

**PERENCANAAN KEBUTUHAN KAPASITAS PRODUKSI
FRAME CHASSIS LINE A DENGAN MENGGUNAKAN
METODE *ROUGH CUT CAPACITY PLANNING*
DENGAN *BILL OF LABOR APPROACH* DI
PT GEMALA KEMPA DAYA**

TUGAS AKHIR

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

OLEH:

IMAM SAFAAT

1214026



**POLITEKNIK STMI JAKARTA
KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN RI
JAKARTA
2019**

POLITEKNIK STMI JAKARTA
KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN RI

TANDA PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING

JUDUL TUGAS AKHIR:

**“PERENCANAAN KEBUTUHAN KAPASITAS PRODUKSI
FRAME CHASSIS LINE A DENGAN MENGGUNAKAN METODE
ROUGH CUT CAPACITY PLANNING DENGAN *BILL OF LABOR*
APPROACH DI PT GEMALA KEMPA DAYA.”**

DISUSUN OLEH:

NAMA : IMAM SAFAAT

NIM : 1214026

PROGRAM STUDI : D-IV TEKNIK INDUSTRI OTOMOTIF

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dan
dipertahankan Dalam Ujian Tugas Akhir
Politeknik STMI Jakarta

Jakarta, 10 Agustus 2019

Dosen Pembimbing



(Muhammad Agus ST, MT)

NIP. 19700829.200212.001

LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL TUGAS AKHIR :

“PERENCANAAN KEBUTUHAN KAPASITAS PRODUKSI *FRAME CHASSIS LINE A* DENGAN MENGGUNAKAN METODE *ROUGH CUT CAPACITY PLANNING* DENGAN *BILL OF LABOR APPROACH* DI PT GEMALA KEMPA DAYA.”

DISUSUN OLEH :

NAMA : IMAM SAFAAT
NIM : 1214026
PROGRAM STUDI : TEKNIK INDUSTRI OTOMOTIF

Telah diuji oleh Tim Penguji Sidang Tugas Akhir Politeknik STMI Jakarta pada hari Senin tanggal 19 September 2019.

Jakarta, 24 September 2019

Penguji 1,



(Dr. Ir. Drs. Hasan Sudrajat, M.M., M.H.)
NIP: 19580409 197903 1002

Penguji 2,



(Dianasanti Salati ST, MT)
NIP: 19810911.2009012.007

Penguji 3,



(Dr. Hendrastuti Hendro SMI, MT)
NIP: 19541030.198903.2.001

Penguji 4,



(Muhamad Agus ST, MT)
NIP: 19700829.200212.001

LEMBAR BIMBINGAN PENYUSUNAN TUGAS AKHIR

Nama : Imam Safaat

NIM : 1214026

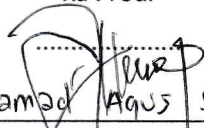
Judul Laporan PKL : Perencanaan kebutuhan kapasitas produksi frame chassis Line A Dengan menggunakan metode Rough cut Capacity planning Dengan Bill of labor Approach Di PT Gemala Kempa Daya

Pembimbing : Muhammad Agus ST, MT

Asisten Pembimbing :

Tanggal	BAB	Keterangan	Paraf
10/8-2018		pengajuan proposal	Agus
1/9-2018	I	pengajuan bab I	Agus
7/9-2018	II, III	pengajuan bab II dan III	Agus
9/10-2018	IV	pengajuan bab IV	Agus
31/10-2018	IV	Revisi bab IV	Agus
6/11-2018	IV	Revisi bab IV	Agus
19/12-2018	IV	Revisi bab I, IV dan revisi redaksional	Agus
17/1-2019	V	pengajuan bab V	Agus
31/1-2019	V	Revisi bab V, tabel, dan tanda baca	Agus
4/2-2019	II	Revisi bab II	Agus
10/5-2019	VI	pengajuan bab VI	Agus
13/8-2019	IV	Revisi bab IV	Agus

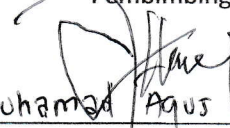
Mengetahui,
Ka Prodi



Muhammad Agus ST, MT

NIP : 19700879.200212.1.001

Pembimbing



Muhammad Agus ST, MT

NIP : 19700879.200212.1.001

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Imam Safaat

NIM : 1214026

Berstatus sebagai mahasiswa Program Studi Teknik Industri Otomotif Politeknik STMI Jakarta Kementerian Perindustrian RI. Dengan ini menyatakan bahwa hasil karya Tugas Akhir yang telah saya buat dengan judul **“PERENCANAAN KEBUTUHAN KAPASITAS PRODUKSI *FRAME CHASSIS LINE A* DENGAN MENGGUNAKAN METODE *ROUGH CUT CAPACITY PLANNING* DENGAN *BILL OF LABOR APPROACH* DI PT GEMALA KEMPA DAYA.”**

Dibuat dan diselesaikan sendiri dengan menggunakan literatur hasil kuliah, survei lapangan, asistensi dengan dosen pembimbing maupun asisten dosen pembimbing, serta buku-buku maupun jurnal-jurnal ilmiah yang menjadi bahan acuan yang tertera dalam referensi karya Tugas Akhir ini.

- Bukan merupakan hasil duplikasi karya tulis yang sudah dipublikasikan atau yang pernah dipakai sebelumnya untuk mendapatkan gelar sarjana di Universitas/Perguruan Tinggi lain, kecuali yang telah disebutkan sumbernya dan dicantumkan pada referensi karya Tugas Akhir ini.
- Bukan merupakan karya tulis hasil terjemahan dari kumpulan buku atau jurnal acuan yang tertera dalam referensi karya Tugas Akhir ini.

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

Jakarta, 10 Agustus 2019



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan kasih dan karunia-Nya, sehingga pada akhirnya penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir (TA) ini dengan judul, **“Perencanaan Kebutuhan Kapasitas Produksi *Frame Chassis Line A* dengan Menggunakan Metode *Rough Cut Capacity Planning* dengan *Bill Of Labor Approach* Di PT Gemala Kempa Daya.”** Tidak lupa penyusun mengucapkan terima kasih kepada kedua orang tua, Ibu Ponidah dan Bapak Ali Suhada serta kepada adik, Diah Septianingrum yang selalu mendoakan, mencurahkan seluruh kasih sayangnya dan selalu memberikan dukungan baik moril maupun materil selama penelitian tugas akhir.

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

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

- Bapak Dr. Mustofa, ST, MT selaku Direktur Politeknik STMI Jakarta, Kementerian Perindustrian RI.
- Bapak Dr. Ridzky Kramanandita, S.Kom, MT selaku Pembantu Direktur I Bidang Akademik Politeknik STMI Jakarta.
- Bapak Muhamad Agus, ST, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Otomotif dan selaku Dosen Pembimbing, yang telah meluangkan waktu dan tenaga untuk memberikan petunjuk serta saran-saran dalam penulisan tugas akhir ini.
- Bapak Kingwan selaku Kepala Departemen *Learning Center*, Ibu Rini dan Ibu Tyas selaku *Section Head Dept. Learning Center*.

