 0,39$ $N' < N$ $0,39 < 30$ CUKUP dan SERAGAM

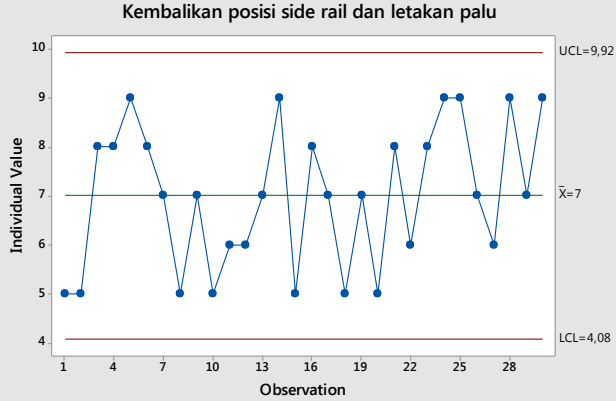
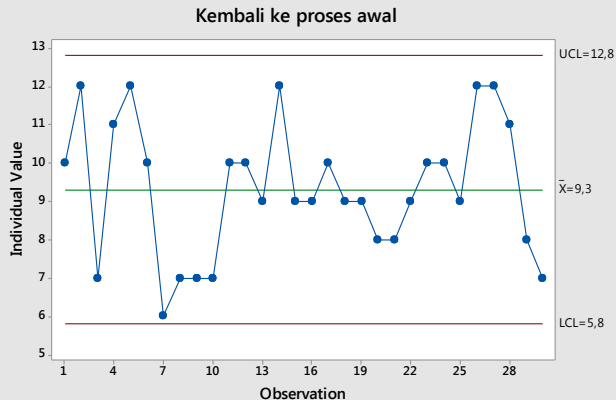
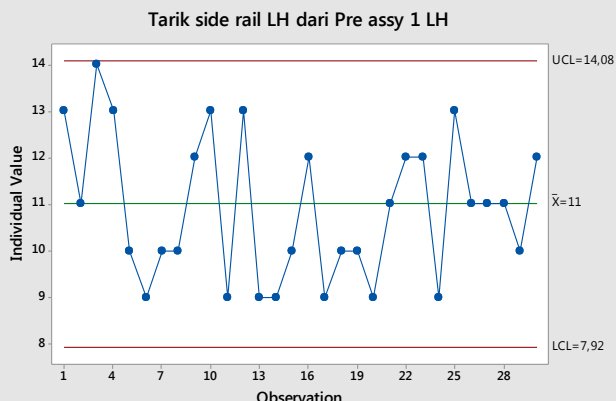
Tabel A.1 Data Hasil Pengujian Statistik (Lanjutan)

No.	Uji Keseragaman	Uji Kecukupan
(A2) Mengambil las GMAW, kedok las, lakukan welding nut		
7	Mengambil las GMAW, kedok las, lakukan welding nut 	$N' = \left[\frac{\sqrt{30(173625) - (2281)^2}}{2281} \right]^2$ N' = 0,45 N' < N 0,45 < 30 CUKUP dan SERAGAM
(A2) Kembalikan alat las GMAW, kedok las ke tempatnya		
8	Kembalikan alat las GMAW, kedok las ke tempatnya 	$N' = \left[\frac{\sqrt{30(2827) - (283)^2}}{283} \right]^2$ N' = 23,58 N' < N 23,58 < 30 CUKUP dan SERAGAM
(A2) Unlock side rail, lepas handvise dan lepas mall postioning		
9	Unlock side rail, lepas handvise dan lepas mall postioning 	$N' = \left[\frac{\sqrt{30(9589) - (533)^2}}{533} \right]^2$ N' = 5,04 N' < N 5,04 < 30 CUKUP dan SERAGAM

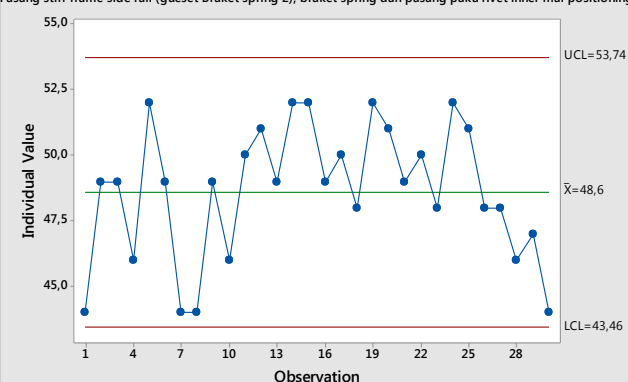
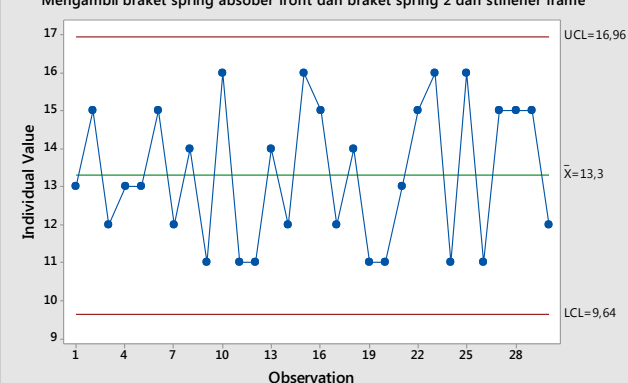
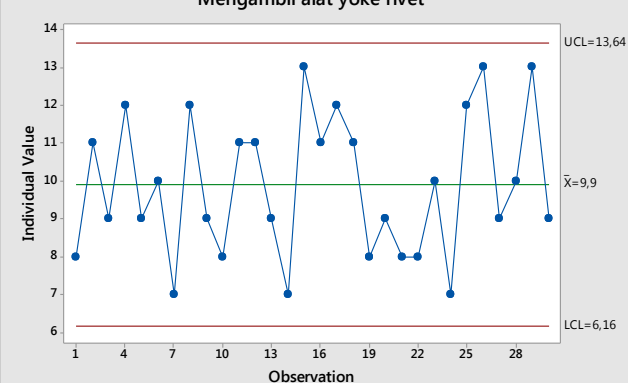
Tabel A.1 Data Hasil Pengujian Statistik (Lanjutan)

No.	Uji Keseragaman	Uji Kecukupan
(A2) <i>Check hasil welding</i>		
10	 Check hasil welding Individual Value Observation UCL=19,84 $\bar{X}=15,2$ LCL=10,56	$N' = \left[\frac{\sqrt{30(7057) - (455)^2}}{455} \right]^2$ $N' = 9,05$ $N' < N$ $9,05 < 30$ CUKUP dan SERAGAM
(A2) <i>Balikan posisi side rail menggunakan alat borsing lalu ambil palu lalu ketok side rail</i>		
11	 Balikan posisi side rail menggunakan alat borsing lalu ambil palu lalu ketok side rail Individual Value Observation UCL=39,6 $\bar{X}=32,8$ LCL=26	$N' = \left[\frac{\sqrt{30(32545) - (983)^2}}{983} \right]^2$ $N' = 4,16$ $N' < N$ $4,16 < 30$ CUKUP dan SERAGAM
(A2) <i>Setelah di ketok check kelurusan flange upper side rail</i>		
12	 Setelah di ketok check kelurusan flange upper side rail Individual Value Observation UCL=8,32 $\bar{X}=6,4$ LCL=4,48	$N' = \left[\frac{\sqrt{30(1243) - (191)^2}}{191} \right]^2$ $N' = 8,87$ $N' < N$ $8,87 < 30$ CUKUP dan SERAGAM

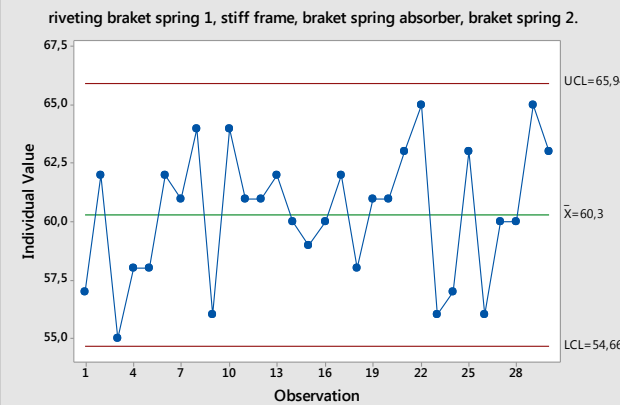
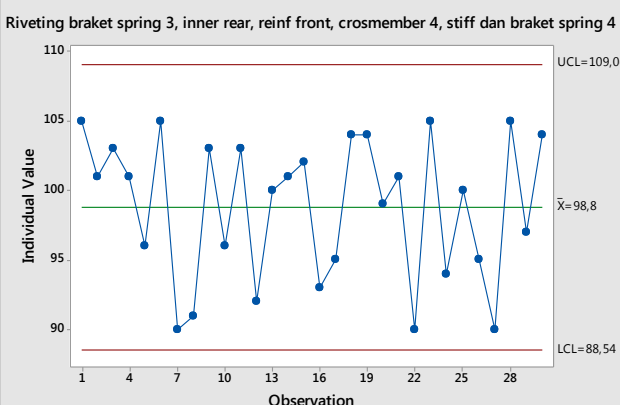
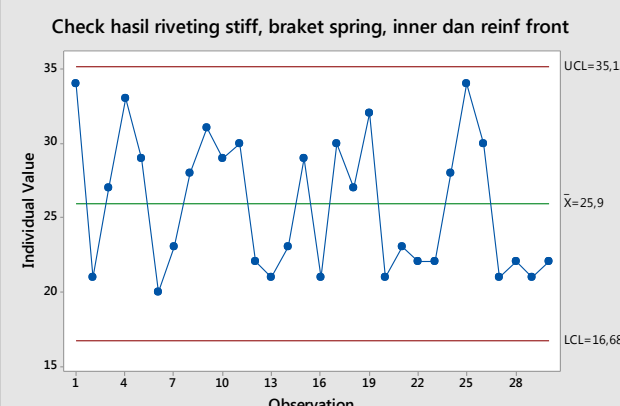
Tabel A.1 Data Hasil Pengujian Statistik (Lanjutan)

No.	Uji Keseragaman	Uji Kecukupan
	(A2) Kembalikan posisi <i>side rail</i> dan letakan palu	
13		$N' = \left[\frac{\sqrt{30(1532) - (210)^2}}{210} \right]^2$ $N' = 16,87$ $N' < N$ $16,87 < 30$ CUKUP dan SERAGAM
	(A2) kembali ke proses awal	
14		$N' = \left[\frac{\sqrt{30(2702) - (280)^2}}{280} \right]^2$ $N' = 13,57$ $N' < N$ $13,57 < 30$ CUKUP dan SERAGAM
	(B1) Tarik <i>side rail</i> LH dari Pre assy 1 LH front	
1		$N' = \left[\frac{\sqrt{30(3633) - (327)^2}}{327} \right]^2$ $N' = 7,71$ $N' < N$ $7,71 < 30$ CUKUP dan SERAGAM

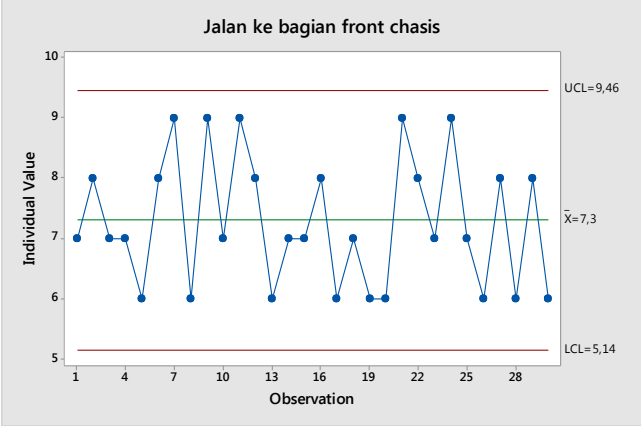
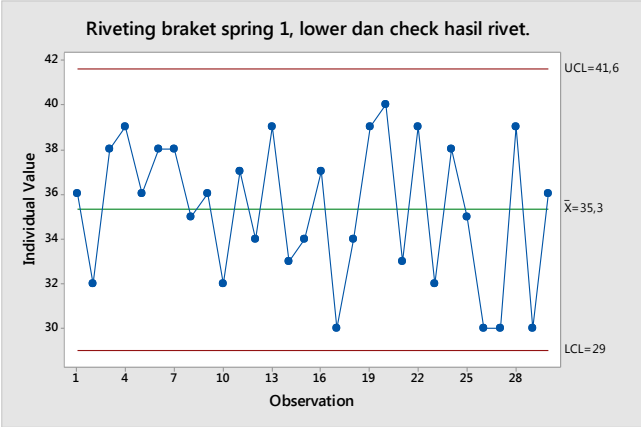
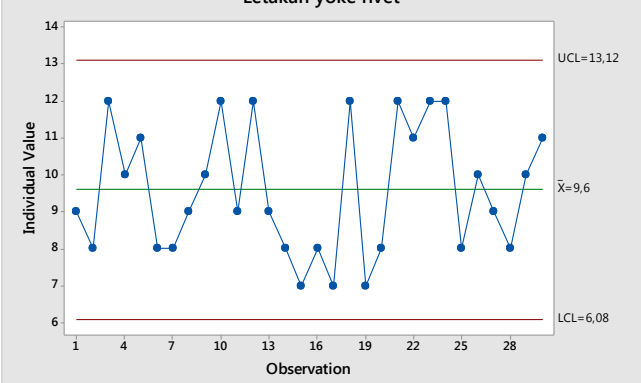
Tabel A.1 Data Hasil Pengujian Statistik (Lanjutan)

No.	Uji Keseragaman	Uji Kecukupan
(B1) Pasang stiff frame side rail (gueset Braket spring 2), braket spring dan pasang paku rivet inner mal positioning		
2	Pasang stiff frame side rail (gueset Braket spring 2), braket spring dan pasang paku rivet inner mal positioning 	$N' = \left[\frac{\sqrt{30(70973) - (1457)^2}}{1457} \right]^2$ $N' = 1,19$ $N' < N$ $1,19 < 30$ CUKUP dan SERAGAM
(B1) Mengambil braket spring absober front dan braket spring 2 dan stiffener frame		
3	Mengambil braket spring absober front dan braket spring 2 dan stiffener frame 	$N' = \left[\frac{\sqrt{30(5430) - (400)^2}}{400} \right]^2$ $N' = 7,25$ $N' < N$ $0,43 < 30$ CUKUP dan SERAGAM
(B1) Mengambil alat yoke rivet		
4	Mengambil alat yoke rivet 	$N' = \left[\frac{\sqrt{30(3022) - (296)^2}}{296} \right]^2$ $N' = 13,9$ $N' < N$ $13,9 < 30$ CUKUP dan SERAGAM

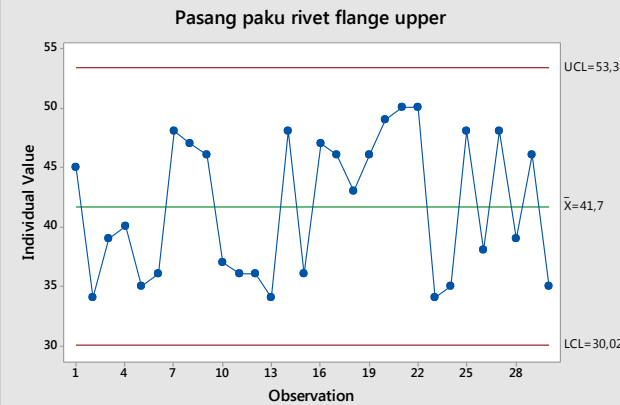
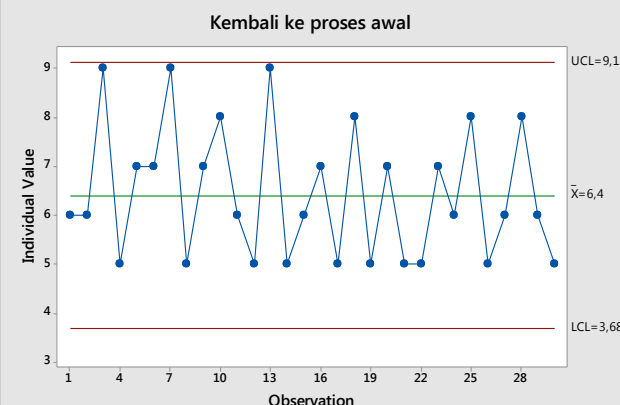
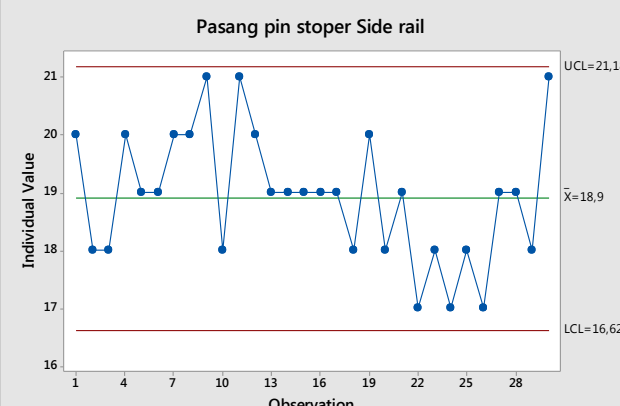
Tabel A.1 Data Hasil Pengujian Statistik (Lanjutan)

No.	Uji Keseragaman	Uji Kecukupan
	(B1) Riveting braket spring 1, stiff frame, braket spring absorber, braket spring 2.	
5	 riveting braket spring 1, stiff frame, braket spring absorber, braket spring 2. UCL=65,94 $\bar{X}=60,3$ LCL=54,66	$N' = \left[\frac{\sqrt{30(109434) - (1810)^2}}{1810} \right]^2$ $N' = 0,84$ $N' < N$ $0,84 < 30$ CUKUP dan SERAGAM
	(B1) Riveting braket spring 3, inner rear, reinf front, crosmember 4, stiff dan braket spring 4	
6	 Riveting braket spring 3, inner rear, reinf front, crosmember 4, stiff dan braket spring 4 UCL=109,06 $\bar{X}=98,8$ LCL=88,54	$N' = \left[\frac{\sqrt{30(293805) - (2965)^2}}{2965} \right]^2$ $N' = 1,04$ $N' < N$ $1,04 < 30$ CUKUP dan SERAGAM
	(B1) Check hasil riveting stiff, braket spring, inner dan reinf front	
7	 Check hasil riveting stiff, braket spring, inner dan reinf front UCL=35,12 $\bar{X}=25,9$ LCL=16,68	$N' = \left[\frac{\sqrt{30(20688) - (776)^2}}{776} \right]^2$ $N' = 12,26$ $N' < N$ $12,26 < 30$ CUKUP dan SERAGAM

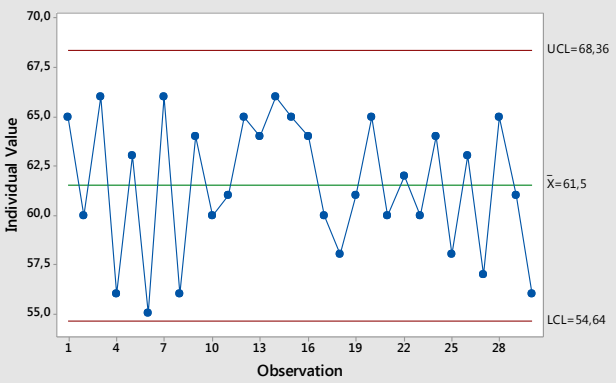
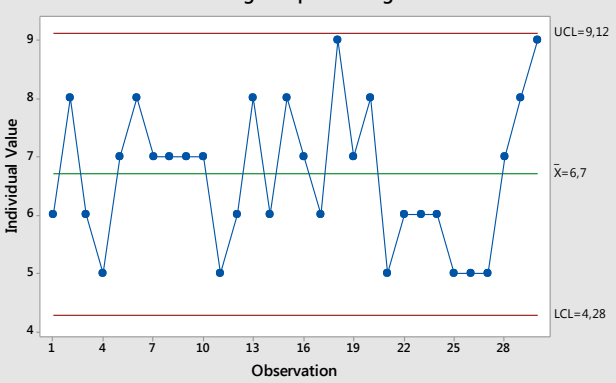
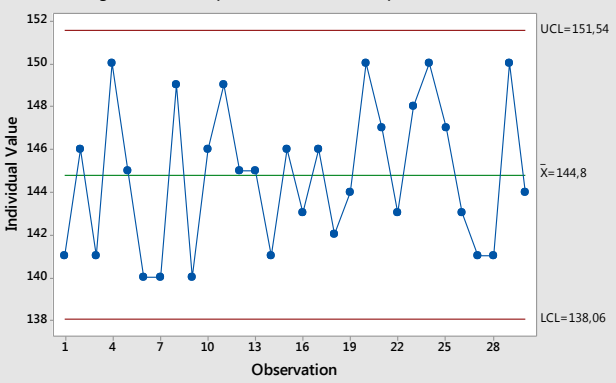
Tabel A.1 Data Hasil Pengujian Statistik (Lanjutan)

No.	Uji Keseragaman	Uji Kecukupan
(B1)Jalan ke bagian <i>front chasis</i>		
8		$N' = \left[\frac{\sqrt[20]{30(1618) - (218)^2}}{218} \right]^2$ $N' = 8,55$ $N' < N$ $8,55 < 30$ CUKUP dan SERAGAM
(B1)Riveting braket spring 1, lower dan check hasil rivet.		
9		$N' = \left[\frac{\sqrt[20]{30(37671) - (1059)^2}}{1059} \right]^2$ $N' = 3,08$ $N' < N$ $3,08 < 30$ CUKUP dan SERAGAM
(B1)Letakan yoke rivet		
10		$N' = \left[\frac{\sqrt[20]{30(2835) - (287)^2}}{287} \right]^2$ $N' = 13,02$ $N' < N$ $13,02 < 30$ CUKUP dan SERAGAM

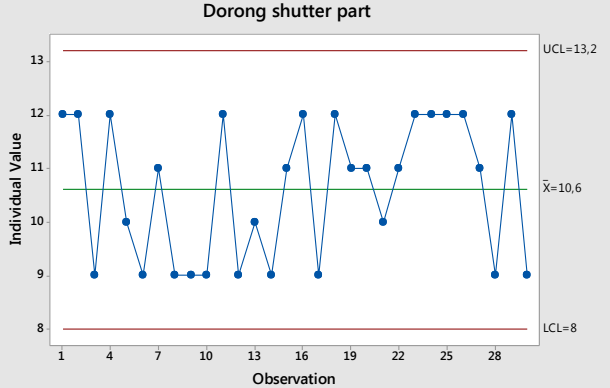
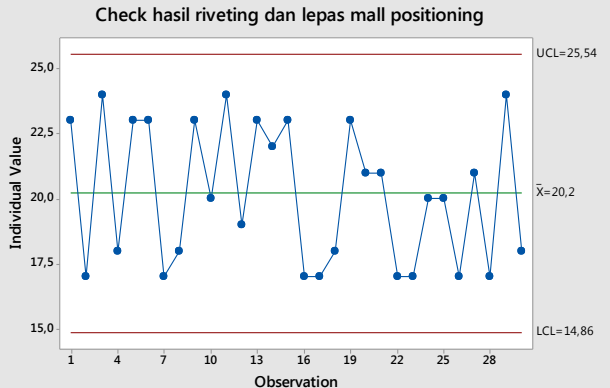
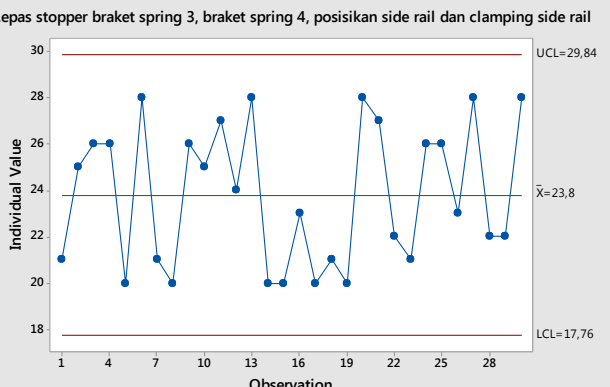
Tabel A.1 Data Hasil Pengujian Statistik (Lanjutan)

No.	Uji Keseragaman	Uji Kecukupan
(B1)Pasang paku rivet flange upper		
11		$N' = \left[\frac{\sqrt{30(53155) - (1251)^2}}{1251} \right]^2$ $N' = 7,58$ $N' < N$ $7,58 < 30$ CUKUP dan SERAGAM
(B1)Kembali ke proses awal		
12		$N' = \left[\frac{\sqrt{30(1295) - (193)^2}}{193} \right]^2$ $N' = 17,19$ $N' < N$ $17,19 < 30$ CUKUP dan SERAGAM
(B2) Pasang pin stoper Side rail LH rear		
1		$N' = \left[\frac{\sqrt{30(10792) - (568)^2}}{568} \right]^2$ $N' = 1,41$ $N' < N$ $1,41 < 30$ CUKUP dan SERAGAM

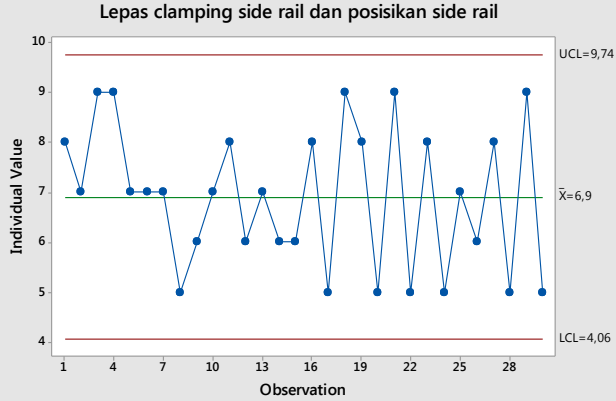
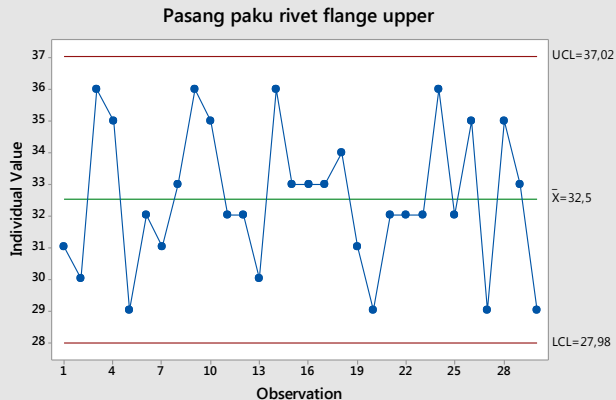
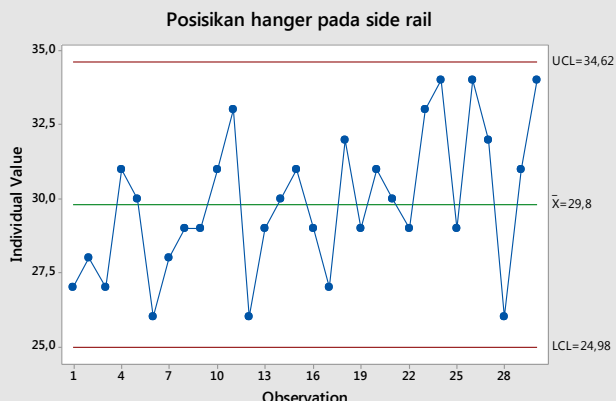
Tabel B.1 Data Hasil Pengujian Statistik (Lanjutan)

No.	Uji Keseragaman	Uji Kecukupan
(B2)Pasang paku inner rear, braket spring 3, braket spring 4, braket helper front dan braket helper rear.		
2	Pasang paku inner rear, braket spring 3, braket spring 4, braket helper front dan braket helper rear. 	$N' = \left[\frac{\sqrt{20(113932) - (1846)^2}}{1846} \right]^2$ $N' = 1,2$ $N' < N$ $1,2 < 30$ CUKUP dan SERAGAM
(B2) Pasang mall positioning		
3	Pasang mal positioning 	$N' = \left[\frac{\sqrt{20(1376) - (200)^2}}{200} \right]^2$ $N' = 12,8$ $N' < N$ $12,8 < 30$ CUKUP dan SERAGAM
(B2)Riveting area braket helper front, dan braket helper rear dan inner rear		
4	Riveting area braket helper front, dan braket helper rear dan inner rear 	$N' = \left[\frac{\sqrt{20(629051) - (4343)^2}}{4343} \right]^2$ $N' = 0,21$ $N' < N$ $0,21 < 30$ CUKUP dan SERAGAM

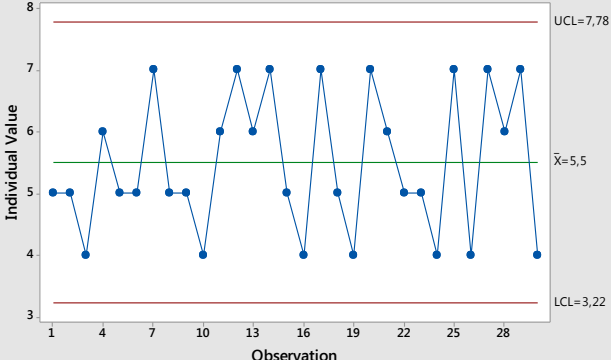
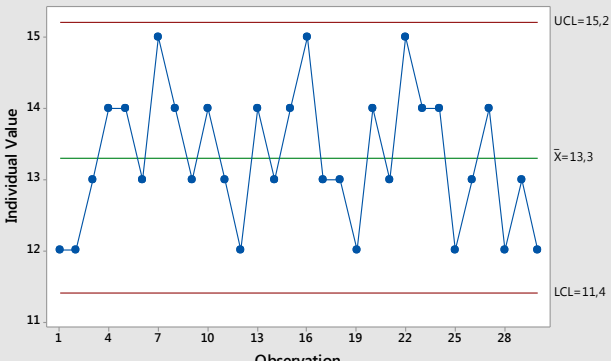
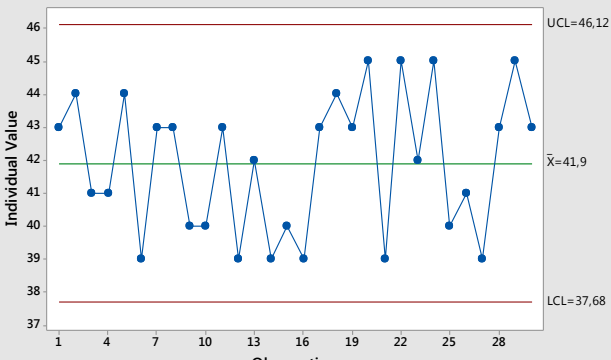
Tabel B.1 Data Hasil Pengujian Statistik (Lanjutan)

No.	Uji Keseragaman	Uji Kecukupan
(B2) Dorong shutter part		
5		$N' = \left[\frac{\sqrt{30(3420) - (318)^2}}{318} \right]^2$ $N' = 5,84$ $N' < N$ $5,84 < 30$ CUKUP dan SERAGAM
(B2) Check hasil riveting dan lepas mall positioning		
6		$N' = \left[\frac{\sqrt{30(12407) - (605)^2}}{605} \right]^2$ $N' = 6,76$ $N' < N$ $6,76 < 30$ CUKUP dan SERAGAM
(B2) Lepas stopper braket spring 3, braket spring 4, posisikan side rail dan clamping side rail		
7		$N' = \left[\frac{\sqrt{30(17258) - (714)^2}}{714} \right]^2$ $N' = 6,23$ $N' < N$ $6,23 < 30$ CUKUP dan SERAGAM

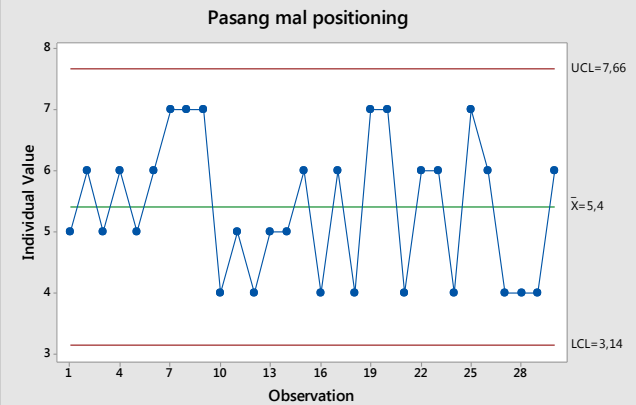
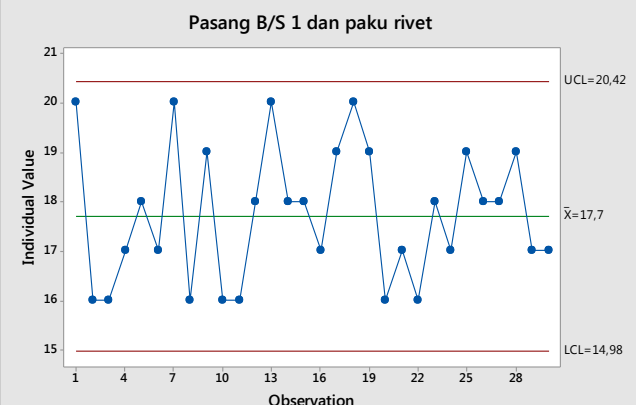
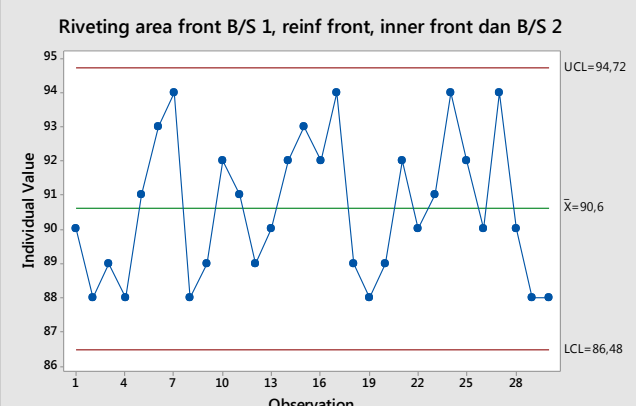
Tabel B.1 Data Hasil Pengujian Statistik (Lanjutan)

No.	Uji Keseragaman	Uji Kecukupan
(B2)Lepas <i>clamping side rail</i> dan <i>posisi side rail</i>		
8	 Lepas clamping side rail dan posisi side rail Individual Value Observation UCL=9,74 $\bar{X}=6,9$ LCL=4,06	$N' = \left[\frac{\sqrt{30(1487) - (207)^2}}{207} \right]^2$ $N' = 16,44$ $N' < N$ $16,44 < 30$ CUKUP dan SERAGAM
(B2)Pasang paku rivet <i>flange upper</i>		
9	 Pasang paku rivet flange upper Individual Value Observation UCL=37,02 $\bar{X}=32,5$ LCL=27,98	$N' = \left[\frac{\sqrt{30(31900) - (976)^2}}{976} \right]^2$ $N' = 1,86$ $N' < N$ $1,86 < 30$ CUKUP dan SERAGAM
(B2)Posisikan <i>hanger</i> pada <i>side rail</i>		
10	 Posisikan hanger pada side rail Individual Value Observation UCL=34,62 $\bar{X}=29,8$ LCL=24,98	$N' = \left[\frac{\sqrt{30(26869) - (895)^2}}{895} \right]^2$ $N' = 2,52$ $N' < N$ $2,52 < 30$ CUKUP dan SERAGAM

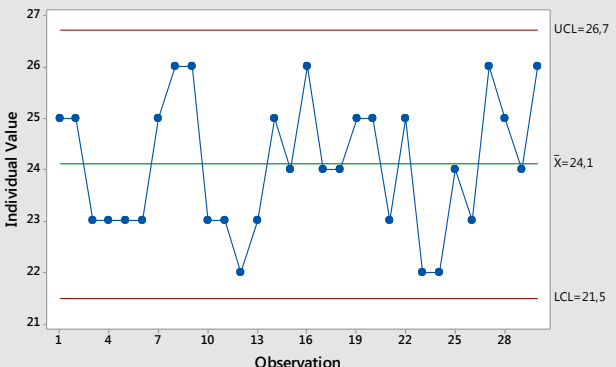
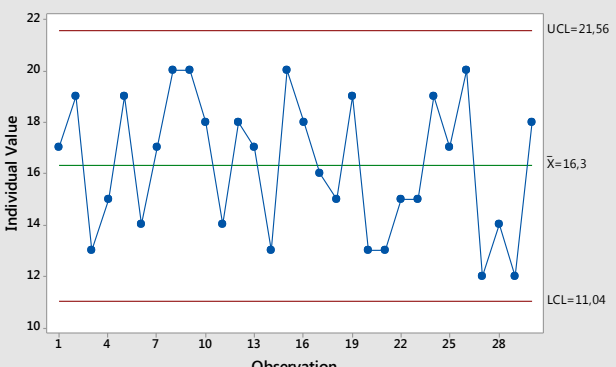
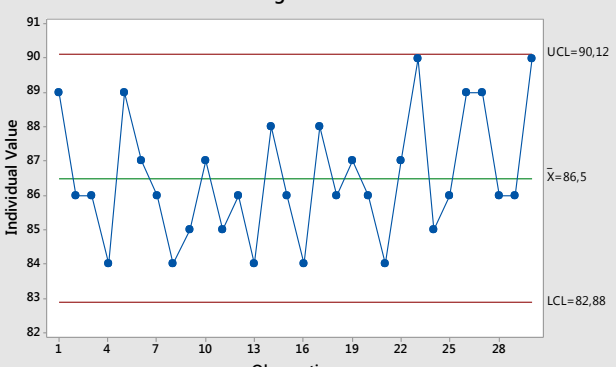
Tabel A.1 Data Hasil Pengujian Statistik (Lanjutan)

No.	Uji Keseragaman	Uji Kecukupan
(B2) Kembali ke proses awal		
11	Kembali ke proses awal 	$N' = \left[\frac{20 \sqrt{30(934) - (164)^2}}{193} \right]^2$ $N' = 16,72$ $N' < N$ $16,72 < 30$ CUKUP dan SERAGAM
(B3) Tarik side rail RH dari storage ke pre assy 2 RH		
1	Tarik side rail RH dari storage ke pre assy 2 RH 	$N' = \left[\frac{20 \sqrt{30(5333) - (399)^2}}{399} \right]^2$ $N' = 1,98$ $N' < N$ $1,98 < 30$ CUKUP dan SERAGAM
(B3) Pasang reinf front, stiff frame S/R (gusset B/S 2), B/S 2, paku rivet		
2	Pasang reinf front, stiff frame S/R (gusset B/S 2), B/S 2, paku rivet 	$N' = \left[\frac{20 \sqrt{30(52797) - (1257)^2}}{193} \right]^2$ $N' = 0,98$ $N' < N$ $0,98 < 30$ CUKUP dan SERAGAM