- Bapak Ary Dwi Yanto selaku *Section Head* sekaligus pembimbing di LC yang telah membimbing dan membantu dalam pengumpulan data-data yang dibutuhkan serta memberikan masukan dalam penyusunan tugas akhir ini.
- Bapak Dede, Bapak Agus, Bapak Suryadi, Bapak Juhur, Bapak Haryo, Bapak Kistono, Bapak Yuli dan Ibu Emy selaku *Staff Learning Center* serta seluruh karyawan PT Gemala Kempa Daya yang telah memberikan informasi yang dibutuhkan dalam penyusunan tugas akhir ini.
- Kepada teman-teman magang yaitu Abdurahman, Akhdan, Amar, Cesario, Debi, Dinar, Fajar, Fika, Indri, Iqbal dan Prayoga yang telah memberi dukungan dan semangat serta membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
- Kepada teman-teman magang khususnya tim *Dojo Assembly*, yaitu Fachmi, Merry, Mitha, Mustaq dan Yusuf yang telah memberikan masukan dan motivasi dalam menyelesaikan tugas akhir ini .
- Kepada Aliffian Yanuwar, Anissa Nurcahyanti, Nuraini Dwi, Raka Adjie Pratama, Rama Mei Nazzir dan Reni Indah yang selalu memberi perhatian, semangat, doa dan dukungannya serta menghibur dalam proses membuat tugas akhir ini .
- Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini yang tidak dapat penyusun sebutkan satu per satu.

Sebagai penutup, penulis menyadari bahwa tugas akhir ini tidak luput dari kekurangan dan kesalahan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak sehingga dapat meningkatkan kualitas penyusunan di masa yang akan datang. Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih.

Jakarta, 10 Agustus 2019

Penulis

ABSTRAK

Kemajuan dan perkembangan industri yang semakin pesat, PT Gemala Kempa Daya (GKD) adalah perusahaan industri otomotif yang bergerak di bidang komponen otomotif *under body* dan *press part*. Produk yang dibahas dalam penelitian ini adalah *frame chassis*. Permasalahan yang dihadapi oleh perusahaan ini yaitu bagaimana keseimbangan antara kebutuhan kapasitas dengan ketersediaan kapasitas pada *line assy A*. Metode yang digunakan untuk perencanaan kapasitas produksi adalah *rough cut capacity planning* (RCCP) dengan teknik *bill of labor approach* (BOLA). Hasil perhitungan menggunakan metode *rough cut capacity planning* (RCCP) proses produksi pada *line assy A* dengan jumlah kapasitas tersedia 267,08 jam/bulan masih terdapat proses yang mengalami kekurangan kapasitas yaitu *pree assy 1 RH-LH*, *pree assy 2 RH*, *pree assy 2 LH*, *main assy RH front*, *main assy LH front*, *main assy RH rear*, *main assy LH rear* dan *final check* mengalami kekurangan kapasitas sehingga menimbulkan *bottleneck*. Pada stasiun yang mengalami kekurangan kapasitas, nilai efektifitas yang didapat lebih dari 1 artinya stasiun kerja tersebut mengalami *overload*. Perbaikan dilakukan dengan menambahkan jumlah hari kerja menjadi 6 hari kerja/*shift* pada setiap stasiun kerja, setelah dilakukan perbaikan dengan menambah jumlah hari kerja selama 6 hari/*shift* didapatkan hasil dari perhitungan *rough cut capacity planning* (RCCP) dengan teknik *bill of labor approach* (BOLA) dengan jumlah kapasitas tersedia 323,532 jam/bulan maka pada setiap stasiun kerja mengalami kelebihan kapasitas. Setelah dilakukan perbaikan nilai efektifitas yang didapat kurang dari 1 artinya untuk setiap stasiun kerja sudah tidak ada yang mengalami *overload*.

Kata kunci: *Rough Cut Capacity Planning*, *Bill Of Labor Approach*, *Bottleneck*, *Overload*, *Efektifitas*.

ABSTRACT

Progres industrial development more rapidly PT Gemala Kempa Daya (GKD) is a company of automotive industries the operate in the field of automotive components under body and spare part. Product in discuss the research is frame the chassis. The problem in this company is how the balance between capacity needs with the capacity in line assy a. The method in use for planning production capacity is rough cut capacity planning (RCCP) with the bill of labor approach to technique (BOLA). The result of reckoning uses the method rough cut capacity planning (RCCP) the process of production in line assy a, to the amount available of capacity available 267,08 hours/month there is still process that lacks capacity is pree assy 1 RH-LH, pree assy 1 RH-LH, pree assy 2 RH, pree assy 2 LH, main assy RH front, main assy LH front, main assy RH rear, main assy LH rear and the final checkslacks capacity giving tise to bottleneck. On station experienced a capacity lack of the effectiveness value can more than one it means that work station overload experienced. The repair were carried out with increasing the amount of day of during 6 day/shift obtained the result of reckoning as rough cut capacity planning (RCCP) with the bill of labor approach to technique (BOLA) with the amount of available 323,532 hours/month, so every station work can be capacity experienced after do improvement effectiveness value obtained less than 1 it forevery workstation has been no longer overload experienced.

Keywords: Rough Cut Capacity Planning, Bill Of Labor Approach, Bottleneck, Overload, Effectiveness

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING.....	i
LEMBAR BIMBINGAN TUGAS AKHIR.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Pembatasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI.....	6
2.1 Sistem Produksi	6
2.2 Perencanaan dan Pengendalian Produksi (<i>Production Planning and Control</i>)	12
2.3 Perencanaan Kapasitas	15
2.4 Jadwal Induk Produksi (<i>Master Production Schedule</i>)	17
2.5 <i>Rough Cut Capacity Planning</i> (RCCP).....	18
2.6 Efektifitas Kapasitas Produksi.....	22
2.7 Pengukuran Waktu Kerja dengan Jam Henti (<i>Stopwatch time Study</i>)	23
2.8 Menentukan Waktu Siklus	24

2.9	Menentukan Waktu Normal	25
2.10	Menentukan Waktu Standar	26
2.11	Perhitungan Waktu Baku.....	28
2.12	Pengujian Statistik	29
2.12.1	Uji Kenormalan	29
2.12.2	Uji Kecukupan.....	30
2.12.3	Uji Keseragaman	31
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		33
3.1	Jenis dan Sumber Data	33
3.2	Metode Pengumpulan Data	34
3.3	Teknik Analisis.....	38
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA		41
4.1	Pengumpulan Data	41
4.1.1	Sejarah PT Gemala Kempa Daya	41
4.1.2	Profil PT Gemala Kempa Daya	42
4.1.3	Visi dan Misi Perusahaan	43
4.1.4	Struktur Perusahaan	45
4.1.5	<i>Job Description</i>	47
4.1.6	Pengaturan Jam Kerja PT Gemala Kempa Daya.....	49
4.1.7	Produk.....	50
4.1.8	Proses Perakitan <i>Frame Chassis Line A</i>	52
4.1.9	Data Elemen Kerja	58
4.1.10	Jumlah Permintaan <i>Frame Chassis</i>	64
4.1.11	Data Pengamatan Waktu Siklus	64
4.2	Pengolahan Data	65
4.2.1	Pengukuran Waktu Siklus	65
4.2.2	Uji Kenormalan	66
4.2.3	Uji Keseragaman	67