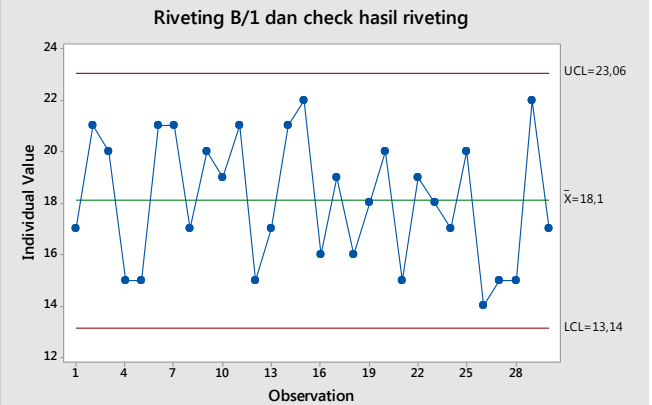
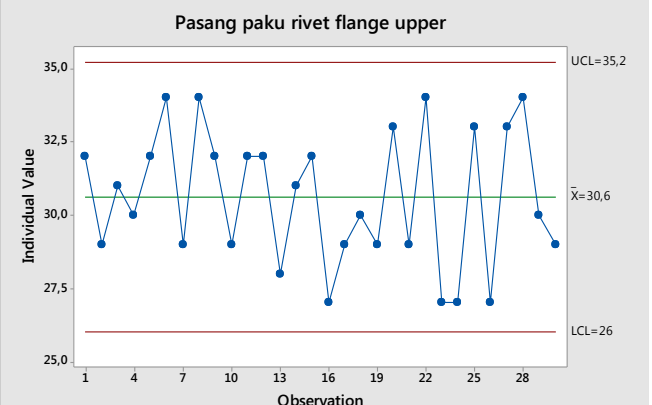
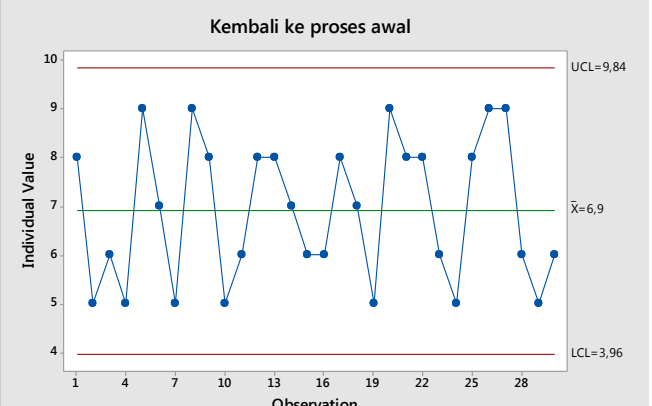
Tabel A.1 Data Hasil Pengujian Statistik (Lanjutan)

No.	Uji Keseragaman	Uji Kecukupan
(B3) Pasang mal positioning		
3	 Pasang mal positioning Individual Value Observation UCL=7,66 $\bar{X}=5,4$ LCL=3,14	$N' = \left[\frac{\sqrt{30(912) - (162)^2}}{162} \right]^2$ $N' = 17,01$ $N' < N$ $17,01 < 30$ CUKUP dan SERAGAM
(B3) Pasang B/S 1 dan paku rivet		
4	 Pasang B/S 1 dan paku rivet Individual Value Observation UCL=20,42 $\bar{X}=17,7$ LCL=14,98	$N' = \left[\frac{\sqrt{30(9488) - (532)^2}}{532} \right]^2$ $N' = 2,28$ $N' < N$ $2,28 < 30$ CUKUP dan SERAGAM
(B3) Riveting area front B/S 1, reinf front, inner front dan B/S 2		
5	 Riveting area front B/S 1, reinf front, inner front dan B/S 2 Individual Value Observation UCL=94,72 $\bar{X}=90,6$ LCL=86,48	$N' = \left[\frac{\sqrt{30(246374) - (2718)^2}}{2718} \right]^2$ $N' = 0,20$ $N' < N$ $0,20 < 30$ CUKUP dan SERAGAM

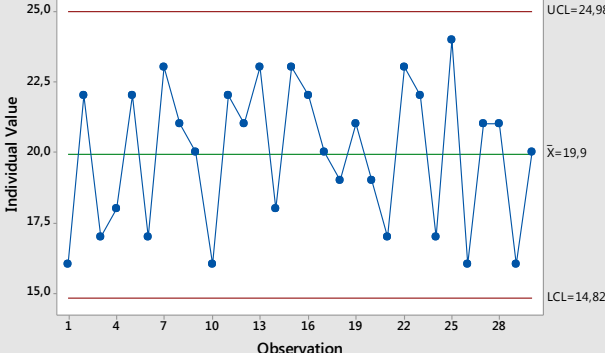
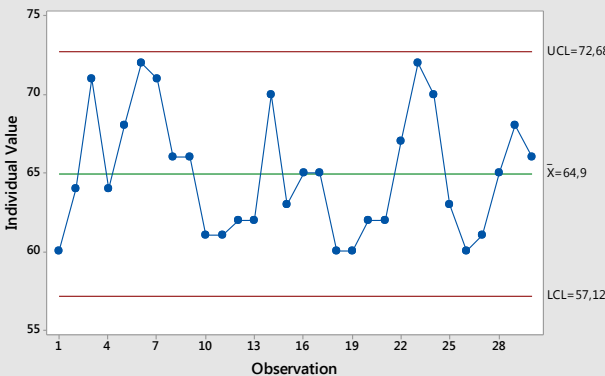
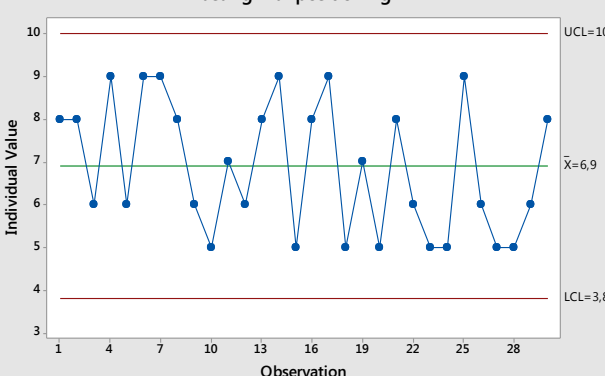
Tabel A.1 Data Hasil Pengujian Statistik (Lanjutan)

No.	Uji Keseragaman	Uji Kecukupan
(B3) Pasang braket absorber front, paku rivet dan riveting		
6	Pasang braket absorber front, paku rivet dan riveting 	$N' = \left[\frac{\sqrt{30(17473) - (723)^2}}{723} \right]^2$ $N' = 1,12$ $N' < N$ $1,12 < 30$ CUKUP dan SERAGAM
(B3) Check hasil riveting dan lepas mal positioning		
7	Check hasil riveting dan lepas mal positioning 	$N' = \left[\frac{\sqrt{30(8204) - (490)^2}}{490} \right]^2$ $N' = 10,03$ $N' < N$ $10,03 < 30$ CUKUP dan SERAGAM
(B3) Riveting area rear		
8	Riveting area rear 	$N' = \left[\frac{\sqrt{30(224563) - (2595)^2}}{2595} \right]^2$ $N' = 0,17$ $N' < N$ $0,17 < 30$ CUKUP dan SERAGAM

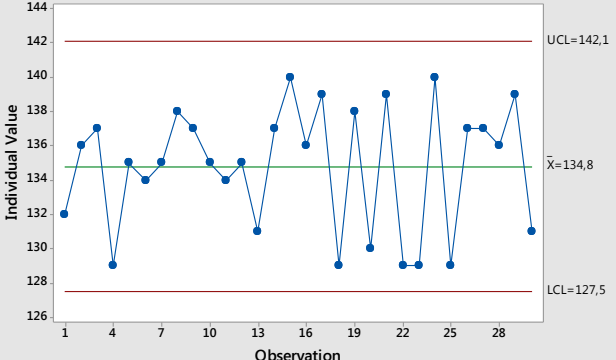
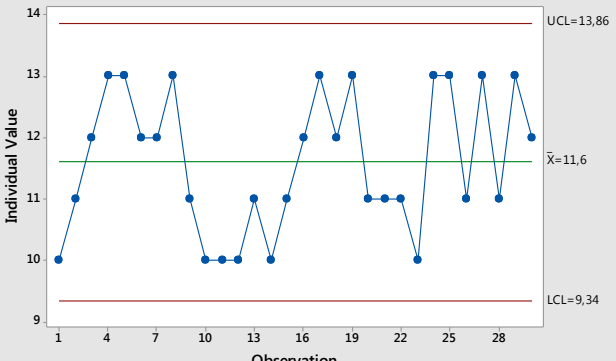
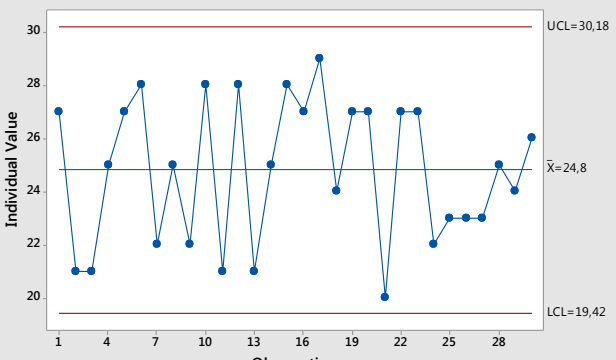
Tabel A.1 Data Hasil Pengujian Statistik (Lanjutan)

No.	Uji Keseragaman	Uji Kecukupan
(B3) Riveting B/1 dan check hasil riveting		
9	 Riveting B/1 dan check hasil riveting Individual Value Observation UCL=23,06 $\bar{X}=18,1$ LCL=13,14	$N' = \left[\frac{\sqrt{30(10007) - (543)^2}}{543} \right]^2$ $N' = 7,27$ $N' < N$ $7,27 < 30$ CUKUP dan SERAGAM
(B3) Pasang paku rivet flange upper		
10	 Pasang paku rivet flange upper Individual Value Observation UCL=35,2 $\bar{X}=30,6$ LCL=26	$N' = \left[\frac{\sqrt{30(28244) - (918)^2}}{918} \right]^2$ $N' = 2,18$ $N' < N$ $2,18 < 30$ CUKUP dan SERAGAM
(B3) Kembali ke proses awal		
11	 Kembali ke proses awal Individual Value Observation UCL=9,84 $\bar{X}=6,9$ LCL=3,96	$N' = \left[\frac{\sqrt{30(1491) - (207)^2}}{207} \right]^2$ $N' = 17,56$ $N' < N$ $17,56 < 30$ CUKUP dan SERAGAM

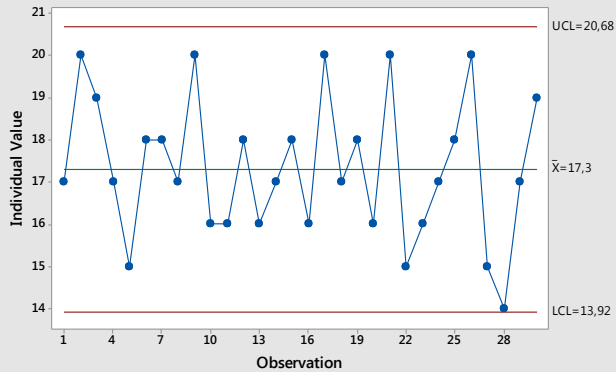
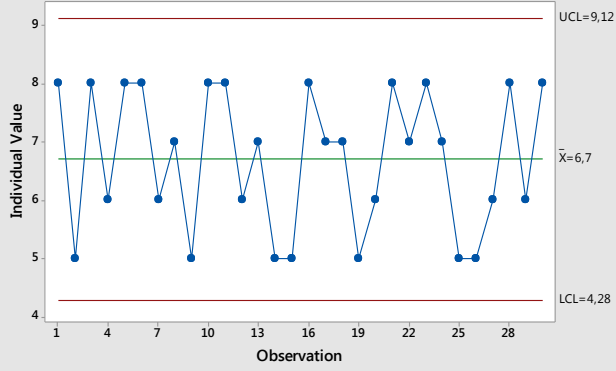
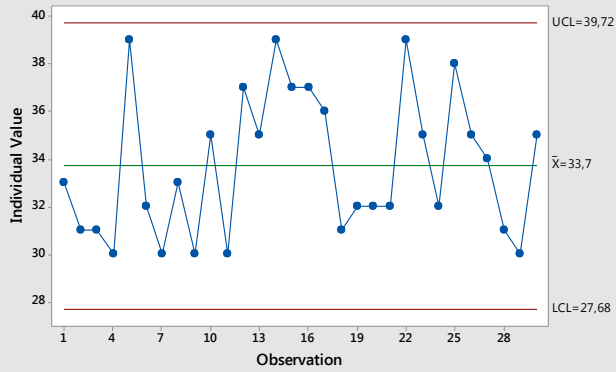
Tabel A.1 Data Hasil Pengujian Statistik (Lanjutan)

No.	Uji Keseragaman	Uji Kecukupan
(B4) Pasang <i>pin stoper Side rail</i>		
1	Pasang pin stoper Side rail 	$N' = \left[\frac{20\sqrt{30(12067) - (597)^2}}{597} \right]^2$ $N' = 6,29$ $N' < N$ $6,29 < 30$ CUKUP dan SERAGAM
(B4) Pasang paku <i>inner rear</i> , <i>Braket spring 3</i> , <i>Braket Sring 4</i> , <i>braket helper front</i> dan <i>bracket helper rear</i>		
2	Pasang paku inner rear, Braket spring 3, Braket Sring 4, braket helper front dan bracket helper rear 	$N' = \left[\frac{20\sqrt{30(126799) - (1947)^2}}{1947} \right]^2$ $N' = 1,39$ $N' < N$ $1,39 < 30$ CUKUP
(B4) Pasang <i>mal positioning</i>		
3	Pasang mal positioning 	$N' = \left[\frac{20\sqrt{30(1484) - (206)^2}}{206} \right]^2$ $N' = 19,64$ $N' < N$ $19,64 < 30$ CUKUP dan SERAGAM

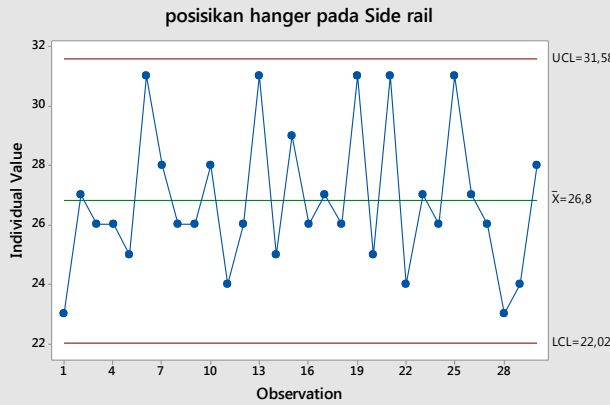
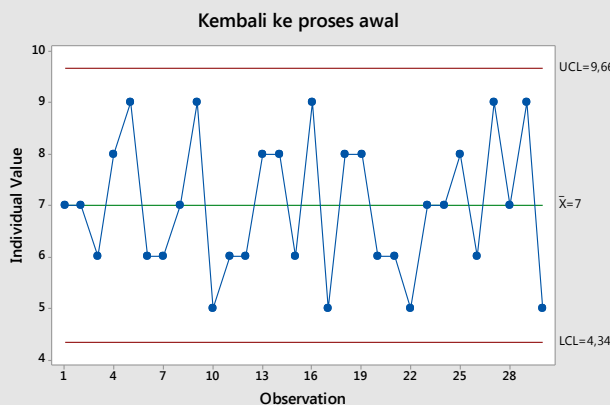
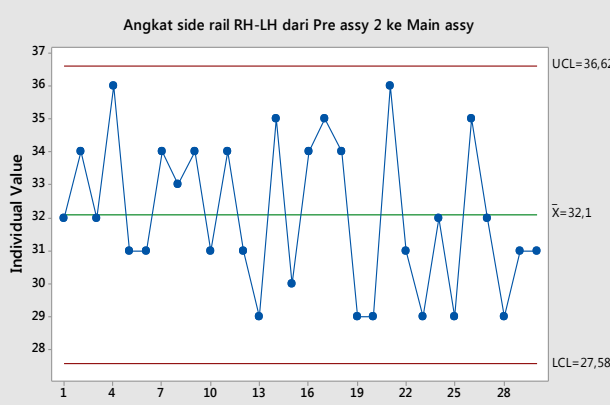
Tabel A.1 Data Hasil Pengujian Statistik (Lanjutan)

No.	Uji Keseragaman	Uji Kecukupan
(B4) Riveting area braket helper front dan braket helper rear, inner rear		
4	Riveting area braket helper front dan braket helper rear, inner rear 	$N' = \left[\frac{\sqrt{30(545247) - (4043)^2}}{4043} \right]^2$ $N' = 0,28$ $N' < N$ $0,28 < 30$ CUKUP dan SERAGAM
(B4) Dorong shutter part		
5	Dorong shutter part 	$N' = \left[\frac{\sqrt{30(4074) - (348)^2}}{348} \right]^2$ $N' = 3,69$ $N' < N$ $3,69 < 30$ CUKUP dan SERAGAM
(B4) Check hasil riveting dan lepas mal positioning		
6	Check hasil riveting dan lepas mal positioning 	$N' = \left[\frac{\sqrt{30(18611) - (743)^2}}{743} \right]^2$ $N' = 4,55$ $N' < N$ $4,55 < 30$ CUKUP dan SERAGAM

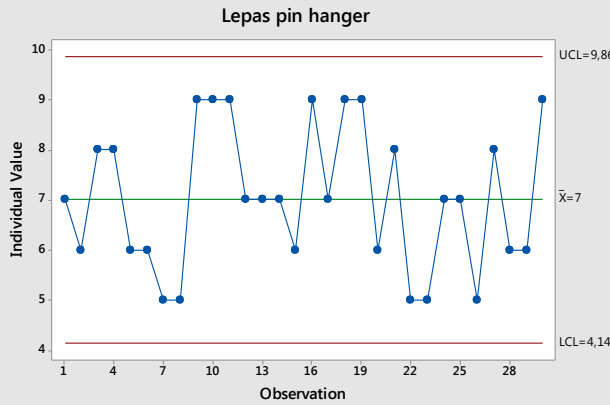
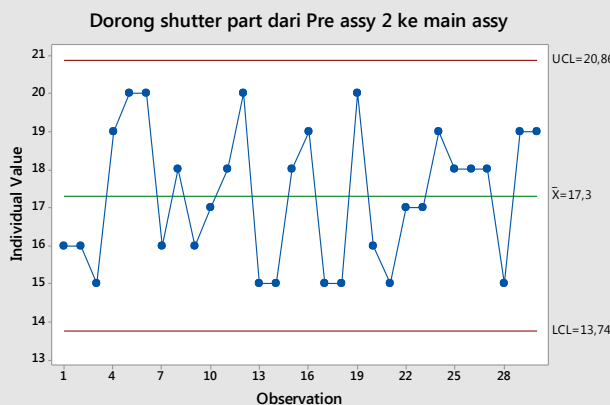
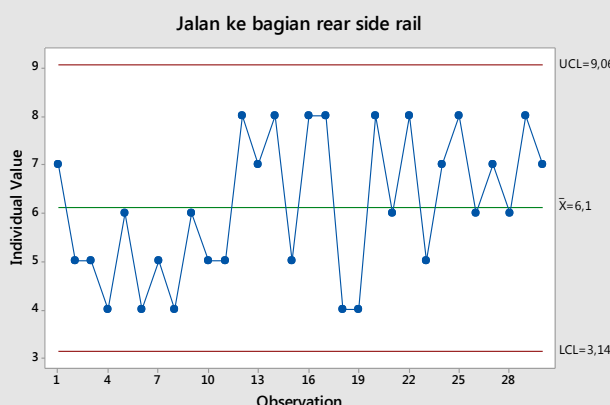
Tabel A.1 Data Hasil Pengujian Statistik (Lanjutan)

No.	Uji Keseragaman	Uji Kecukupan
(B4) Lepas stoper Braket spring 3, Braket spring 4, posisi Side Rail dan clamping Side rail		
7	Lepas stoper Braket spring 3, Braket spring 4, posisi Side Rail dan clamping Side rail 	$N' = \left[\frac{\sqrt{30(9096) - (520)^2}}{520} \right]^2$ $N' = 3,67$ $N' < N$ $3,67 < 30$ CUKUP dan SERAGAM
(B4) Lepas clamping Side rail dan posisi Side rail		
8	Lepas clamping Side rail dan posisi Side rail 	$N' = \left[\frac{\sqrt{30(1389) - (201)^2}}{201} \right]^2$ $N' = 12,56$ $N' < N$ $12,56 < 30$ CUKUP dan SERAGAM
(B4) Pasang paku rivet flangue upper		
9	Pasang paku rivet flangue upper 	$N' = \left[\frac{\sqrt{30(34333) - (1011)^2}}{1011} \right]^2$ $N' = 3,08$ $N' < N$ $3,08 < 30$ CUKUP dan SERAGAM

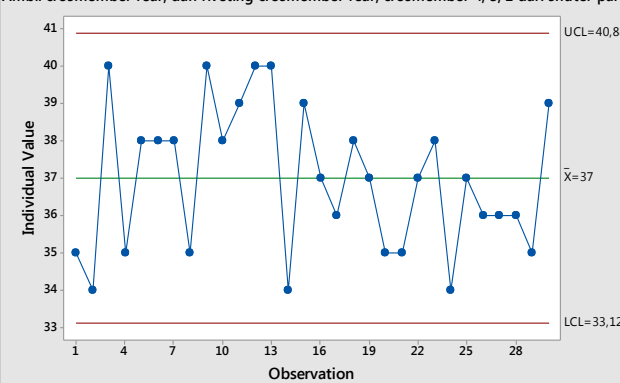
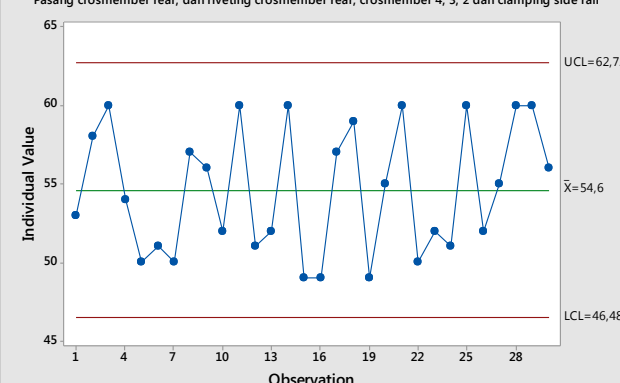
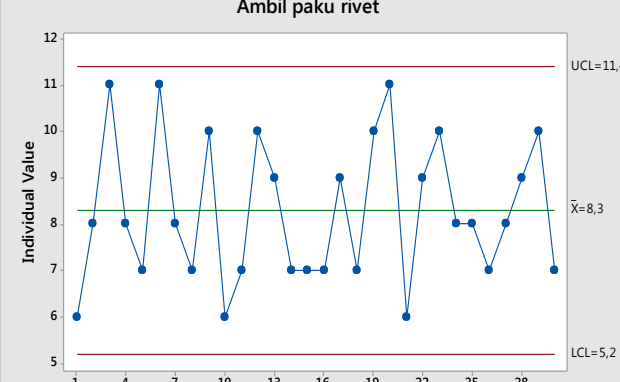
Tabel A.1 Data Hasil Pengujian Statistik (Lanjutan)

No.	Uji Keseragaman	Uji Kecukupan
(B4) Posisikan <i>hanger</i> pada <i>Side rail</i>		
10	 posisikan hanger pada Side rail	$N' = \left[\frac{\sqrt{30(21659) - (803)^2}}{803} \right]^2$ $N' = 3,08$ $N' < N$ $3,08 < 30$ CUKUP dan SERAGAM
(B4) Kembali ke proses awal		
11	 Kembali ke proses awal	$N' = \left[\frac{\sqrt{30(1507) - (209)^2}}{209} \right]^2$ $N' = 14$ $N' < N$ $14 < 30$ CUKUP dan SERAGAM
(C1) Angkat <i>side rail</i> RH-LH dari <i>Pre assy</i> 2 ke <i>Main assy</i>		
1	 Angkat side rail RH-LH dari Pre assy 2 ke Main assy	$N' = \left[\frac{\sqrt{30(31061) - (963)^2}}{963} \right]^2$ $N' = 1,92$ $N' < N$ $1,92 < 30$ CUKUP dan SERAGAM

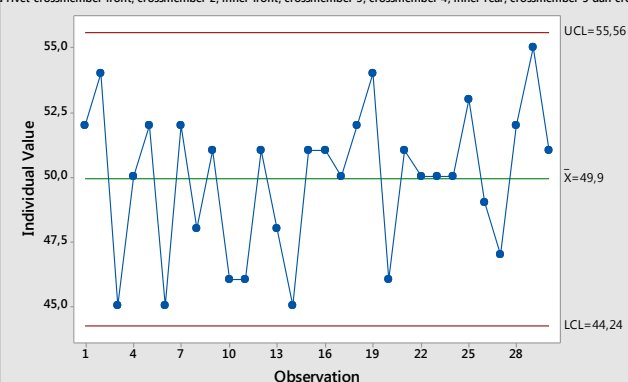
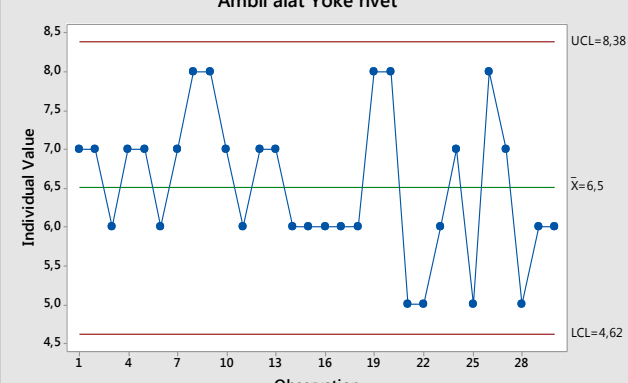
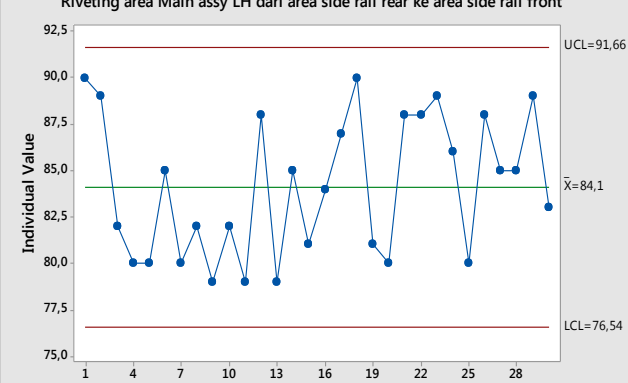
Tabel A.1 Data Hasil Pengujian Statistik (Lanjutan)

No.	Uji Keseragaman	Uji Kecukupan
(C1) Lepas pin hanger		
2	 Lepas pin hanger Individual Value Observation UCL=9,86 $\bar{X}=7$ LCL=4,14	$N' = \left[\frac{\sqrt{30(1543) - (211)^2}}{211} \right]^2$ $N' = 15,89$ $N' < N$ $15,89 < 30$ CUKUP dan SERAGAM
(C1) Dorong shutter part dari Pre assy 2 ke main assy		
3	 Dorong shutter part dari Pre assy 2 ke main assy Individual Value Observation UCL=20,86 $\bar{X}=17,3$ LCL=13,74	$N' = \left[\frac{\sqrt{30(9071) - (519)^2}}{519} \right]^2$ $N' = 4,11$ $N' < N$ $4,11 < 30$ CUKUP dan SERAGAM
(C1) Jalan ke bagian rear side rail		
4	 Jalan ke bagian rear side rail Individual Value Observation UCL=9,06 $\bar{X}=6,1$ LCL=3,14	$N' = \left[\frac{\sqrt{30(1192) - (184)^2}}{184} \right]^2$ $N' = 22,50$ $N' < N$ $22,50 < 30$ CUKUP dan SERAGAM

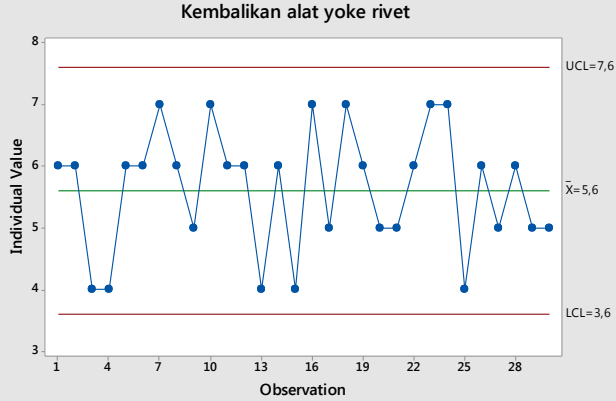
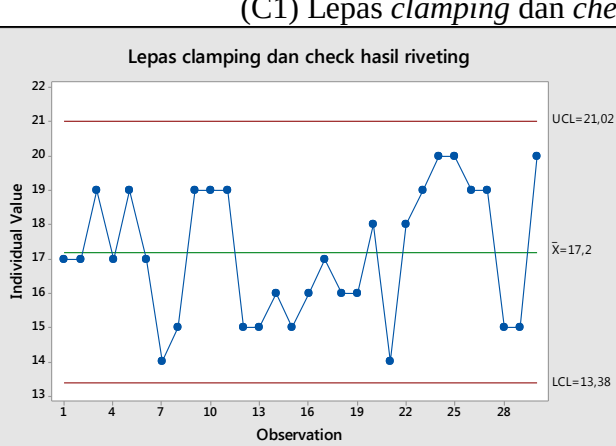
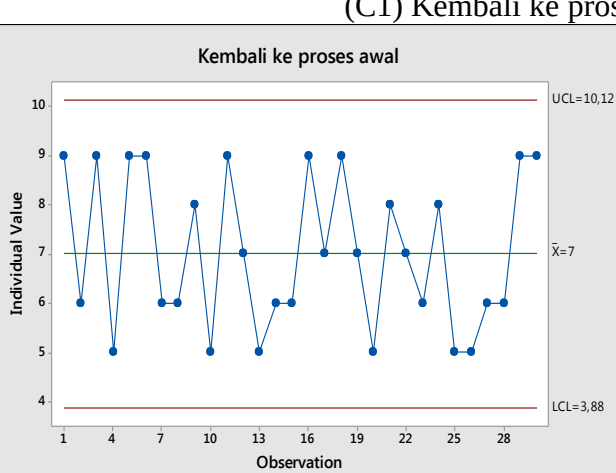
Tabel A.1 Data Hasil Pengujian Statistik (Lanjutan)

No.	Uji Keseragaman	Uji Kecukupan
	(C1) Ambil <i>crosmember rear</i> , dan <i>riveting crosmember rear</i> , <i>crosmember 4, 3, 2</i> dari <i>shuter part</i>	
5	Ambil <i>crosmember rear</i>, dan <i>riveting crosmember rear</i>, <i>crosmember 4, 3, 2</i> dari <i>shuter part</i> 	$N' = \left[\frac{20\sqrt{30(41105) - (1109)^2}}{1109} \right]^2$ $N' = 1,06$ $N' < N$ $1,06 < 30$ CUKUP dan SERAGAM
	(C1) Pasang <i>crosmember rear</i> , dan <i>riveting crosmember rear</i> , <i>crosmember 4, 3, 2</i> dan <i>clamping side rail</i>	
6	Pasang <i>crosmember rear</i>, dan <i>riveting crosmember rear</i>, <i>crosmember 4, 3, 2</i> dan <i>clamping side rail</i> 	$N' = \left[\frac{20\sqrt{30(89912) - (1638)^2}}{1638} \right]^2$ $N' = 2,13$ $N' < N$ $2,13 < 30$ CUKUP dan SERAGAM
	(C1) Ambil <i>paku rivet</i>	
7	Ambil <i>paku rivet</i> 	$N' = \left[\frac{20\sqrt{30(2120) - (248)^2}}{248} \right]^2$ $N' = 13,63$ $N' < N$ $13,63 < 30$ CUKUP dan SERAGAM

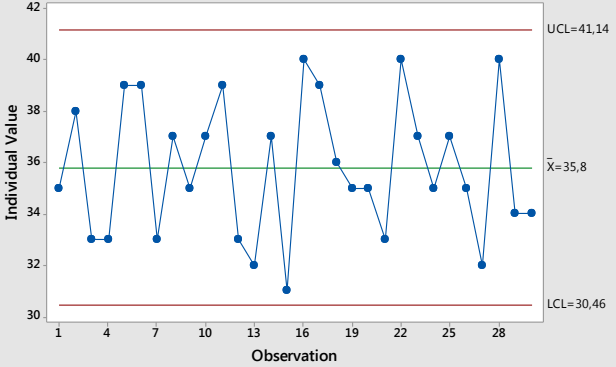
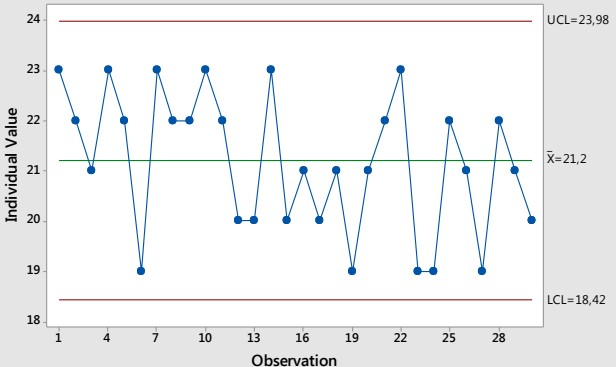
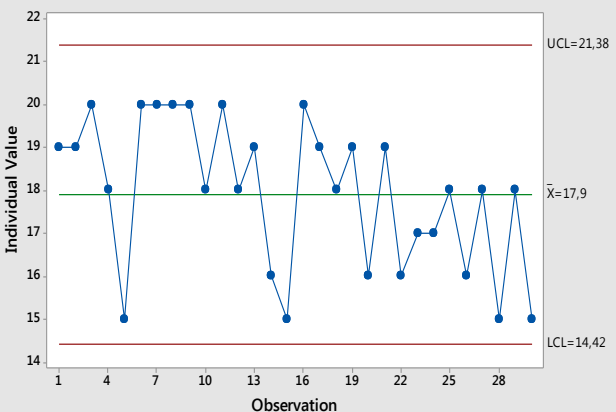
Tabel A.1 Data Hasil Pengujian Statistik (Lanjutan)

No.	Uji Keseragaman	Uji Kecukupan
	(C1) Pasang paku rivet crossmember front, crossmember 2, inner front, crossmember 3, crossmember 4, inner rear, crossmember 5 dan crossmember 6	
8		$N' = \left[\frac{\sqrt{30(74933) - (1497)^2}}{1497} \right]^2$ $N' = 1,25$ $N' < N$ $1,25 < 30$ CUKUP dan SERAGAM
	(C1) Ambil alat Yoke rivet	
9		$N' = \left[\frac{\sqrt{30(1306) - (196)^2}}{196} \right]^2$ $N' = 7,96$ $N' < N$ $7,96 < 30$ CUKUP dan SERAGAM
	(C1) Riveting area Main assy LH dari area side rail rear ke area side rail front	
10		$N' = \left[\frac{\sqrt{30(212766) - (2524)^2}}{2524} \right]^2$ $N' = 0,78$ $N' < N$ $0,78 < 30$ CUKUP dan SERAGAM

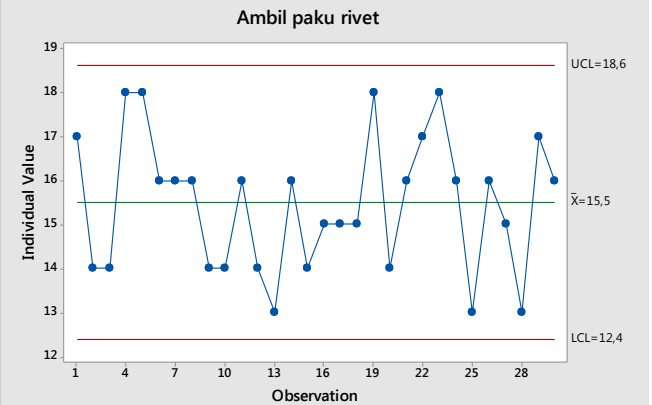
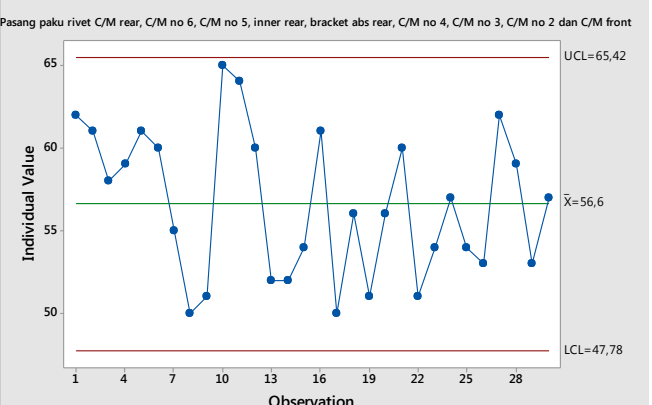
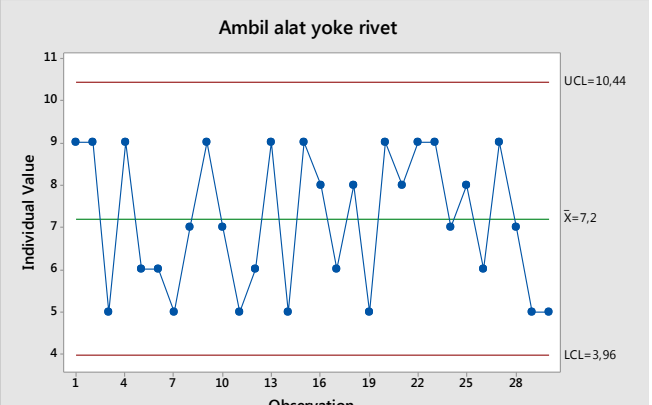
Tabel A.1 Data Hasil Pengujian Statistik (Lanjutan)

No.	Uji Keseragaman (C1) Kembalikan alat yoke rivet	Uji Kecukupan
11		$N' = \left[\frac{\sqrt{30(981) - (169)^2}}{169} \right]^2$ $N' = 12,17$ $N' < N$ $12,17 < 30$ CUKUP dan SERAGAM
12		$N' = \left[\frac{\sqrt{30(8947) - (515)^2}}{515} \right]^2$ $N' = 4,80$ $N' < N$ $4,80 < 30$ CUKUP dan SERAGAM
13		$N' = \left[\frac{\sqrt{30(1555) - (211)^2}}{211} \right]^2$ $N' = 19,13$ $N' < N$ $19,13 < 30$ CUKUP dan SERAGAM