4.2.4	Uji Kecukupan.....	68
4.2.5	Perhitungan Waktu Normal	73
4.2.6	Perhitungan Waktu Baku.....	78
4.2.7	Perhitungan Kebutuhan Kasar Kapasitas	81
4.2.8	Perhitungan Kapasitas Terpasang.....	84
4.2.9	Perhitungan Kapasitas Tersedia.....	86
4.2.10	Perhitungan <i>Rough Cut Capacity Planning</i> (RCCP).....	87
4.2.11	Efektifitas Kapasitas Produksi.....	93
BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN		95
5.1	Analisis Kebutuhan Kasar Kapasitas.....	95
5.2	Analisis Kapasitas Terpasang.....	95
5.3	Analisis Ketersediaan Kapasitas.....	96
5.4	Analisis <i>Rough Cut Capacity Planning</i> (RCCP).....	96
5.5	Analisis Efektifitas Kapasitas Produksi.....	99
5.6	Analisis Perbaikan	99
BAB VI PENUTUP		109
6.1	Kesimpulan	119
6.2	Saran	110
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Faktor penyesuaian Berdasarkan <i>Westing House Rating Factor</i>	26
Tabel 2.2	Persentase Kelonggaran Berdasarkan Faktor yang Berpengaruh	27
Tabel 4.1	Jam Kerja PT Gemala Kempa Daya	49
Tabel 4.2	Elemen Kerja Perakitan <i>Frame Chassis</i> pada <i>Line Assy A</i>	58
Tabel 4.3	Jumlah Permintaan <i>Frame Chassis</i> Bulan Agustus	64
Tabel 4.4	Data Waktu Siklus Perakitan <i>Frame Chassis</i> pada <i>Line Assy A</i>	64
Tabel 4.5	Perhitungan rata-rata subgroup untuk stasiun <i>Pre Assy 1 RH-LH</i>	65
Tabel 4.6	Uji Kecukupan Data <i>Pre Assy 1 RH-LH Frame Chassis</i> Pada <i>Line Assy A</i>	70
Tabel 4.7	Rekapitulasi Uji Statistik Stasiun Kerja <i>Pre Assy 1 – Final Check</i> Perakitan <i>Frame Chassis</i> pada <i>Line Assy A</i>	72
Tabel 4.8	Perhitungan <i>Rating Factor</i> untuk Perakitan <i>Frame Chassis</i> Pada <i>Line Assy A</i>	73
Tabel 4.9	Perhitungan Waktu Normal untuk Perakitan <i>Frame Chassis</i> Pada <i>Line Assy A</i>	78
Tabel 4.10	Faktor kelonggaran pada PT Gemala Kempa Daya.....	79
Tabel 4.11	Perhitungan Waktu Baku <i>Frame Chassis</i> Pada <i>Line Assy A</i>	80
Tabel 4.12	Perhitungan Kebutuhan Kasar Kapasitas Menggunakan <i>Bill Of Labor Approach</i> untuk Setiap Stasiun Kerja.....	82
Tabel 4.13	Perhitungan <i>Total Operation Time/Unit</i>	84
Tabel 4.14	Perhitungan Kapasitas Terpasang Shift 1 dan Shift 2 untuk Setiap Stasiun Kerja Padaproses perakitan <i>Frame Chassis</i> Pada <i>Line Assy A</i>	85

Tabel 4.15 Perhitungan Ketersediaan Kapasitas untuk Setiap Stasiun Kerja Pembuatan <i>Frame Chassis</i> Pada <i>Line Assy A</i>	87
Tabel 4.16 Perhitungan <i>Rough Cut Capacity Planning</i> (RCCP) dengan <i>Bill Of Labor Approach</i>	88
Tabel 4.17 Perhitungan Produk Yang Dihasilkan.....	92
Tabel 4.18 Perhitungan Efektifitas Kapasitas Setiap Stasiun Kerja	94
Tabel 5.1 Ketersediaan Kapasitas Terpasang <i>Shift 1</i> dan <i>Shift 2</i> untuk Setiap Stasiun Kerja <i>Line Assy A</i> Perakitan <i>Frame Chassis</i> Setelah Perbaikan.....	100
Tabel 5.2 Ketersediaan Kapasitas untuk Setiap Stasiun Kerja Pada <i>Line Assy A</i> Perakitan <i>Frame Chassis</i> Setelah Perbaikan	101
Tabel 5.3 Perhitungan <i>Rough Cut Capacity Planning</i> (RCCP) dengan <i>Bill Of Labor Approach</i> Setelah Perbaikan.....	102
Tabel 5.4 Perhitungan Efektifitas Setelah Perbaikan.....	106
Tabel 5.5 Perhitungan Produk Yang Dihasilkan Setelah Perbaikan	108

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Skema Sistem Produksi.....	7
Gambar 2.2	Proses Penjadwalan Produksi Induk	20
Gambar 3.1	Kerangka Pemecahan Masalah.....	39
Gambar 4.1	Lambang Perusahaan PT Gemala Kempa Daya	43
Gambar 4.2	Struktur Organisasi PT Gemala Kempa Daya	46
Gambar 4.3	<i>Frame Chassis</i>	50
Gambar 4.4	Komponen Utama <i>Frame Chassis</i>	51
Gambar 4.5	Post <i>Pre Assy</i> 1 PT GKD	53
Gambar 4.6	Post <i>Pre Assy</i> 2 PT GKD	54
Gambar 4.7	Post <i>Main Assy</i> PT GKD.....	55
Gambar 4.8	Post <i>Final Assy</i> 1 PT GKD.....	56
Gambar 4.9	Post <i>Final Assy</i> 2 PT GKD.....	57
Gambar 4.10	Post <i>Final Check</i> PT GKD	58
Gambar 4.11	Grafik Data Uji Kenormalan SK <i>Pre Assy</i> 1 RH-LH.....	67
Gambar 4.12	Grafik Data Uji Keseragaman SK <i>Pre Assy</i> 1 RH-LH.....	68

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Data Waktu Siklus

Lampiran B Uji Kenormalan

Lampiran C Uji Keseragaman

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Kemajuan dan perkembangan zaman mengubah kebutuhan konsumen dalam memilih suatu produk yang diinginkan. Permintaan konsumen terhadap pemenuhan kebutuhannya dapat berupa pemenuhan permintaan dari sisi jumlah (kuantitas) dan ketepatan waktu. Oleh karena itu perusahaan dituntut untuk selalu dapat memenuhi kebutuhan konsumen. Perencanaan kapasitas dianggap sebagai suatu hal yang harus dibutuhkan dalam suatu perusahaan. Bagi industri manufaktur masalah perencanaan kapasitas merupakan salah satu kegiatan yang sangat penting dalam upaya mewujudkan keberhasilan untuk menyerap permintaan yang sebanyak-banyaknya.

PT Gemala Kempa Daya (PT GKD) merupakan perusahaan industri otomotif yang bergerak di bidang komponen otomotif *under body*. Produk utama yang dihasilkan adalah *frame chassis* dan *press part underbody* untuk kendaraan kategori II yaitu truk berukuran *medium* dan truk kategori III yaitu truk berukuran besar. Konsumen utama PT Gemala Kempa Daya (PT GKD) adalah PT Hino Motor *Manufacturing* Indonesia, PT Kramayudha Ratu Motor, PT Toyota Motor *Manufacturing* Indonesia, PT Isuzu Astra Indonesia dan PT Volvo. PT Gemala Kempa Daya (PT GKD) didukung oleh sumber daya yang sangat mumpuni baik dari segi bidang manusia dan material yang digunakan. Perusahaan ini sangat membutuhkan perencanaan kapasitas yang baik, karena permintaan produknya yang terus bertambah dari tahun ke tahun, terutama perencanaan untuk produk yang menjadi andalan perusahaan yang salah satunya adalah *frame chassis*.