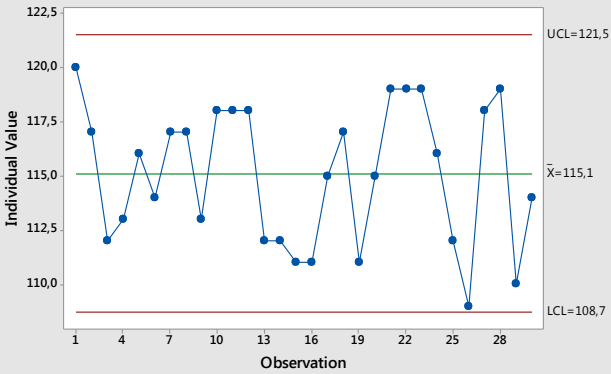
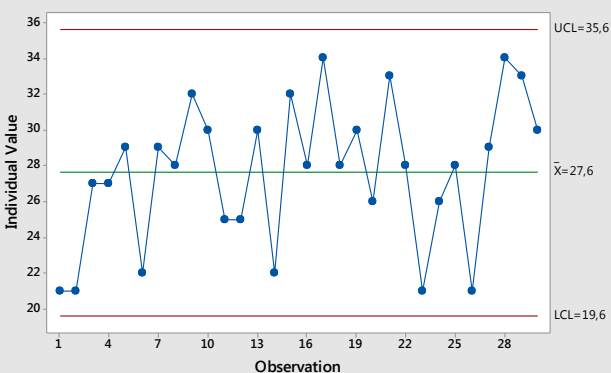
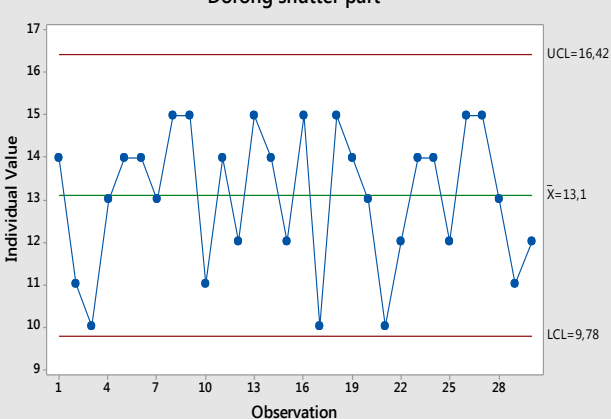
Tabel A.1 Data Hasil Pengujian Statistik (Lanjutan)

No.	Uji Keseragaman	Uji Kecukupan
(C2) Kembalikan <i>hanger</i> pada tempatnya		
1	Kembalikan <i>hanger</i> pada tempatnya 	$N' = \left[\frac{20\sqrt{30(38585) - (1073)^2}}{1073} \right]^2$ $N' = 2,16$ $N' < N$ $2,16 < 30$ CUKUP dan SERAGAM
(C2) Ambil <i>crossmember front</i> , <i>crossmember 6</i> dan <i>5</i> serta <i>pokayoke</i>		
2	Ambil <i>crossmember front</i>, <i>crossmember 6</i> dan <i>5</i> serta <i>pokayoke</i> 	$N' = \left[\frac{20\sqrt{30(13497) - (635)^2}}{635} \right]^2$ $N' = 1,67$ $N' < N$ $1,67 < 30$ CUKUP dan SERAGAM
(C2) <i>Clamping S/R</i> , pasang <i>C/M front</i> dan <i>pokayoke</i> , pasang <i>C/M no 6</i> dan <i>C/M no 5</i>		
3	Clamping <i>S/R</i>, pasang <i>C/M front</i> dan <i>pokayoke</i>, pasang <i>C/M no 6</i> dan <i>C/M no 5</i> 	$N' = \left[\frac{20\sqrt{30(9736) - (538)^2}}{538} \right]^2$ $N' = 3,64$ $N' < N$ $3,64 < 30$ CUKUP dan SERAGAM

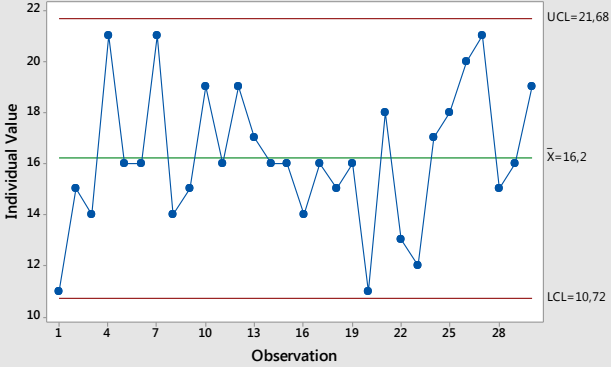
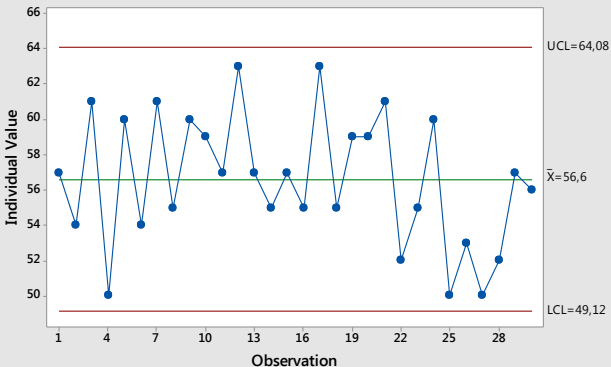
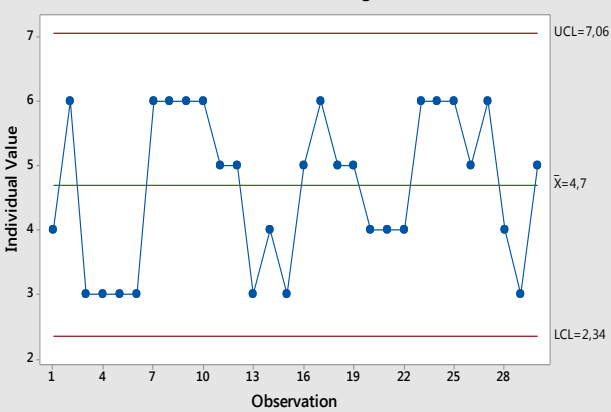
Tabel A.1 Data Hasil Pengujian Statistik (Lanjutan)

No.	Uji Keseragaman	Uji Kecukupan
(C2) Ambil paku rivet		
4	 Ambil paku rivet UCL=18,6 $\bar{X}=15,5$ LCL=12,4	$N' = \left[\frac{\sqrt[20]{30(7246) - (464)^2}}{464} \right]^2$ $N' = 3,87$ $N' < N$ $3,87 < 30$ CUKUP dan SERAGAM
(C2) Pasang paku rivet C/M rear, C/M no 6, C/M no 5, inner rear, bracket abs rear, C/M no 4, C/M no 3, C/M no 2 dan C/M front		
5	 Pasang paku rivet C/M rear, C/M no 6, C/M no 5, inner rear, bracket abs rear, C/M no 4, C/M no 3, C/M no 2 dan C/M front UCL=65,42 $\bar{X}=56,6$ LCL=47,78	$N' = \left[\frac{\sqrt[20]{30(96670) - (1698)^2}}{1698} \right]^2$ $N' = 2,34$ $N' < N$ $2,34 < 30$ CUKUP dan SERAGAM
(C2) Ambil alat yoke rivet		
6	 Ambil alat yoke rivet UCL=10,44 $\bar{X}=7,2$ LCL=3,96	$N' = \left[\frac{\sqrt[20]{30(1617) - (215)^2}}{215} \right]^2$ $N' = 19,77$ $N' < N$ $19,77 < 30$ CUKUP dan SERAGAM

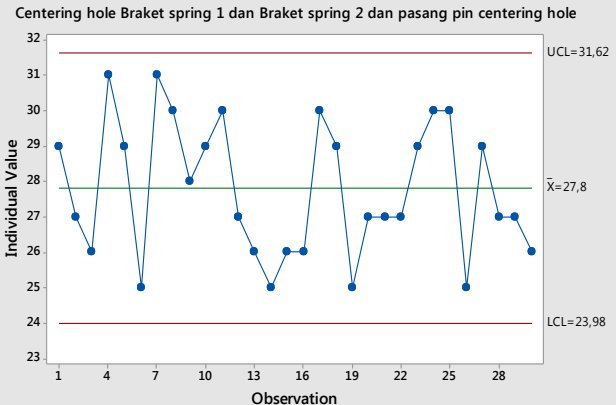
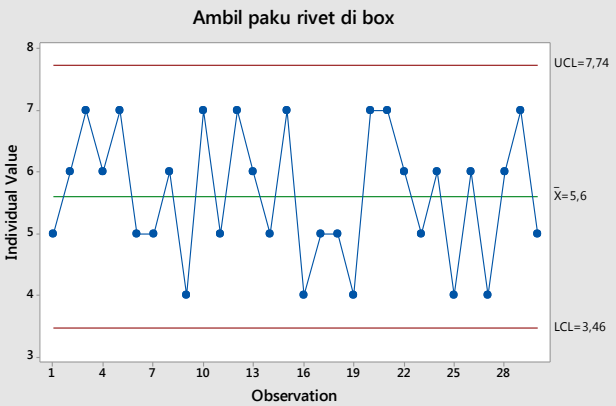
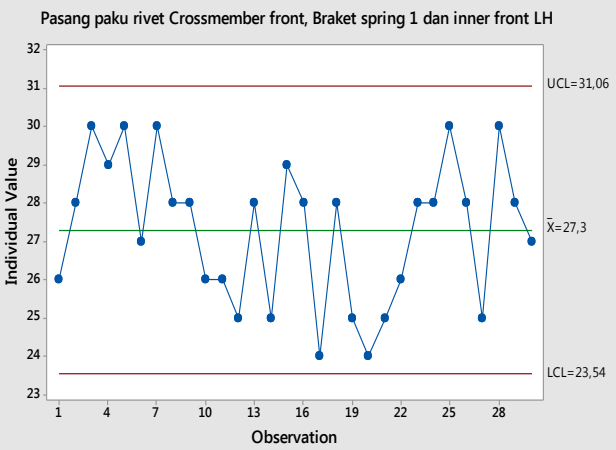
Tabel A.1 Data Hasil Pengujian Statistik (Lanjutan)

No.	Uji Keseragaman	Uji Kecukupan
(C2) Riveting area main assy LH dari area S/R front ke area S/R rear		
7	Riveting area main assy LH dari area S/R front ke area S/R rear 	$N' = \left[\frac{\sqrt{20(397508) - (3452)^2}}{3452} \right]^2$ $N' = 0,30$ $N' < N$ $0,30 < 30$ CUKUP dan SERAGAM
(C2) Lepas clamping, check hasil riveting, lepas pokayoke C/M front		
8	Lepas clamping, check hasil riveting, lepas pokayoke C/M front 	$N' = \left[\frac{\sqrt{20(23373) - (829)^2}}{829} \right]^2$ $N' = 8,12$ $N' < N$ $8,12 < 30$ CUKUP dan SERAGAM
(C2) Dorong shutter part		
9	Dorong shutter part 	$N' = \left[\frac{\sqrt{20(5202) - (392)^2}}{392} \right]^2$ $N' = 6,24$ $N' < N$ $6,24 < 30$ CUKUP dan SERAGAM

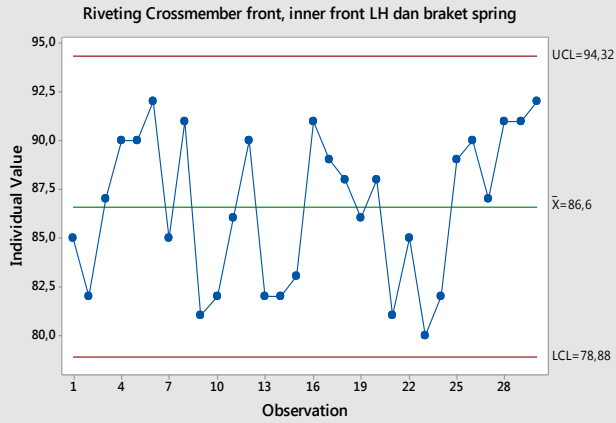
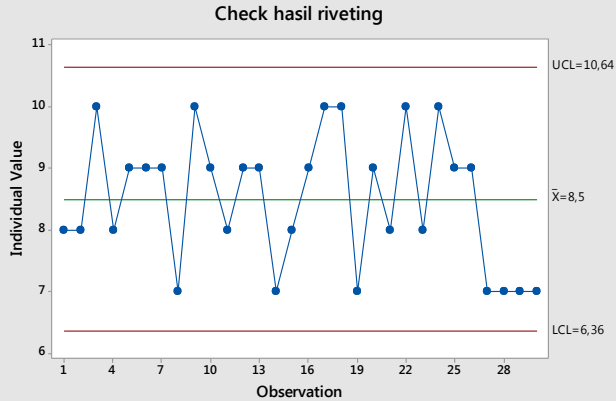
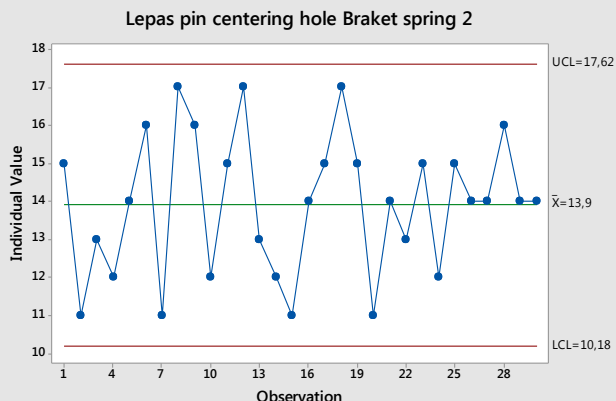
Tabel A.1 Data Hasil Pengujian Statistik (Lanjutan)

No.	Uji Keseragaman	Uji Kecukupan
(C2) Kembali ke proses awal		
10	Kembali ke proses awal 	$N' = \left[\frac{\sqrt{30(8123) - (487)^2}}{487} \right]^2$ $N' = 11$ $N' < N$ $11 < 30$ CUKUP dan SERAGAM
(D1) Angkat Side rail dari main assy ke additional 1, balik frame		
1	Angkat Side rail dari main assy ke additional 1, balik frame 	$N' = \left[\frac{\sqrt{30(96399) - (1697)^2}}{211} \right]^2$ $N' = 1,69$ $N' < N$ $1,69 < 30$ CUKUP dan SERAGAM
(D1) Ambil alat Borsing		
2	Ambil alat Borsing 	$N' = \left[\frac{\sqrt{30(694) - (140)^2}}{140} \right]^2$ $N' = 24,9$ $N' < N$ $24,9 < 30$ CUKUP dan SERAGAM

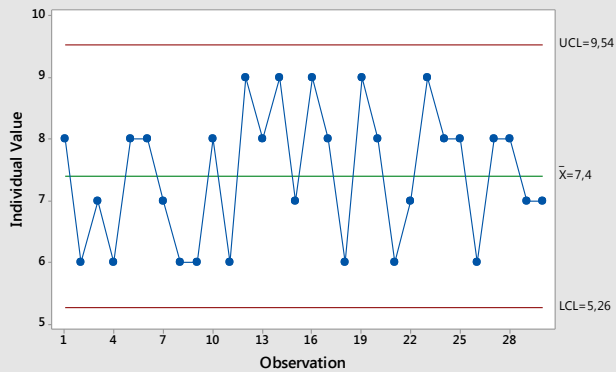
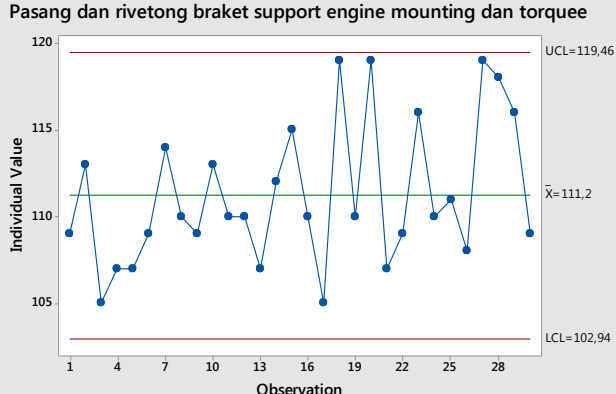
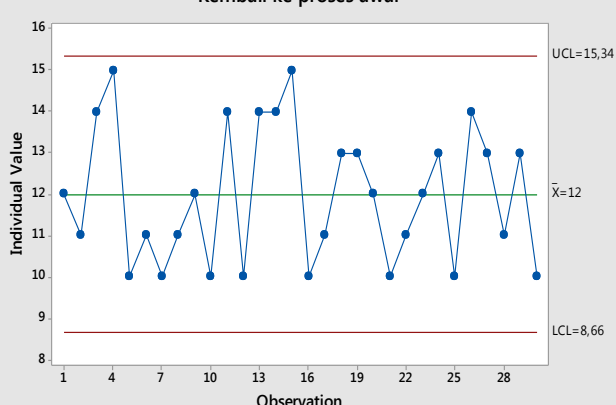
Tabel A.1 Data Hasil Pengujian Statistik (Lanjutan)

No.	Uji Keseragaman	Uji Kecukupan
(D1) Centering hole Braket spring 1 dan Braket spring 2 dan pasang pin centering hole		
3	 Centering hole Braket spring 1 dan Braket spring 2 dan pasang pin centering hole UCL=31,62 $\bar{X}$=27,8 LCL=23,98	$N' = \left[\frac{\sqrt{30(23235) - (833)^2}}{833} \right]^2$ $N' = 1,82$ $N' < N$ $1,82 < 30$ CUKUP dan SERAGAM
(D1) Ambil paku rivet di box		
4	 Ambil paku rivet di box UCL=7,74 $\bar{X}$=5,6 LCL=3,46	$N' = \left[\frac{\sqrt{30(985) - (169)^2}}{169} \right]^2$ $N' = 13,85$ $N' < N$ $13,85 < 30$ CUKUP dan SERAGAM
(D1) Pasang paku rivet Crossmember front, Braket spring 1 dan inner front LH		
5	 Pasang paku rivet Crossmember front, Braket spring 1 dan inner front LH UCL=31,06 $\bar{X}$=27,3 LCL=23,54	$N' = \left[\frac{\sqrt{30(22461) - (819)^2}}{819} \right]^2$ $N' = 1,83$ $N' < N$ $1,83 < 30$ CUKUP dan SERAGAM

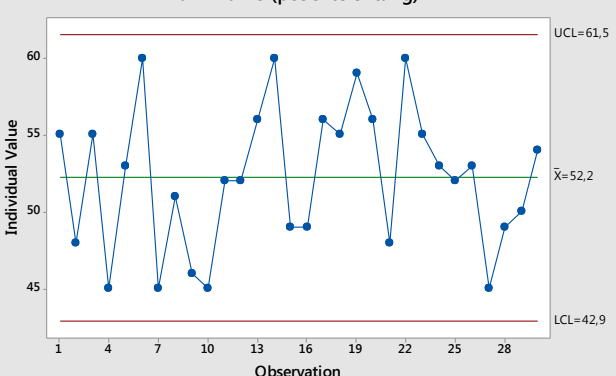
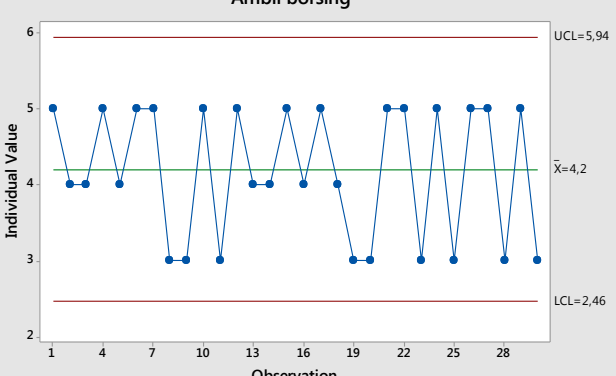
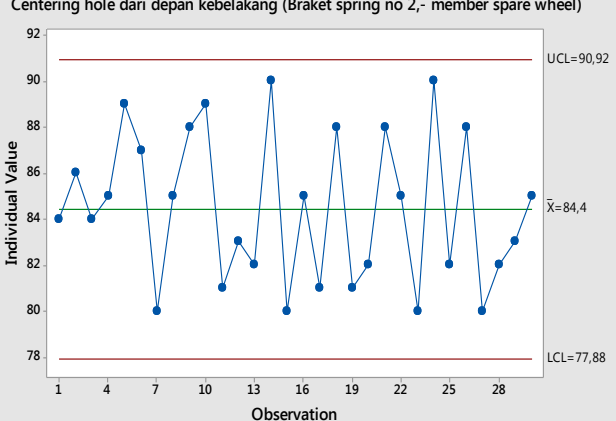
Tabel A.1 Data Hasil Pengujian Statistik (Lanjutan)

No.	Uji Keseragaman	Uji Kecukupan
(D1) Riveting Crossmember front, inner front LH dan braket spring		
6		$N' = \left[\frac{\sqrt{30(225418) - (2598)^2}}{2598} \right]^2$ $N' = 0,77$ $N' < N$ $0,77 < 30$ CUKUP dan SERAGAM
(D1) Check hasil riveting		
7		$N' = \left[\frac{\sqrt{30(2201) - (255)^2}}{255} \right]^2$ $N' = 6,18$ $N' < N$ $6,18 < 30$ CUKUP dan SERAGAM
(D1) Lepas pin centering hole Braket spring 2		
8		$N' = \left[\frac{\sqrt{30(5924) - (418)^2}}{418} \right]^2$ $N' = 6,86$ $N' < N$ $6,86 < 30$ CUKUP dan SERAGAM

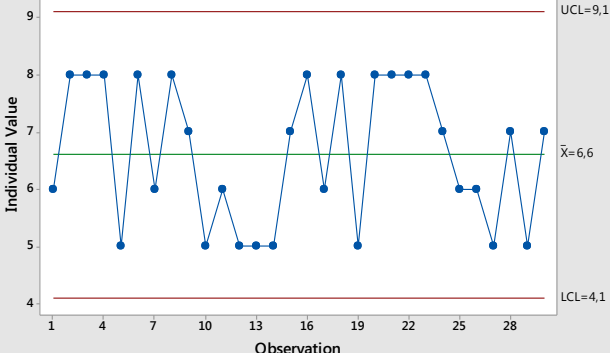
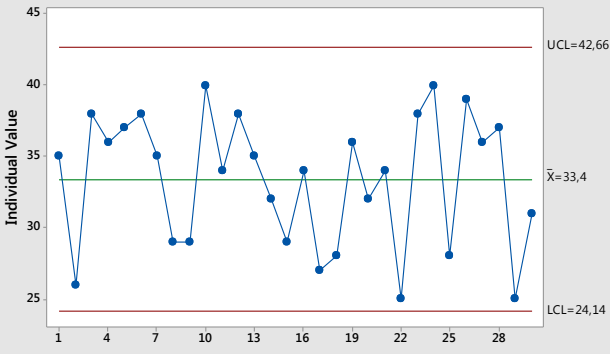
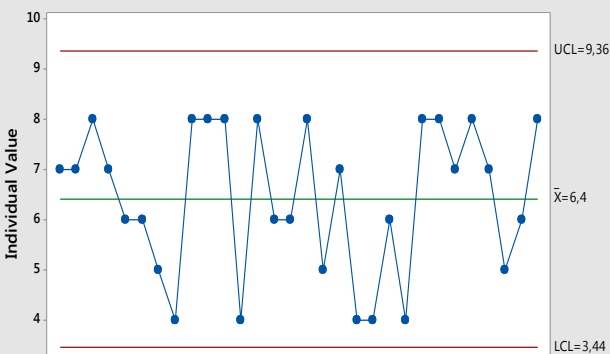
Tabel A.1 Data Hasil Pengujian Statistik (Lanjutan)

No.	Uji Keseragaman (D1) Ambil Braket support engine mounting	Uji Kecukupan
9		$N' = \left[\frac{\sqrt{30(1691) - (223)^2}}{223} \right]^2$ $N' = 8,05$ $N' < N$ $8,05 < 30$ CUKUP dan SERAGAM
10		$N' = \left[\frac{\sqrt{30(371458) - (3336)^2}}{3336} \right]^2$ $N' = 0,53$ $N' < N$ $0,53 < 30$ CUKUP dan SERAGAM
11		$N' = \left[\frac{\sqrt{30(4377) - (359)^2}}{359} \right]^2$ $N' = 7,54$ $N' < N$ $7,54 < 30$ CUKUP dan SERAGAM

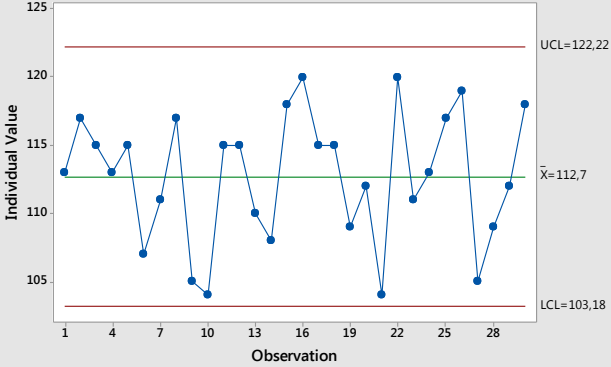
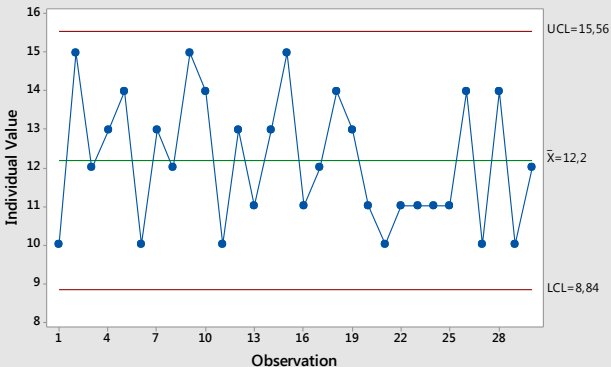
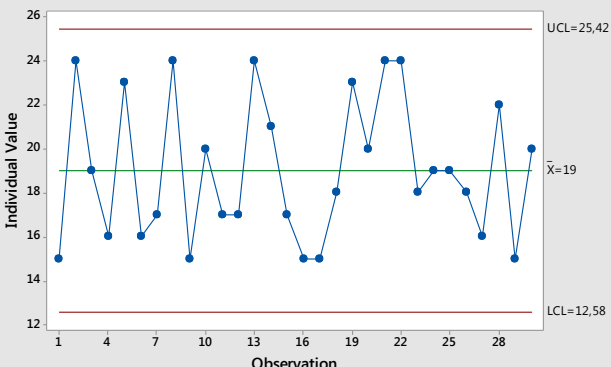
Tabel A.1 Data Hasil Pengujian Statistik (Lanjutan)

No.	Uji Keseragaman	Uji Kecukupan
(D2) Balik frame (posisi telentang)		
1	 Balik frame (posisi telentang) Individual Value Observation UCL=61,5 $\bar{X}=52,2$ LCL=42,9	$N' = \left[\frac{\sqrt{30(82372) - (1566)^2}}{211} \right]^2$ $N' = 3,07$ $N' < N$ $3,07 < 30$ CUKUP dan SERAGAM
(D2) Ambil borsing		
2	 Ambil borsing Individual Value Observation UCL=5,94 $\bar{X}=4,2$ LCL=2,46	$N' = \left[\frac{\sqrt{30(543) - (125)^2}}{125} \right]^2$ $N' = 17,02$ $N' < N$ $17,02 < 30$ CUKUP dan SERAGAM
(D2) Centering hole dari depan kebelakang (Braket spring no 2,- member spare wheel)		
3	 Centering hole dari depan kebelakang (Braket spring no 2,- member spare wheel) Individual Value Observation UCL=90,92 $\bar{X}=84,4$ LCL=77,88	$N' = \left[\frac{\sqrt{30(214177) - (2533)^2}}{2533} \right]^2$ $N' = 0,57$ $N' < N$ $0,57 < 30$ CUKUP dan SERAGAM

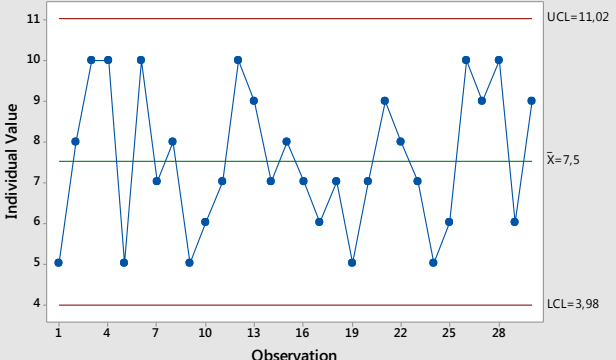
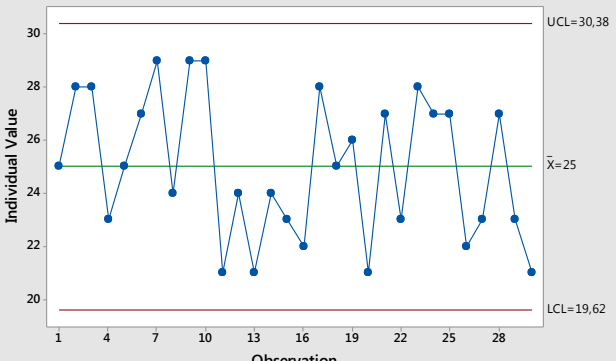
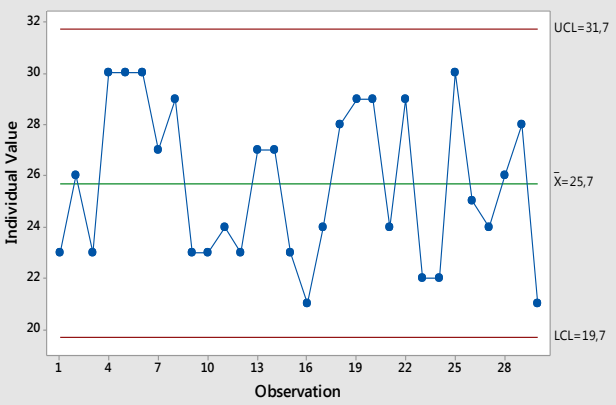
Tabel A.1 Data Hasil Pengujian Statistik (Lanjutan)

No.	Uji Keseragaman	Uji Kecukupan
(D2) Letakan <i>borsing</i> ke tempatnya lalu ambil <i>pokayoke</i>		
4	Letakan borsing ke tempatnya lalu ambil pokayoke 	$N' = \left[\frac{\sqrt{30(1365) - (199)^2}}{199} \right]^2$ $N' = 13,63$ $N' < N$ $13,63 < 30$ CUKUP dan SERAGAM
(D2) Pasang <i>pokayoke stiff side rail rear</i> dan paku rivet		
5	Pasang pokayoke stiff side rail rear dan paku rivet 	$N' = \left[\frac{\sqrt{30(34021) - (1001)^2}}{1001} \right]^2$ $N' = 7,44$ $N' < N$ $7,44 < 30$ CUKUP dan SERAGAM
(D2) Ambil alat <i>yoke rivet</i>		
6	Ambil alat yoke rivet 	$N' = \left[\frac{\sqrt{30(1305) - (193)^2}}{193} \right]^2$ $N' = 20,41$ $N' < N$ $20,41 < 30$ CUKUP dan SERAGAM

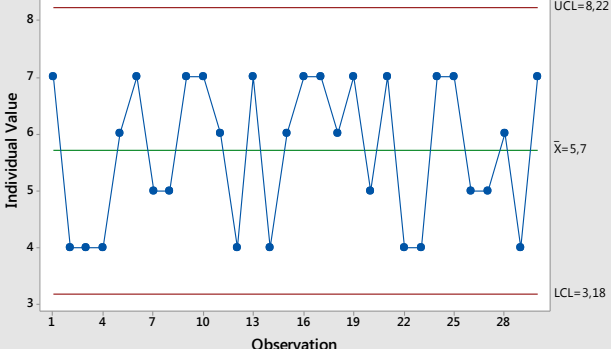
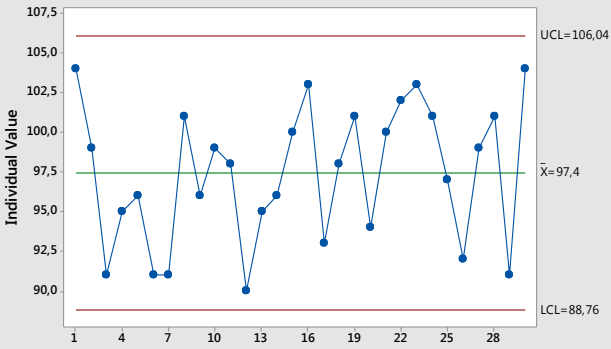
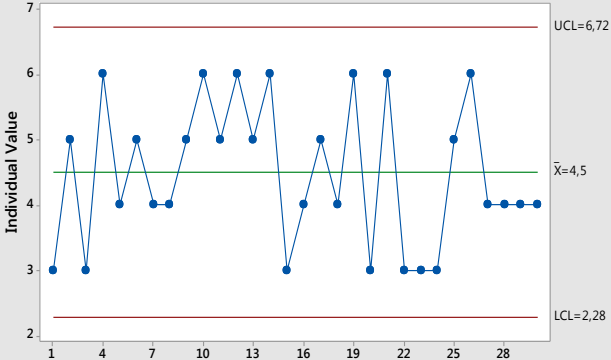
Tabel A.1 Data Hasil Pengujian Statistik (Lanjutan)

No.	Uji Keseragaman	Uji Kecukupan
(D2) Rivetting dari area rear ke area front		
7	Rivetting dari area rear ke area front 	$N' = \left[\frac{\sqrt{30(381920) - (3382)^2}}{3382} \right]^2$ $N' = 0,69$ $N' < N$ $0,69 < 30$ CUKUP dan SERAGAM
(D2) Check hasil riveting dan lepas pokayoke stiff side rail		
8	Check hasil riveting dan lepas pokayoke stiff side rail 	$N' = \left[\frac{\sqrt{30(4523) - (365)^2}}{365} \right]^2$ $N' = 7,40$ $N' < N$ $7,40 < 30$ CUKUP dan SERAGAM
(D2) Transfer frame ke meja additional 2		
9	Transfer frame ke meja additional 2 	$N' = \left[\frac{\sqrt{30(11167) - (571)^2}}{571} \right]^2$ $N' = 11$ $N' < N$ $11 < 30$ CUKUP dan SERAGAM

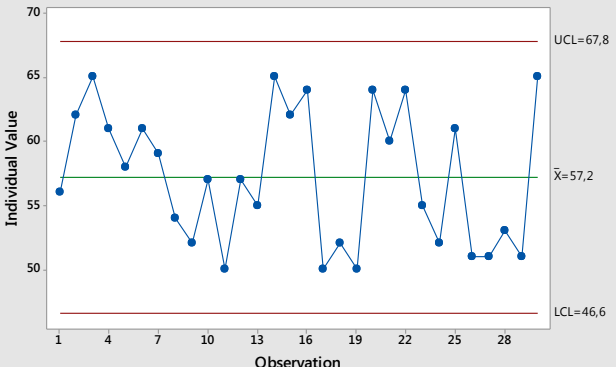
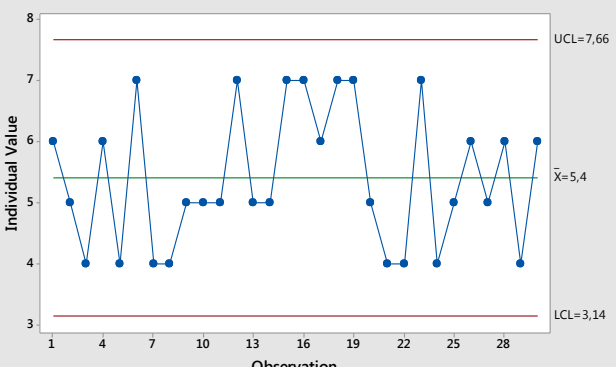
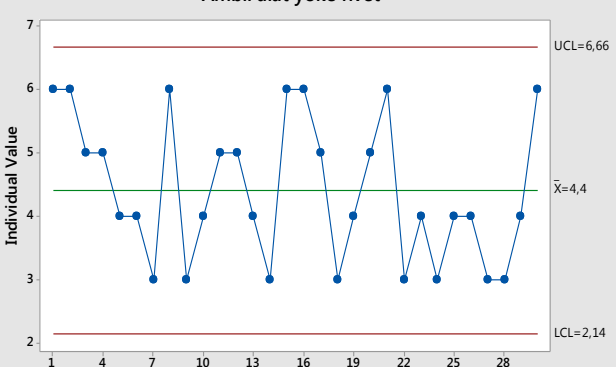
Tabel A.1 Data Hasil Pengujian Statistik (Lanjutan)

No.	Uji Keseragaman	Uji Kecukupan
(D2) Kembali ke proses awal		
10	Kembali ke proses awal 	$N' = \left[\frac{\sqrt{30(1792) - (226)^2}}{226} \right]^2$ $N' = 21,02$ $N' < N$ $21,02 < 30$ CUKUP dan SERAGAM
(D3) Angkat side rail dari main assy ke meja additional 1		
1	Angkat side rail dari main assy ke meja additional 1 	$N' = \left[\frac{\sqrt{30(18960) - (750)^2}}{750} \right]^2$ $N' = 4,48$ $N' < N$ $4,48 < 30$ CUKUP dan SERAGAM
(D3) Posisikan side rail pada meja additional 1 dan kembalikan hanger pada tempatnya		
2	Posisikan side rail pada meja additional 1 dan kembalikan hanger pada tempatnya 	$N' = \left[\frac{\sqrt{30(20024) - (770)^2}}{770} \right]^2$ $N' = 5,28$ $N' < N$ $5,28 < 30$ CUKUP dan SERAGAM

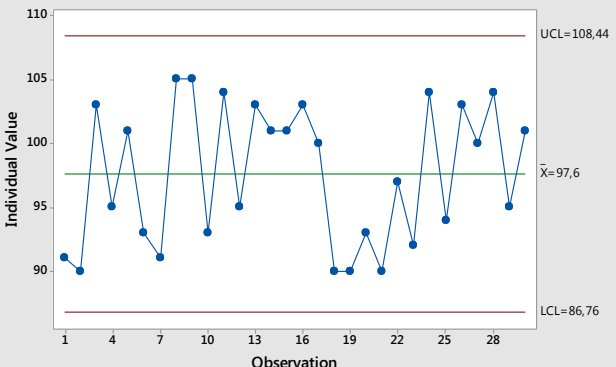
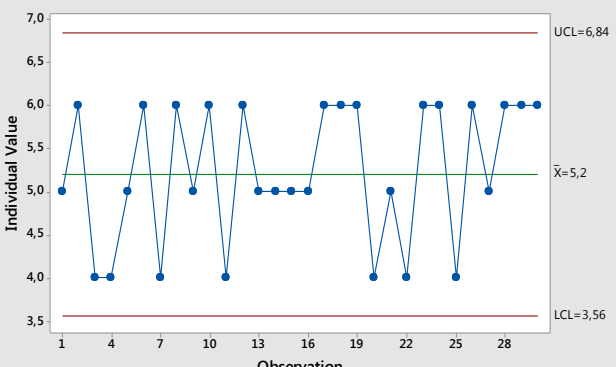
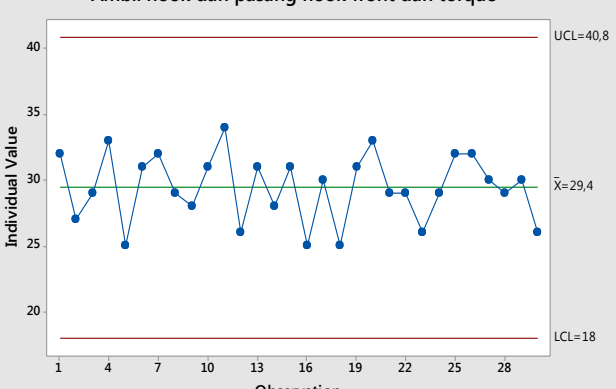
Tabel A.1 Data Hasil Pengujian Statistik (Lanjutan)