Salah satu produk yang terus diproduksi adalah *frame chassis* yang semakin meningkat permintaannya. Proses produksi *frame chassis* melalui satu lini yaitu *Line Assy A*. Dalam proses *assembling* pada *line assy A* melalui beberapa stasiun kerja yaitu *Pre Assy 1*, *Pre Assy 2*, *Main Assy*, *Final Assy 1*, *Final Assy 2* dan *Final Check*.

Permasalahan yang dihadapi oleh perusahaan ini yaitu bagaimana keseimbangan antara kebutuhan kapasitas dengan ketersediaan kapasitas pada *line assy A*, dengan diketahuinya perbandingan kapasitas yang dibutuhkan dan kapasitas tersedia, perusahaan mampu mengetahui kelancaran proses produksi. Jika ternyata kapasitas tersedia tidak dapat memenuhi jadwal permintaan maka perusahaan perlu melakukan kebijakan dalam upaya untuk memenuhi permintaan dari jadwal tersebut.

Rough Cut Capacity Planning (RCCP) merupakan suatu proses analisis dan evaluasi kapasitas produksi berdasarkan fasilitas produksi yang tersedia di lantai pabrik agar sesuai serta dapat mendukung jadwal induk produksi yang akan disusun. *Rough Cut Capacity Planning* (RCCP) melakukan validasi terhadap jadwal induk produksi guna menetapkan sumber-sumber spesifik tertentu, khususnya yang diperkirakan akan menjadi hambatan. *Bill Of Labor Approach* (BOLA) merupakan teknik yang dapat digunakan dalam metode *Rough Cut Capacity Planning* (RCCP). *Bill Of Labor Approach* (BOLA) didefinisikan sebagai suatu daftar yang berisi jumlah tenaga kerja untuk memproduksi suatu item. Teknik ini menggunakan data yang rinci mengenai waktu baku setiap produk pada sumber-sumber utama.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang dihadapi perusahaan dapat disimpulkan beberapa rumusan masalah, sebagai berikut:

1. Bagaimana permasalahan kapasitas pada setiap stasiun produksi pada *line assy A*?
2. Berapa kapasitas produksi tersedia untuk memproduksi *Frame Chassis* pada *line assy A*?
3. Bagaimana menentukan kapasitas produksi setelah diterapkan metode RCCP dengan *Bill Of Labor Approach* pada *line assy A*?
4. Bagaimana menghitung efektifitas kapasitas produksi setelah penerapan metode (RCCP) dengan *Bill Of Labor Approach* (BOLA)?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah yang telah ditentukan, maka dapat ditarik beberapa tujuan dari penelitian yang dilakukan, yaitu :

1. Menentukan stasiun kerja yang mengalami kekurangan kapasitas produksi yang ada pada *Line Assy A*.
2. Menghitung kapasitas produksi tersedia dalam produksi *Frame Chassis* pada *Line Assy A*.
3. Menentukan rencana kapasitas produksi pada *Line Assy A*.
4. Menghitung tingkat efektifitas kapasitas produksi *Frame Chassis* setelah melakukan penerapan metode (RCCP) dengan *Bill Of Labor Approach* (BOLA).

1.4 Pembatasan Masalah

Agar permasalahan yang dibahas tidak berkembang terlalu jauh maka diperlukan adanya sebuah pembatasan masalah. Pembatasan masalah dilakukan agar penelitian lebih terarah untuk mencapai tujuan dan memberikan ruang lingkup penelitian. Mengingat luasnya bidang penelitian ini, keterbatasan kemampuan penulis dan waktu yang tersedia, maka diperlukan pembatasan masalah. Batasan masalah yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan di PT Gemala Kempa Daya (GKD) pada bulan Februari – Agustus 2018 di *line assy A*.
2. Produk yang diamati adalah *Frame Chassis* pada *Line Assy A*.
3. Penelitian dilakukan hanya pada *shift 1*.
4. Penelitian yang dilakukan tidak membahas mengenai biaya-biaya yang bersangkutan dengan pembahasan penelitian.
5. Data waktu siklus yang digunakan diperoleh dari pengamatan dan pengukuran langsung di lapangan.

1.5 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian yang dilakukan, maka terdapat beberapa manfaat yang akan diperoleh dari penulisan tugas akhir ini, yaitu:

1. Pihak Perusahaan

Hasil dari penelitian ini dapat digunakan sebagai masukan bagi PT GKD untuk meningkatkan kapasitas produksi produk *frame chassis*.

2. Pihak Peneliti

Penelitian yang dilakukan memberikan kesempatan bagi peneliti untuk mengaplikasikan ilmu-ilmu yang didapat secara akademis selama kuliah di Politeknik STMI Jakarta. Hal ini juga menambah pemahaman mengenai peningkatan kapasitas produk dengan menggunakan metode RCCP.

3. Pihak Lain

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah ilmu dan informasi untuk melakukan penelitian selanjutnya ke arah yang lebih baik dan lebih mendalam.

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

Bab ini menguraikan secara singkat dan jelas mengenai latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, pembatasan masalah penelitian serta sistematika laporan.

BAB II : LANDASAN TEORI

Bab ini menguraikan secara lengkap dan jelas mengenai teori dasar yang menunjang pokok permasalahan serta teori-teori yang erat kaitannya dengan langkah-langkah yang diambil dalam

proses pemecahan masalah yang diambil dari buku-buku dan referensi yang tercantum dalam daftar pustaka.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menguraikan suatu tahapan berpikir mengenai langkah-langkah sistematis yang ditempuh untuk memecahkan masalah yang dimulai dari proses menemukan masalah hingga ke proses pemecahan masalah itu sendiri.

BAB IV : PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini menguraikan tentang data-data yang diperoleh dari hasil wawancara maupun pengamatan yang relevan terhadap permasalahan yang akan dibahas, seperti data umum perusahaan dan data-data yang berkaitan dengan produksi.

BAB V : ANALISIS MASALAH

Bab ini menguraikan analisis secara jelas mengenai hasil pengumpulan dan pengolahan data untuk mendapatkan solusi pemecahan

BAB VI : PENUTUP

Bab ini menguraikan kesimpulan yang diperoleh berdasarkan permasalahan yang dibahas dalam penelitian ini dan memberikan saran yang dianggap perlu bagi perusahaan.

BAB II

LANDASAN TEORI

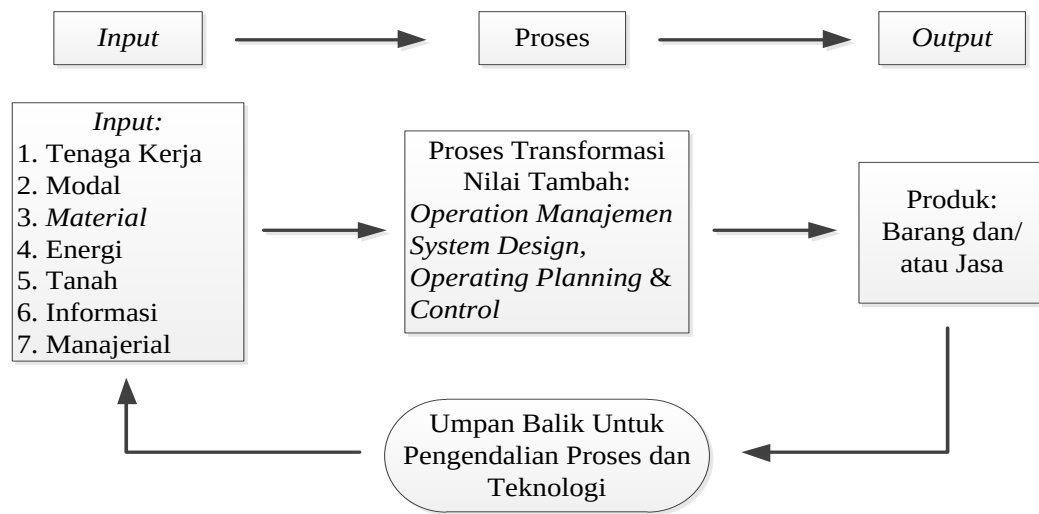
Bab ini berisi uraian mengenai teori-teori yang berkaitan dengan perencanaan kapasitas antara lain adalah definisi sistem produksi, perencanaan dan pengendalian produksi, perencanaan kapasitas, dan *rough cut capacity planning*.

2.1 Sistem Produksi

Menurut Gaspersz (2008), produksi adalah bidang yang terus berkembang selaras dengan perkembangan teknologi, dimana produksi memiliki suatu jalinan hubungan timbal-balik (dua arah) yang sangat erat dengan teknologi, dimana produksi dan teknologi saling membutuhkan. Sistem produksi merupakan sistem integral yang mempunyai komponen struktural dan fungsional, dan memiliki beberapa karakteristik berikut:

- a. Mempunyai komponen-komponen atau elemen-elemen yang saling berkaitan satu sama lain dan membentuk satu kesatuan yang utuh.
- b. Mempunyai tujuan yang mendasari keberadaanya, yaitu menghasilkan produk (barang atau jasa) berkualitas yang dapat dijual dengan harga kompetitif di pasar.
- c. Mempunyai aktivitas berupa proses transformasi nilai tambah input menjadi output secara efektif dan efisien.
- d. Mempunyai mekanisme yang mengendalikan pengoperasiannya, berupa optimalisasi pengalokasian sumber-sumber daya.

Proses dalam sistem produksi dapat didefinisikan sebagai integrasi sekuensial dari lingkungan, guna menghasilkan nilai tambah bagi produk agar dapat dijual dengan harga kompetitif di pasar. Definisi lain dari proses adalah suatu kumpulan tugas yang dikaitkan melalui suatu aliran material dan informasi yang mentransformasikan berbagai input kedalam output yang bermanfaat atau bernilai tambah tinggi. Secara skematis sederhana, sistem produksi dapat digambarkan sebagai berikut:



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

Produksi adalah suatu proses pengubahan bahan baku menjadi produk jadi (Baroto, 2002). Sistem produksi adalah sekumpulan aktivitas untuk membuat suatu produk, dimana dalam pembuatan ini melibatkan tenaga kerja, bahan baku, mesin, energi, informasi, modal dan tindakan manajemen. Dalam praktik, aktivitas dalam system produksi ini dapat dikelompokkan ke dalam dua kategori, yaitu “Proses Produksi” dan “Perencanaan dan Pengendalian Produksi (*Production Planning and Control/PPC*)”. Proses produksi adalah aktivitas bagaimana membuat produk jadi dari bahan baku yang melibatkan mesin, energi, pengetahuan teknis, dan lain-lain dan perencanaan dan pengendalian produksi (PPC) merupakan aktivitas bagaimana mengelola proses produksi tersebut.

Dalam proses produksi, dibutuhkan dua sumber daya utama yaitu sumber daya transformasi dan sumber daya yang ditransformasikan. Sumber daya transformasi diantaranya seperti tenaga kerja, mesin produksi, peralatan kerja dan gedung/bangunan. Sedangkan sumber daya yang ditransformasikan adalah bahan-bahan baku, bahan-bahan pendukung dan komponen-komponen yang akan akan diubah menjadi produk akhir (produk jadi).

Pada dasarnya, aliran proses produksi dapat dibedakan menjadi tiga jenis yaitu *Job Shop*, *Flow Shop* dan *Project*. Namun ketiga jenis tersebut kemudian dikembangkan dan dimodifikasikan sehingga terdapat lagi jenis aliran proses produksi yang dikenal dengan *Batch* dan *Continuous*. Berikut dibawah ini adalah pembahasan singkat mengenai aliran proses produksi *Job shop*, *flow shop*, *project*, *batch* dan *continuous*.

1. *Job Shop Production*

Job Shop adalah jenis aliran proses produksi yang digunakan untuk produk-produk dengan jumlah produksi yang sedikit tetapi banyak model atau variannya. Produk-produk “*custom-made*” yang harus mengikuti desain unik dan spesifikasi khusus dari pelanggan dengan waktu dan biaya yang ditentukan biasanya menggunakan jenis aliran proses produksi ini. Tujuan dari *Job Shop production* ini adalah untuk memenuhi kebutuhan khusus pelanggan. Pada umumnya, proses produksi dengan *Job Shop* ini tidak menggunakan Jalur Produksi (*Production Line*) khusus untuk mengerjakannya.

2. *Flow Shop Production*

Flow Shop Production adalah jenis proses produksi yang digunakan untuk produk-produk yang dirakit atau diproduksi dalam jumlah banyak dan berturut-turut (*continuous*). Sistem produksi *Flow Shop* ini menggunakan jalur produksi (*production line*) untuk memproduksi produk-produknya. Semua produk diproduksi dengan standar dan proses yang sama. *Flow Shop Production* ini sering disebut juga dengan *Mass Production* atau Produksi Massal.

3. *Project*

Project (Proyek) merupakan sistem produksi yang biasanya diaplikasikan pada produk-produk yang agak rumit dan dibatasi oleh waktu penyelesaiannya. Fungsi-fungsi pada organisasi seperti perencanaan, pembelian, desain, produksi dan pemasaran harus diintegrasikan dengan baik sesuai dengan urutan tahap dan waktu penyelesaian sehingga proyek yang bersangkutan dapat diselesaikan tepat pada waktunya dengan biaya produksi yang telah ditetapkan. Sistem produksi *project* (proyek) juga memiliki urutan-urutan operasi untuk menunjang pencapaian target proyek akhir.

4. *Batch Production*

Batch Production adalah sistem produksi yang termasuk *repetitive production* (produksi berulang) yang berada diantara sistem produksi *Job Shop* dan *Flow Shop*. Standarisasi produk pada *Batch Production* lebih baik dan Volume produksi lebih tinggi jika dibandingkan dengan *Job shop* namun volume lebih rendah dan tidak selalu terstandarisasi seperti *flow shop (mass production)*. Metode produksinya mirip dengan proses produksi dengan sistem *Job Shop*, perbedaannya terletak pada jumlah atau volume yang akan diproduksi yang lebih banyak dan berulang-ulang.

5. *Continuous Production*

Continuous Production adalah sistem produksi yang proses produksinya berkesinambungan (*continuously*) terus menerus dan berulang-ulang. Fasilitas Produksi disusun sesuai dengan urutan operasi dari proses pertamanya hingga menjadi produk jadi dengan aliran material yang konstan. Jalur produksi (*production line*) biasanya dialokasikan hanya untuk satu jenis produk saja.

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

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

Sistem produksi dorong (*push system*), material di proses dalam *batch* tergantung pada jadwal di setiap stasiun kerja. Kemudian dipindahkan dari

proses sebelumnya ke arah stasiun kerja selanjutnya dimana material-material tersebut akan diproses berdasarkan jadwal lain yang berbeda. Material-material biasanya harus menunggu atau mengantri sampai stasiun kerja tersebut menyelesaikan tugas sebelumnya, berganti dan siap untuk memproses. Oleh karena itu, disetiap elemen kerja akan terjadi proses menunggu dan penumpukan yang mengakibatkan pemborosan.