No.	Uji Keseragaman	Uji Kecukupan
(D3) Ambil <i>braket support engine mounting di shutter part</i>		
3	Ambil braket support engine mounting di shutter part 	$N' = \left[\frac{\sqrt{30(1021) - (171)^2}}{171} \right]^2$ $N' = 19$ $N' < N$ $19 < 30$ CUKUP dan SERAGAM
(D3) Pasang <i>braket support engine mounting dan torque</i>		
4	Pasang braket support engine mounting dan torque 	$N' = \left[\frac{\sqrt{30(284949) - (2921)^2}}{2921} \right]^2$ $N' = 0,76$ $N' < N$ $0,76 < 30$ CUKUP dan SERAGAM
(D3) Ambil <i>borsing dan paku rivet</i>		
5	Ambil borsing dan paku rivet 	$N' = \left[\frac{\sqrt{30(634) - (134)^2}}{134} \right]^2$ $N' = 23,7$ $N' < N$ $23,7 < 30$ CUKUP dan SERAGAM

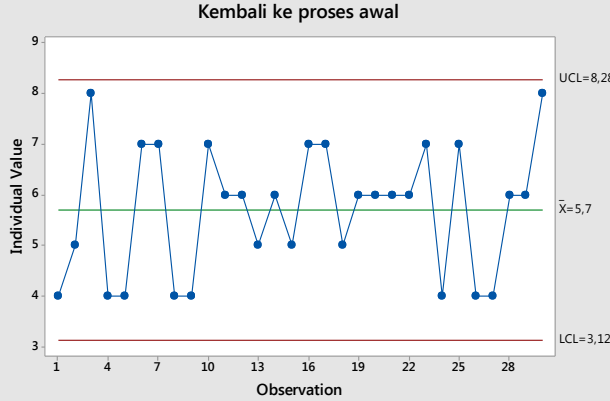
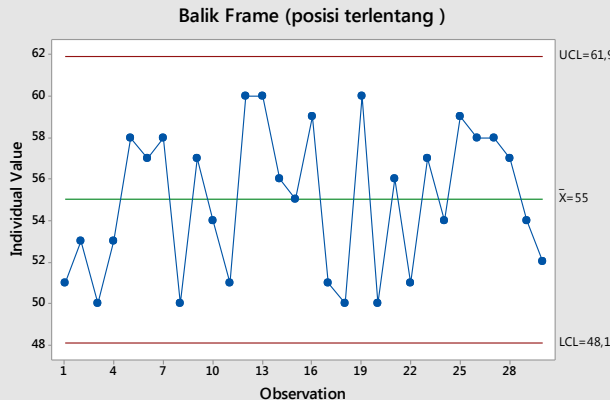
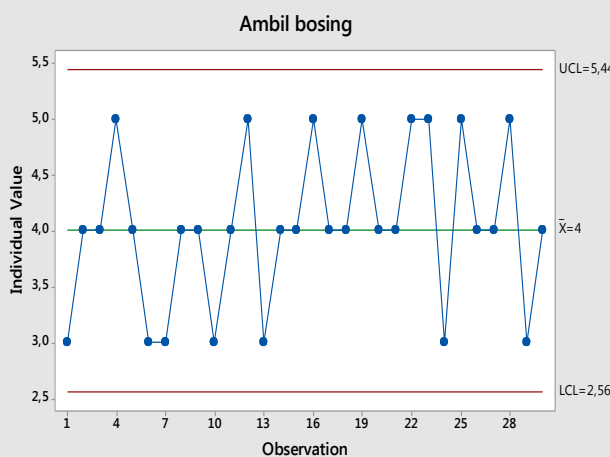
Tabel A.1 Data Hasil Pengujian Statistik (Lanjutan)

No.	Uji Keseragaman	Uji Kecukupan
(D3) Centering hole dan pasang paku rivet crossmember front, braket spring 1		
6	Centering hole dan pasang paku rivet crossmember front, braket spring 1  Individual Value Observation UCL=67,8 $\bar{X}=57,2$ LCL=46,6	$N' = \left[\frac{\sqrt{30(99083) - (1717)^2}}{1717} \right]^2$ $N' = 3,31$ $N' < N$ $3,31 < 30$ CUKUP dan SERAGAM
(D3) Kembalikan alat borsing dan torque		
7	Kembalikan alat borsing dan torque  Individual Value Observation UCL=7,66 $\bar{X}=5,4$ LCL=3,14	$N' = \left[\frac{\sqrt{30(912) - (162)^2}}{162} \right]^2$ $N' = 17,01$ $N' < N$ $17,01 < 30$ CUKUP dan SERAGAM
(D3) Ambil alat yoke rivet		
8	Ambil alat yoke rivet  Individual Value Observation UCL=6,66 $\bar{X}=4,4$ LCL=2,14	$N' = \left[\frac{\sqrt{30(618) - (132)^2}}{132} \right]^2$ $N' = 25,62$ $N' < N$ $25,62 < 30$ CUKUP dan SERAGAM

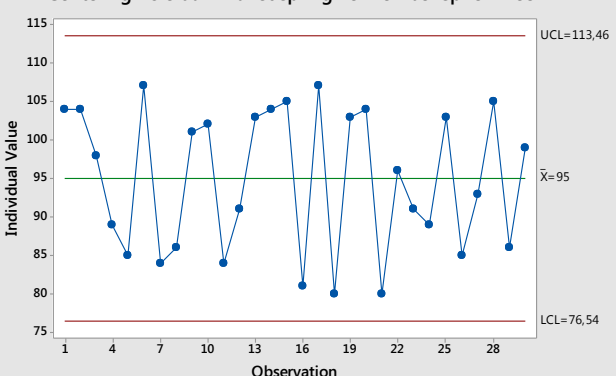
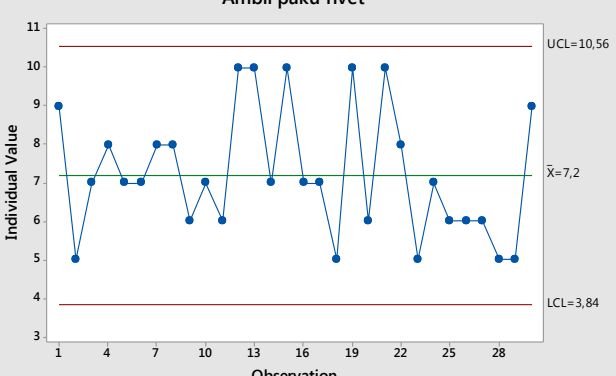
Tabel A.1 Data Hasil Pengujian Statistik (Lanjutan)

No.	Uji Keseragaman	Uji Kecukupan
(D3) Rivetting crossmember front, braket spring no 1 dan inner front		
9	Rivetting crossmember front, braket spring no 1 dan inner front 	$N' = \left[\frac{\sqrt{30(286431) - (2927)^2}}{2927} \right]^2$ $N' = 1,20$ $N' < N$ $1,20 < 30$ CUKUP dan SERAGAM
(D3) Check hasil rivetting		
10	Check hasil rivetting 	$N' = \left[\frac{\sqrt{30(841) - (157)^2}}{157} \right]^2$ $N' = 9,43$ $N' < N$ $9,43 < 30$ CUKUP dan SERAGAM
(D3) Ambil hook dan pasang hook front dan torque		
11	Ambil hook dan pasang hook front dan torque 	$N' = \left[\frac{\sqrt{30(26181) - (883)^2}}{883} \right]^2$ $N' = 2,95$ $N' < N$ $2,95 < 30$ CUKUP dan SERAGAM

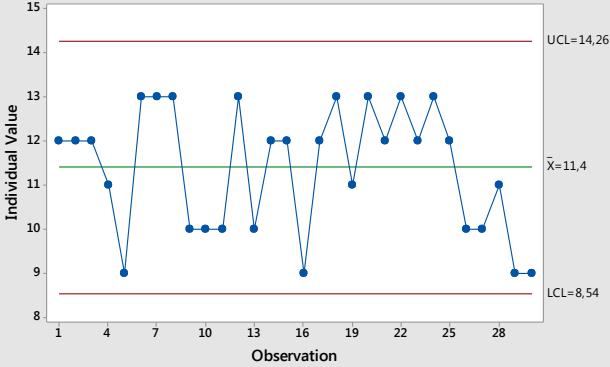
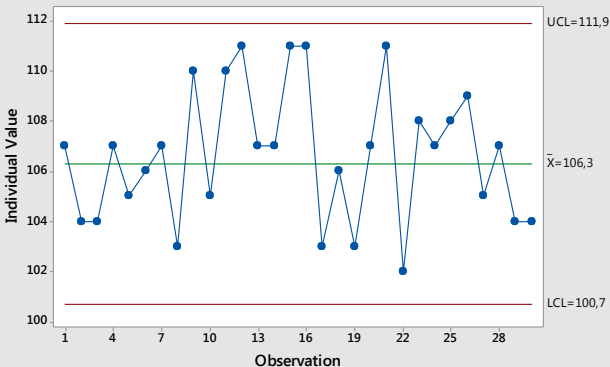
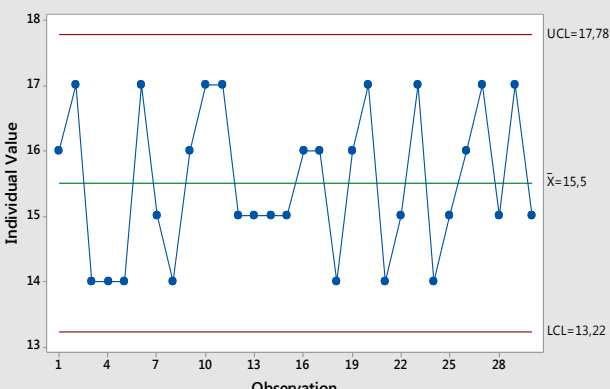
Tabel A.1 Data Hasil Pengujian Statistik (Lanjutan)

No.	Uji Keseragaman	Uji Kecukupan
(D3) Kembali ke proses awal		
12	 Kembali ke proses awal	$N' = \left[\frac{\sqrt{30(1023) - (171)^2}}{171} \right]^2$ $N' = 19,82$ $N' < N$ $19,82 < 30$ CUKUP dan SERAGAM
(D4) Balik Frame (posisi terlentang)		
1	 Balik Frame (posisi terlentang)	$N' = \left[\frac{\sqrt{30(90985) - (1649)^2}}{1649} \right]^2$ $N' = 1,52$ $N' < N$ $1,52 < 30$ CUKUP dan SERAGAM
(D4) Ambil bosing		
2	 Ambil bosing	$N' = \left[\frac{\sqrt{30(503) - (121)^2}}{121} \right]^2$ $N' = 12,27$ $N' < N$ $12,27 < 30$ CUKUP dan SERAGAM

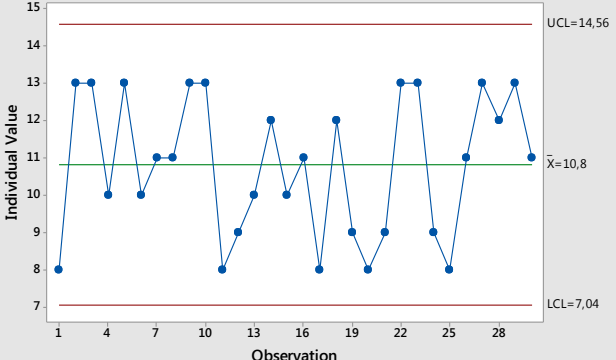
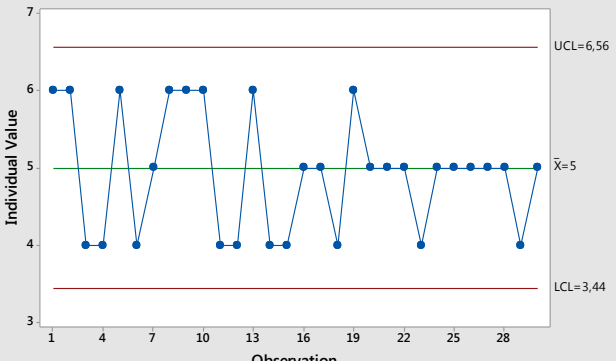
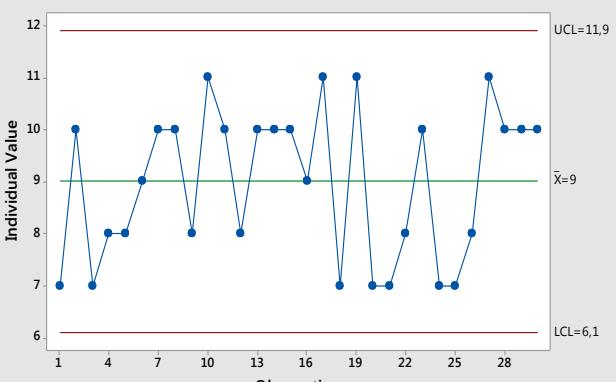
Tabel A.1 Data Hasil Pengujian Statistik (Lanjutan)

No.	Uji Keseragaman	Uji Kecukupan
(D4) Centering hole dari Braket spring ke member spire wheel		
3	Centering hole dari Braket spring ke member spire wheel 	$N' = \left[\frac{\sqrt{30(273033) - (2849)^2}}{2849} \right]^2$ $N' = 3,66$ $N' < N$ $3,66 < 30$ CUKUP dan SERAGAM
(D4) Ambil paku rivet		
4	Ambil paku rivet 	$N' = \left[\frac{\sqrt{30(1651) - (217)^2}}{217} \right]^2$ $N' = 20,74$ $N' < N$ $20,74 < 30$ CUKUP dan SERAGAM
(D4) Pasang paku rivet		
5	Pasang paku rivet 	$N' = \left[\frac{\sqrt{30(24698) - (850)^2}}{850} \right]^2$ $N' = 10,21$ $N' < N$ $10,21 < 30$ CUKUP dan SERAGAM

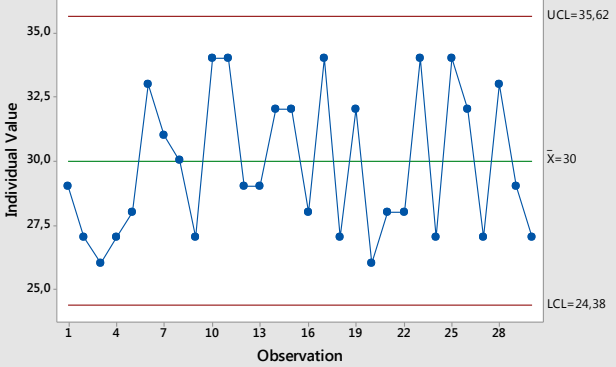
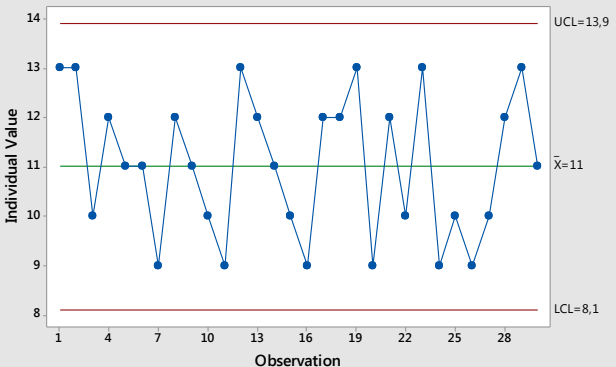
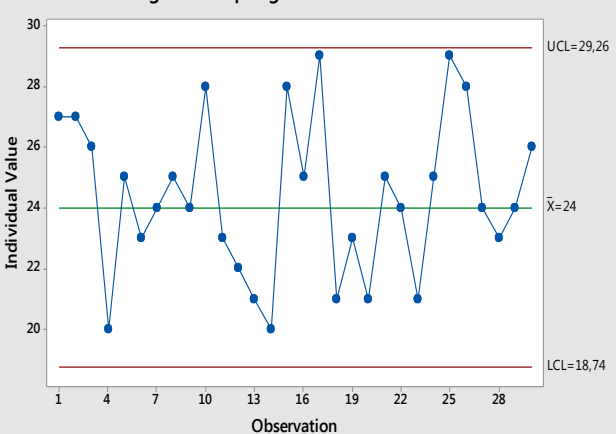
Tabel A.1 Data Hasil Pengujian Statistik (Lanjutan)

No.	Uji Keseragaman	Uji Kecukupan
(D4) Ambil yoke rivet dan kembalikan borsing		
6	Ambil yoke rivet dan kembalikan borsing 	$N' = \left[\frac{\sqrt{30(3935) - (341)^2}}{341} \right]^2$ $N' = 6,09$ $N' < N$ $6,09 < 30$ CUKUP dan SERAGAM
(D4) Riveting dari area rear side rail ke area front side rail		
7	Riveting dari area rear side rail ke area front side rail 	$N' = \left[\frac{\sqrt{30(33685) - (3177)^2}}{3177} \right]^2$ $N' = 0,29$ $N' < N$ $0,29 < 30$ CUKUP dan SERAGAM
(D4) Check hasil riveting		
8	Check hasil riveting 	$N' = \left[\frac{\sqrt{30(7245) - (465)^2}}{465} \right]^2$ $N' = 2,08$ $N' < N$ $2,08 < 30$ CUKUP dan SERAGAM

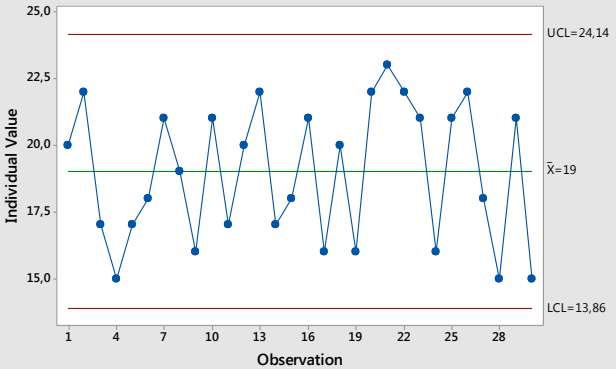
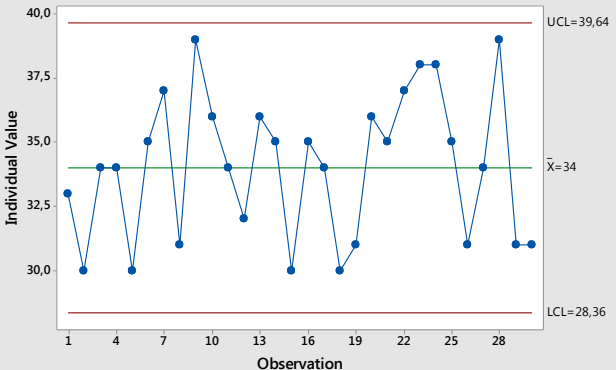
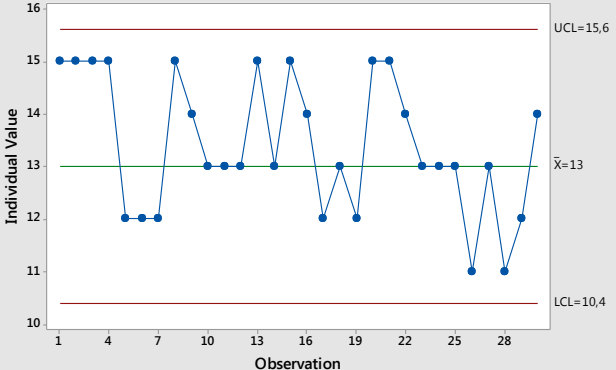
Tabel A.1 Data Hasil Pengujian Statistik (Lanjutan)