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

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

Dilihat dari tujuan perusahaan melakukan operasi dalam hubungannya dengan pemenuhan konsumen, maka sistem produksi dibedakan menjadi empat jenis (Nasution, 2008) yaitu:

1. *Engineering To Order* (ETO)

Strategi *Engineering To Order* (ETO), yaitu perusahaan tidak membuat produk itu sebelumnya. Perusahaan yang memilih strategi ini tidak mempunyai sistem inventori, karena produk baru akan didesain dan diproduksi setelah ada permintaan pelanggan. Apabila ada pesanan dari pelanggan, pihak produsen akan mengembangkan desain untuk produk yang diminta (termasuk pertimbangan waktu dan biaya), kemudian menerima persetujuan tentang desain dari pihak pelanggan, selanjutnya akan memesan material-material yang

dibutuhkan untuk pembuatan produk, melakukan proses produksi, dan mengirimkan produk ke pelanggan. Strategi ini tidak mempunyai resiko (*zero risk*) persediaan. Operasi lebih difokuskan pada spesifikasi *order* dari konsumen dari pada *part* nya itu sendiri. Cocok untuk produk baru atau unik. Misalnya: kapal, *prototype* mesin baru, dan lain-lain.

2. *Make To Order* (MTO)

Strategi *Make To Order* (MTO), yaitu hanya mempunyai desain produk dan beberapa material standar dalam sistem inventori, dari produk-produk yang telah dibuat sebelumnya. Aktivitas proses pembuatan produk bersifat khusus yang disesuaikan dengan setiap pesanan dari pelanggan. Strategi *Make to Order* (MTO) produsen dan pelanggan dapat sering berdiskusi untuk mencari alternatif reduksi biaya, waktu pengiriman, dan memenuhi kebutuhan aktual dari pelanggan. Strategi *Make to Order* (MTO) perusahaan mempunyai resiko yang sangat kecil berkaitan dengan investasi *inventory*, operasionalnya lebih fokus pada keinginan konsumennya. Contoh produk: komponen mesin, komputer untuk riset, dan lain-lain.

3. *Make To Stock* (MTS)

Strategi *Make To Stock* (MTS), akan memiliki *inventory* yang terdiri dari produk akhir (*finished product*) untuk dapat dikirim dengan segera apabila ada permintaan dari pelanggan. Strategi (MTS) siklus waktu (*cycle time*) dimulai ketika produsen menspesifikasikan produk, memperoleh bahan baku (*raw material*), dan memproduksi produk akhir untuk disimpan dalam *stock*. Apabila pelanggan memesan produk, dengan asumsi bahwa produk itu telah disimpan dalam *stock*, produsen akan mengambil produk itu dari *stock* dan mengirimkannya kepada pemesan. Strategi (MTS) perusahaan industri memiliki resiko yang tinggi berkaitan dengan investasi *inventory*, karena pesanan pelanggan secara aktual tidak dapat diidentifikasi secara tepat dalam proses produksi. Permintaan aktual dari pelanggan hanya dapat diramalkan, dimana sering kali tingkat aktual dari produksi hanya berkorelasi rendah dengan pesanan pelanggan aktual yang diterima. Fokus operasional dari perusahaan industri yang memilih strategi (MTS) terarah pada pengisian kembali *inventory level*

berdasarkan pada antisipasi pesanan yang akan datang, dan bukan berdasarkan pesanan yang ada sekarang. Industri untuk barang-barang konsumsi (*consumer`s good*) seperti: pakaian, peralatan rumah tangga, telepon, produk makanan, mainan anak-anak, dan lain-lain.

4. *Assemble to Order (ATO)*

Strategi *Assemble to Order (ATO)*, perusahaan akan memiliki *inventory* yang terdiri dari *subassemblies* atau modul-modul (*modules*). Apabila pelanggan memesan produk, produsen secara cepat merakit modul-modul yang ada dan mengirimkan dalam bentuk produk akhir ke pelanggan. Permintaan untuk modul-modul dapat diramalkan lebih akurat dibandingkan peramalan untuk produk akhir, sehingga dapat menanggapi permintaan pelanggan lebih efisien melalui peramalan dan penyimpanan modul-modul dalam persediaan, kemudian merakit produk akhir hanya berdasarkan penerimaan pesanan dari pelanggan. Resiko persediaan bersifat moderat. Operasi lebih difokuskan pada modul atau *part*. Contoh produk: otomotif, elektronik, komputer komersil, restoran *fast food* yang menyediakan beberapa paket makanan, dan lain-lain.

2.2 **Perencanaan dan Pengendalian Produksi (*Production Planning and Control (PPC)*)**

Production Planning and Control merupakan aktivitas dalam sistem produksi. Perusahaan merupakan kumpulan dari subsistem-subsistem yang saling terkait untuk mencapai suatu tujuan perusahaan. Proses produksi adalah aktivitas bagaimana membuat produk jadi dari bahan baku yang melibatkan mesin, energi, pengetahuan teknis, dan lain-lain. Perencanaan dan pengendalian produksi (PPC) adalah aktivitas bagaimana mengelola proses produksi tersebut.

Secara umum PPC dapat diartikan sebagai aktivitas merencanakan dan mengendalikan material masuk, mengalir, dan keluar dari sistem produksi sehingga permintaan pasar dapat dipenuhi dengan jumlah yang tepat, waktu penyerahan yang tepat, dan biaya produksi yang minimum (Gasperz, 2004).

Adapun tujuan perencanaan dan pengendalian produksi adalah:

- a. Mengusahakan agar perusahaan dapat memproduksi secara efektif dan efisien.
- b. Mengusahakan agar perusahaan dapat menggunakan modal seoptimal mungkin.
- c. Mengusahakan agar pabrik dapat menguasai pasar yang luas.
- d. Untuk memperoleh keuntungan yang cukup bagi perusahaan.
- e. Meramalkan permintaan produk yang dinyatakan dalam jumlah produk sebagai fungsi dari waktu.
- f. Memonitor permintaan yang aktual, membandingkannya dengan ramalan permintaan sebelumnya dan melakukan revisi atas ramalan tersebut jika terjadi penyimpangan.
- g. Menetapkan ukuran pemesanan barang yang ekonomis atas bahan baku yang akan dibeli.
- h. Menetapkan sistem persediaan yang ekonomis.
- i. Menetapkan kebutuhan produksi dan tingkat persediaan pada saat tertentu.
- j. Memonitor tingkat persediaan, membandingkannya dengan rencana persediaan, dan melakukan revisi rencana produksi pada saat yang ditentukan.
- k. Membuat jadwal produksi, penugasan, serta pembebanan mesin dan tenaga kerja yang terperinci.

Kegiatan perencanaan dan pengendalian produksi dapat dikelompokkan menjadi tiga antara lain meliputi (Gasperz, 2004):

1. *Scheduling*

Scheduling merupakan pembuatan jadwal (*schedule*) untuk melaksanakan suatu pekerjaan. Jadwal kegiatan dibuat sejak mulainya pekerjaan sampai dengan selesai. Penyusunan jadwal biasanya didasarkan pada permintaan konsumen, kemampuan sarana dan prasarana, serta kendala-kendala yang lain. Biasanya untuk menjaga kelancaran proses produksi perlu dibuat *master schedule*. *Master schedule* adalah daftar barang setiap macam barang pada waktu-waktu tertentu. *Schedule* dinyatakan dalam bentuk tabel atau kadang-kadang

berbentuk *gant chart*, yaitu bagan berupa balok untuk menunjukkan waktu kegiatan, untuk memudahkan pelaksanaannya dan membacanya.