No.	Uji Keseragaman	Uji Kecukupan
(D4) Kembali ke proses awal		
9	Kembali ke proses awal 	$N' = \left[\frac{\sqrt{30(3602) - (324)^2}}{324} \right]^2$ $N' = 11,75$ $N' < N$ $11,75 < 30$ CUKUP dan SERAGAM
(E1) Ambil <i>borsing</i> dan paku rivet di box		
1	Ambil borsing dan paku rivet di box 	$N' = \left[\frac{\sqrt{30(748) - (148)^2}}{148} \right]^2$ $N' = 9,79$ $N' < N$ $9,79 < 30$ CUKUP dan SERAGAM
(E1) Ambil <i>braket spring</i> 2 LH dan <i>braket spring</i> 1 LH		
2	Ambil braket spring 2 LH dan braket spring 1 LH 	$N' = \left[\frac{\sqrt{30(2473) - (269)^2}}{269} \right]^2$ $N' = 10,11$ $N' < N$ $10,11 < 30$ CUKUP dan SERAGAM

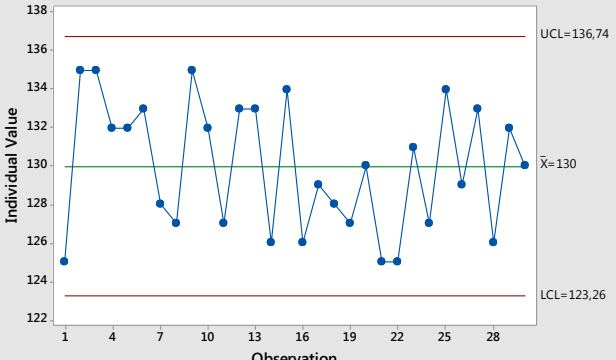
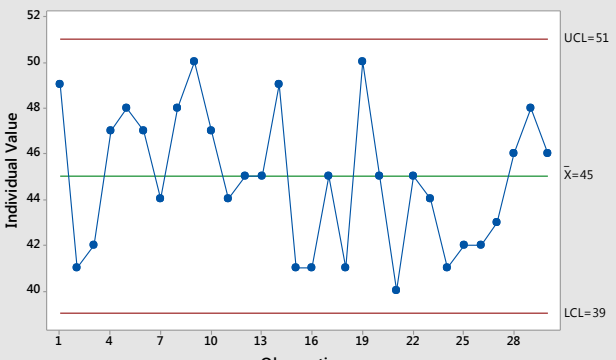
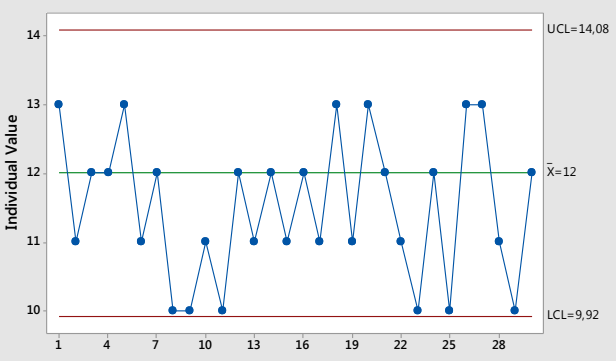
Tabel A.1 Data Hasil Pengujian Statistik (Lanjutan)

No.	Uji Keseragaman	Uji Kecukupan
	(E1) Centering hole B/S 2 LH, centering B/S 1 LH, pasang paku rivet C/M no 2,	
3	Centering hole B/S 2 LH, centering B/S 1 LH, pasang paku rivet C/M no 2, 	$N' = \left[\frac{\sqrt{30(26870) - (894)^2}}{894} \right]^2$ $N' = 3,44$ $N' < N$ $3,44 < 30$ CUKUP dan SERAGAM
	(E1) Ambil yoke rivet dan pasang datum braket spring 1 LH	
4	Ambil yoke rivet dan pasang datum braket spring 1 LH 	$N' = \left[\frac{\sqrt{30(3713) - (331)^2}}{331} \right]^2$ $N' = 6,68$ $N' < N$ $6,68 < 30$ CUKUP dan SERAGAM
	(E1) Riveting braket spring 2 dan crossmember no 2	
5	Riveting braket spring 2 dan crossmember no 2 	$N' = \left[\frac{\sqrt{30(18013) - (731)^2}}{731} \right]^2$ $N' = 4,51$ $N' < N$ $4,51 < 30$ CUKUP dan SERAGAM

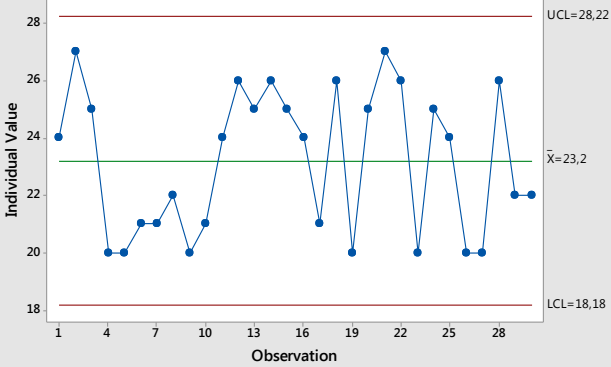
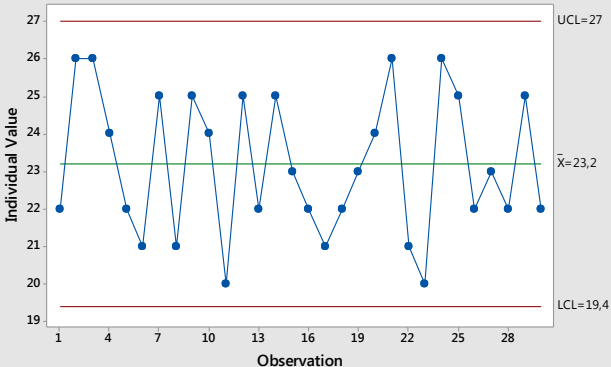
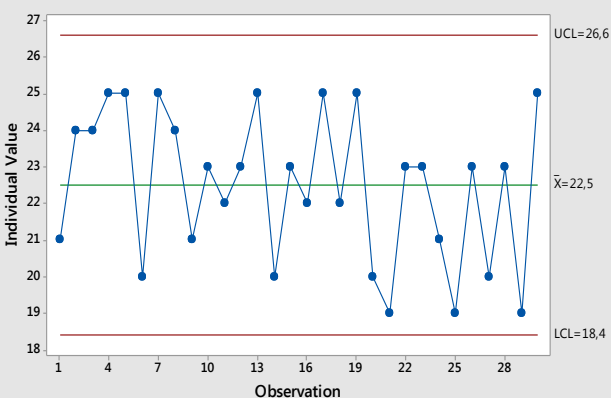
Tabel A.1 Data Hasil Pengujian Statistik (Lanjutan)

No.	Uji Keseragaman	Uji Kecukupan
(E1) Check hasil rivetting, lepas dantum pin B/S 1 LH		
6	Check hasil rivetting, lepas dantum pin B/S 1 LH 	$N' = \left[\frac{\sqrt{30(10983) - (569)^2}}{569} \right]^2$ $N' = 7,08$ $N' < N$ $7,08 < 30$ CUKUP dan SERAGAM
(E1) Centering hole B/S 1 RH, pasang paku rivet C/M no.2 dan rivetting centering		
7	Centering hole B/S 1 RH, pasang paku rivet C/M no.2 dan rivetting centering 	$N' = \left[\frac{\sqrt{30(34979) - (1021)^2}}{1021} \right]^2$ $N' = 2,66$ $N' < N$ $2,66 < 30$ CUKUP dan SERAGAM
(E1) Check hole nur gear box, hole cabin hinge centering hole web dan hole flange upper (LH-RH), check dimensi nut M8 dan M12 web		
8	Check hole nur gear box, hole cabin hinge centering hole web dan hole flange upper (LH-RH), check dimensi nut M8 dan M12 web 	$N' = \left[\frac{\sqrt{30(5436) - (402)^2}}{162} \right]^2$ $N' = 3,65$ $N' < N$ $3,65 < 30$ CUKUP dan SERAGAM

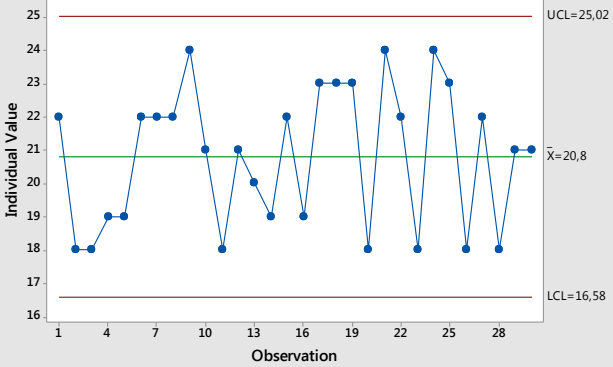
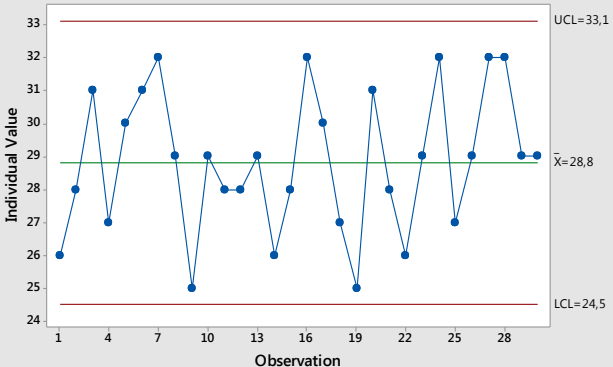
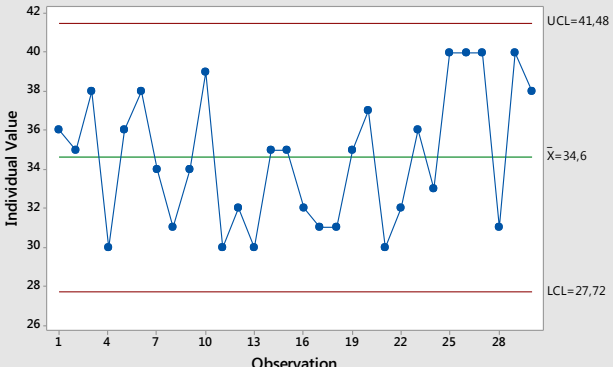
Tabel A.1 Data Hasil Pengujian Statistik (Lanjutan)

No.	Uji Keseragaman	Uji Kecukupan
(E1) Check dimensi <i>member spare wheel</i> dan <i>marking produksi</i>		
9	Check dimensi member spare wheel dan marking produksi 	$N' = \left[\frac{\sqrt{30(507069) - (3899)^2}}{3899} \right]^2$ $N' = 0,26$ $N' < N$ $0,26 < 30$ CUKUP dan SERAGAM
(E1) <i>Transfer frame</i> ke proses berikutnya		
10	Transfer frame ke proses berikutnya 	$N' = \left[\frac{\sqrt{30(60652) - (1346)^2}}{1346} \right]^2$ $N' = 1,73$ $N' < N$ $1,73 < 30$ CUKUP dan SERAGAM
(E1) Kembali ke proses awal		
11	Kembali ke proses awal 	$N' = \left[\frac{\sqrt{30(3999) - (345)^2}}{345} \right]^2$ $N' = 3,18$ $N' < N$ $3,18 < 30$ CUKUP dan SERAGAM

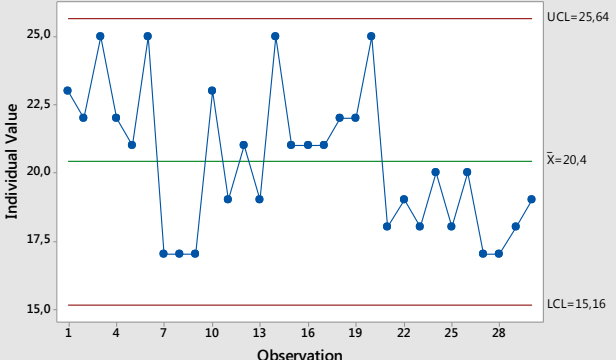
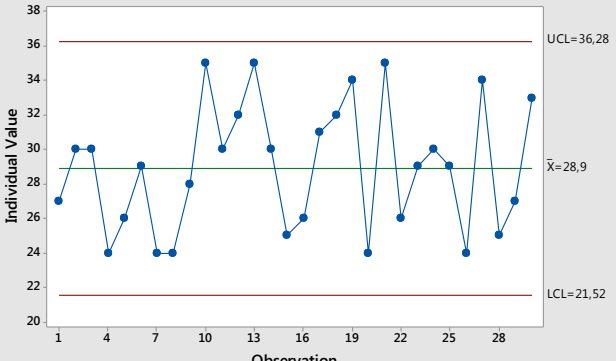
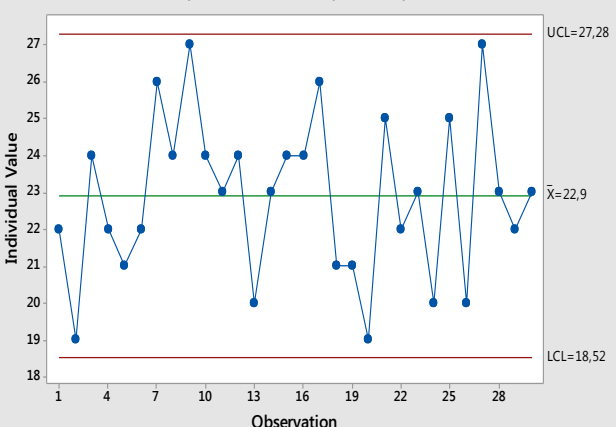
Tabel A.1 Data Hasil Pengujian Statistik (Lanjutan)

No.	Uji Keseragaman	Uji Kecukupan
	(F1) Check kode produksi, member spr wheel, stoper spr wheel, B/S no 4 dan helper rear	
1	Check kode produksi, member spr wheel, stoper spr wheel, B/S no 4 dan helper rear 	$N' = \left[\frac{\sqrt{20(16283) - (695)^2}}{695} \right]^2$ $N' = 4,53$ $N' < N$ $4,53 < 30$ CUKUP dan SERAGAM
	(F1) Check C/M no 6, inner rear, stiff S/R rr, shock abs rr, helper front dan B/S no 3	
2	Check C/M no 6, inner rear, stiff S/R rr, shock abs rr, helper front dan B/S no 3 	$N' = \left[\frac{\sqrt{20(16205) - (695)^2}}{695} \right]^2$ $N' = 2,59$ $N' < N$ $2,59 < 30$ CUKUP dan SERAGAM
	(F1) Check C/M no 5, C/M no 4, inner rear dan C/M no 3	
3	Check C/M no 5, C/M no 4, inner rear dan C/M no 3 	$N' = \left[\frac{\sqrt{20(15264) - (674)^2}}{674} \right]^2$ $N' = 3,21$ $N' < N$ $3,21 < 30$ CUKUP dan SERAGAM

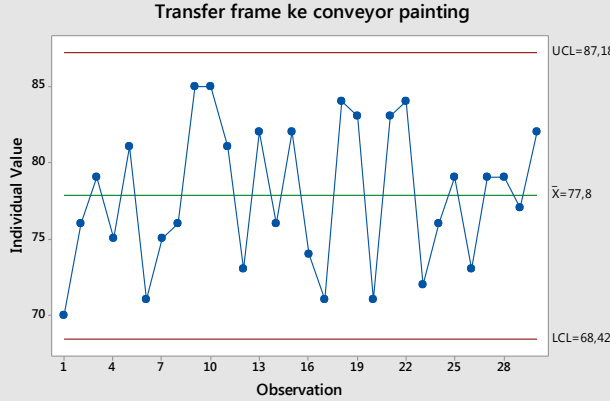
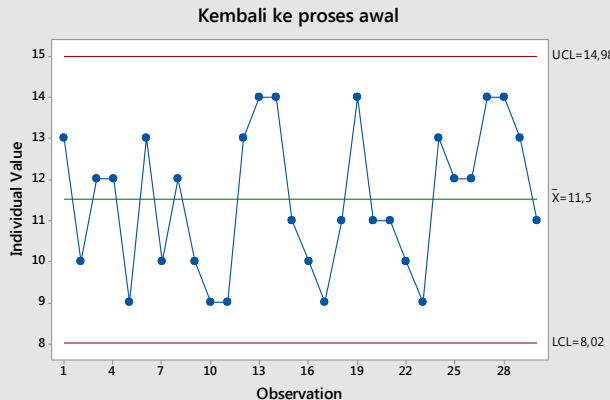
Tabel A.1 Data Hasil Pengujian Statistik (Lanjutan)

No.	Uji Keseragaman	Uji Kecukupan
	(F1) Check kelengkapan nut inner front stiff frame S/R, B/S no 2, braket absorber front	
4	Check kelengkapan nut inner front stiff frame S/R, B/S no 2, braket absorber front 	$N' = \left[\frac{\sqrt{30(13108) - (624)^2}}{624} \right]^2$ $N' = 3,97$ $N' < N$ $3,97 < 30$ CUKUP dan SERAGAM
	(F1) Check dimensi member spare wheel dan marking produksi	
5	Check dimensi member spare wheel dan marking produksi 	$N' = \left[\frac{\sqrt{30(25075) - (865)^2}}{865} \right]^2$ $N' = 2,15$ $N' < N$ $2,15 < 30$ CUKUP dan SERAGAM
	(F1) Check rivet C/M no 2, B/S no 1, braket abs front stiff frame S/R, B/S no 2 dan nut inner front	
6	Check rivet C/M no 2, B/S no 1, braket abs front stiff frame S/R, B/S no 2 dan nut inner front 	$N' = \left[\frac{\sqrt{30(36327) - (1039)^2}}{1039} \right]^2$ $N' = 3,81$ $N' < N$ $3,81 < 30$ CUKUP dan SERAGAM

Tabel A.1 Data Hasil Pengujian Statistik (Lanjutan)

No.	Uji Keseragaman	Uji Kecukupan
(F1) Check rivet C/M no 3, inner rear, C/M no 4 dan C/M no 5		
7	Check rivet C/M no 3, inner rear, C/M no 4 dan C/M no 5 	$N' = \left[\frac{\sqrt[20]{30(12684) - (612)^2}}{612} \right]^2$ $N' = 6,38$ $N' < N$ $6,38 < 30$ CUKUP dan SERAGAM
(F1) Check rivet C/M no 3, helper front, rivet inner rear, stiff S/R rear, shock abs rr		
8	Check rivet C/M no 3, helper front, rivet inner rear, stiff S/R rear, shock abs rr 	$N' = \left[\frac{\sqrt[20]{30(25508) - (868)^2}}{868} \right]^2$ $N' = 6,27$ $N' < N$ $6,27 < 30$ CUKUP dan SERAGAM
(F1) Check B/S, no 4, helper rear, C/M no 6, spire tire, sper wheel dan C/M rear		
9	Check B/S, no 4, helper rear, C/M no 6, spire tire, sper wheel dan C/M rear 	$N' = \left[\frac{\sqrt[20]{30(15826) - (686)^2}}{686} \right]^2$ $N' = 3,56$ $N' < N$ $3,56 < 30$ CUKUP dan SERAGAM

Tabel A.1 Data Hasil Pengujian Statistik (Lanjutan)

No.	Uji Keseragaman	Uji Kecukupan
(F1) Transfer frame ke conveyor painting		
10	 Transfer frame ke conveyor painting Individual Value Observation UCL=87,18 $\bar{X}=77,8$ LCL=68,42	$N' = \left[\frac{\sqrt{30(182222) - (2334)^2}}{2334} \right]^2$ $N' = 1,40$ $N' < N$ $1,40 < 30$ CUKUP dan SERAGAM
(F1) Kembali ke proses awal		
11	 Kembali ke proses awal Individual Value Observation UCL=14,98 $\bar{X}=11,5$ LCL=8,02	$N' = \left[\frac{\sqrt{30(4055) - (345)^2}}{345} \right]^2$ $N' = 8,82$ $N' < N$ $8,82 < 30$ CUKUP dan SERAGAM