2. *Routing*

Routing merupakan kegiatan menentukan urutan dalam mengerjakan suatu pekerjaan, sejak dimulai sampai dengan barang itu jadi.

3. *Dispatching dan Follow*

Dispatching merupakan pemberian wewenang untuk melaksanakan suatu kegiatan. Pelaksanaan *dispatching* dapat dilakukan dengan perintah lisan, perintah tertulis, atau dengan tanda yang berupa bunyi. *Follow up* merupakan suatu langkah perbaikan atas kesalahan yang telah dilakukan sebelumnya. Kesalahan terjadi karena rencana tidak sesuai dengan pelaksanaan.

Dalam Perencanaan kebutuhan material (MRP) biasanya hasil produksi akhir terdiri dari beberapa komponen, yang dibuat sendiri di pabrik. Proses Perencanaan kebutuhan material (MRP) membutuhkan beberapa sumber informasi utama (Gasperz, 2004) yaitu:

1. Jadwal induk produksi (*Master Production Schedule* MPS) yang merupakan suatu pernyataan definitif tentang produk akhir apa yang direncanakan perusahaan untuk diproduksi, beberapa kuantitas yang dibutuhkan, pada waktu kapan dibutuhkan dan bilamana produk itu akan diproduksi
2. *Bill of Material* (BOM) merupakan daftar dari semua material, *parts*, dan *sub assemblies*, serta kuantitas dari masing-masing yang dibutuhkan untuk memproduksi satu unit produk atau *parent assembly*. MRP menggunakan BOM sebagai basis untuk perhitungan banyaknya setiap material yang dibutuhkan untuk setiap periode waktu.
3. *Lead time* adalah waktu (banyaknya periode) yang dibutuhkan untuk memproduksi atau membeli suatu item.
4. *Item Master* merupakan suatu *file* yang berisi informasi status tentang material, *parts*, *subassemblies*, dan produk-produk yang menunjukkan kuantitas *on-hand*, kuantitas yang dialokasikan (*allocated quantity*), waktu tunggu yang direncanakan (*planned lead times*, ukuran lot (*lot size*), stok pengaman, kriteria

lot sizing, toleransi untuk *scrap* atau hasil, dan berbagai informasi penting lainnya yang berkaitan dengan suatu item.

5. Pesanan-pesanan (*orders*) akan memberitahukan tentang berapa banyak dari setiap *item* yang akan diperoleh sehingga akan meningkatkan *stock-on-hand* di masa mendatang. Pada dasarnya terdapat dua jenis pesanan, yaitu : *shop orders or work orders or manufacturing orders* berupa pesanan-pesanan yang akan dibuat atau diproduksi di dalam pabrik, dan *purchase orders* yang merupakan pesanan-pesanan pembelian suatu *item* dari pemasok eksternal.

Sistem MRP pada umumnya menggunakan dua jenis pesanan, yaitu: *released orders* dan *planned orders*. *Released orders or scheduled receipts or open orders* merupakan pesanan-pesanan yang secara resmi telah dikeluarkan apakah ke pabrik (*manufacturing orders*) atau ke pemasok eksternal (*purchase order*). *Planned orders or planned order receipts* merupakan pesanan-pesanan yang masih berada dalam komputer yang belum dikeluarkan secara resmi.

6. Kebutuhan-kebutuhan (*requirements*) akan memberitahukan tentang berapa banyak dari masing-masing *item* itu dibutuhkan sehingga akan mengurangi *stock-on-hand* dimasa mendatang. Pada dasarnya terdapat dua jenis kebutuhan, yaitu: kebutuhan internal yang biasanya digunakan dalam pabrik untuk membuat produk lain dan kebutuhan eksternal yang akan dikirim keluar pabrik berupa: pesanan pelanggan (*customer orders*), *service parts*, dan *sales forecast*.

2.3 Perencanaan Kapasitas

Kapasitas (*capacity*) adalah hasil produksi (*throughput*), atau jumlah unit yang dapat ditangani, diterima, disimpan, atau diproduksi oleh sebuah fasilitas dalam suatu periode waktu tertentu (Jay Heizer dan Barry Render, 2008). Kapasitas mempengaruhi sebagian besar biaya tetap. Kapasitas juga menentukan apakah permintaan dapat dipenuhi, atau apakah fasilitas yang ada akan berlebih. Jika fasilitas terlalu besar, sebagian fasilitas akan menganggur dan akan terdapat biaya tambahan yang dibebankan pada produk yang ada atau pelanggan. Jika fasilitas terlalu kecil, pelanggan bahkan pasar keseluruhan akan hilang. Oleh karena itu,

penetapan ukuran fasilitas sangat menentukan tujuan pencapaian tingkat utilitas tinggi dan tingkat pengembalian investasi tinggi.

Kapasitas adalah kemampuan pembatas dari unit produksi untuk berproduksi dalam waktu tertentu, dan biasanya dinyatakan dalam bentuk keluaran (*output*) per satuan waktu. Pengertian kapasitas ini harus dilihat dari tiga perspektif agar lebih jelas, yaitu:

a. *Kapasitas Desain*

Menunjukkan *output* maksimum pada kondisi ideal dimana tidak ada produk yang rusak atau cacat, hanya untuk perawatan yang rutin.

b. *Kapasitas Efektif*

Menunjukkan *output* maksimum pada tingkat operasi tertentu. Pada umumnya kapasitas efektif lebih rendah dari pada kapasitas desain. Kapasitas efektif sering kali lebih rendah daripada kapasitas desain karena fasilitas yang ada mungkin telah didesain untuk versi produk sebelumnya atau bauran produk yang berbeda daripada yang sekarang sedang diproduksi.

c. *Kapasitas Aktual*

Menunjukkan *output* nyata yang dapat dihasilkan oleh fasilitas produksi. Kapasitas aktual sedapat mungkin harus diusahakan sama dengan kapasitas efektif.

Perencanaan Kapasitas dapat Dilihat dalam tiga Horizon waktu:

a. Kapasitas jangka pendek (< 3 bulan)

Perencanaan kapasitas *jangka pendek* kurang dari tiga bulan. ini dikaitkan pada proses penjadwalan harian atau mingguan dan menyangkut pembuatan penyesuaian-penyesuaian untuk menghapus “*variance*” antara keluaran yang direncanakan dan keluaran nyata. keputusan perencanaan mencakup alternatif alternatif seperti kerja lembur, pemindahan personalia, penggantian routing produksi

b. Kapasitas jangka menengah (3-18 bulan)

Perencanaan kapasitas *jangka menengah (intermediet range)* rencana- rencana bulanan atau kuartalan untuk 3 sampai 18 bulan yang atau yang akan datang.

Dalam hal ini, kapasitas juga bervariasi karena alternatif-alternatif seperti penarikan tenaga kerja, pemutusan kerja, peralatan-peralatan bukan utama.

c. Kapasitas jangka panjang (>1 tahun)

Perencanaan kapasitas *jangka panjang* (long time) lebih dari satu tahun. Di mana sumber daya produktif memakan waktu lama untuk memperoleh atau menyelesaikan, seperti bangunan, peralatan atau fasilitas. Perencanaan kapasitas jangka panjang memerlukan partisipasi dan persetujuan manajemen puncak.

2.4 Jadwal Induk Produksi (*Master Production Schedule*)

Pada dasarnya jadwal produksi induk (*master production schedule*) merupakan suatu pernyataan tentang produk akhir (termasuk *parts* pengganti dan suku cadang) dari suatu perusahaan industri manufaktur yang merencanakan memproduksi *output* berkaitan dengan kuantitas dan periode waktu (Gaspersz, 2004).

Aktivitas *Master Production Scheduling* (MPS) pada dasarnya berkaitan dengan bagaimana menyusun dan memperbaharui jadwal produksi induk (*master production schedule*), memproses transaksi dari MPS, dan memberikan laporan evaluasi dalam periode waktu yang teratur untuk keperluan umpan balik dan tinjauan ulang (Gaspersz, 2004).

Penjadwalan produksi induk pada dasarnya berkaitan dengan aktivitas melakukan empat fungsi utama berikut (Gaspersz, 2004):

1. Menyediakan atau memberikan input utama kepada sistem perencanaan kebutuhan material dan kapasitas (*material and capacity planning/M&CRP*).
2. Menjadwalkan pesanan-pesanan produksi dan pembelian (*production and purchase orders*) untuk item-item MPS.
3. Memberikan landasan untuk penentuan kebutuhan sumber daya dan kapasitas.
4. Memberikan basis untuk pembuatan janji tentang penyerahan produk (*delivery promises*) kepada pelanggan.

Sebagai suatu aktivitas proses, penjadwalan produksi induk (MPS) membutuhkan lima input utama, yaitu (Gaspersz, 2004):

1. Data permintaan total merupakan salah satu sumber data bagi proses penjadwalan produksi induk. Data permintaan total berkaitan dengan ramalan penjualan (*sales forecasts*) dan pesanan-pesanan (*orders*).
2. Status inventori berkaitan dengan informasi tentang *on-hand inventory*, stok yang dialokasikan untuk penggunaan tertentu (*allocated stock*), pesanan-pesanan produksi dan pembelian yang dikeluarkan (*released production and purchase orders*), dan *firm planned orders*.
3. Rencana produksi memberikan sekumpulan batasan kepada MPS. MPS harus menjumlahkannya untuk menentukan tingkat produksi, *inventory*, dan sumber-sumber daya lain dalam rencana produksi tersebut.
4. Data perencanaan berkaitan dengan aturan-aturan tentang *lot-sizing* yang harus digunakan, *shrinkage factor*, stok pengaman (*safety stock*), dan waktu tunggu (*lead time*) dari masing-masing item yang biasanya tersedia dalam file induk dari item (*Item Master File*).
5. Informasi dari *Rough Cut Capacity Planning* (RCCP) berupa kebutuhan kapasitas untuk mengimplementasikan MPS menjadi salah satu input bagi MPS. RCCP menentukan kebutuhan kapasitas untuk mengimplementasikan MPS, menguji kelayakan dari MPS, dan memberikan umpan-balik kepada perencana atau penyusun jadwal produksi induk untuk mengambil tindakan perbaikan apabila ditemukan adanya ketidaksesuaian antara penjadwalan produksi induk dan kapasitas yang tersedia.

2.5 *Rough Cut Capacity Planning* (RCCP)

Rough Cut Capacity Planning (RCCP) merupakan metode yang digunakan untuk mengukur kapasitas stasiun kerja sehingga dapat diketahui apakah suatu jadwal produksi memerlukan kerja lembur, *sub contract*, dll untuk memenuhi permintaan yang tepat waktu. *Rough Cut Capacity Planning* (RCCP) juga merupakan proses menentukan apakah sumber daya yang direncanakan cukup

untuk melaksanakan MPS. Menghitung jumlah kapasitas yang dibutuhkan dengan metode RCCP dalam beberapa teknik :

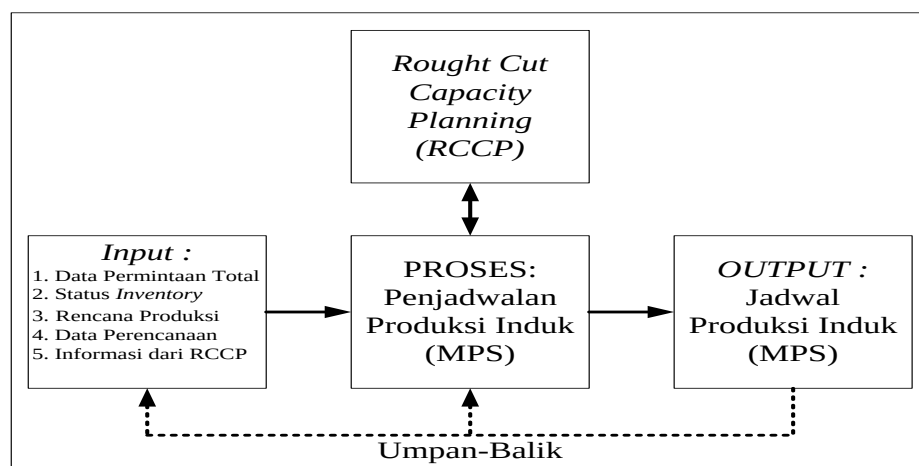
1. Perhitungan jumlah kapasitas dibutuhkan dengan pendekatan CPOF (*Capacity Planning Overall Using Factors Approach*)
2. Perhitungan jumlah kapasitas dibutuhkan dengan pendekatan BOL (*Bill Of Labor Approach*) .
3. Perhitungan jumlah kapasitas dibutuhkan dengan pendekatan CPOF (*Capacity Planning Overall Using Factors Approach*)
4. Perhitungan jumlah kapasitas dibutuhkan dengan pendekatan RP (*Resource Profile Approach*)

Rough Cut Capacity Planning (RCCP) menentukan tingkat kecukupan sumber daya yang direncanakan untuk melaksanakan MPS. RCCP menggunakan definisi dari *unit product loads* yang disebut sebagai: profil produk-beban (*product-load profiles, bills of capacity, bills of resources*, atau *bill of labor*). Penggandaan beban per unit dengan kuantitas produk yang dijadwalkan per periode waktu akan memberikan beban total per periode waktu untuk setiap pusat kerja (*work center*). RCCP lebih terperinci dari RRP, karena RCCP menghitung beban untuk semua *item* yang dijadwalkan dan dalam periode waktu aktual. Apabila proses RCCP mengindikasikan bahwa MPS adalah layak, MPS akan diteruskan ke proses MRP guna menentukan bahan baku atau material, komponen, dan *subassemblies*, yang dibutuhkan. RCCP didefinisikan sebagai proses konversi dari Rencana Produksi dan atau MPS ke dalam kebutuhan kapasitas yang berkaitan dengan sumber – sumber daya kritis, seperti : tenaga kerja, mesin dan peralatan, kapasitas gudang, kapabilitas pemasok material dan parts, dan sumber daya keuangan.

Rough Cut Capacity Planning menentukan kapasitas yang dibutuhkan untuk membuat MPS. Horizon perencanaan sama dengan MPS, biasanya satu sampai tiga tahun. *Time buckets* paling umum adalah satu minggu, dan revisi secara khas dilakukan mingguan atau bulanan. Kapasitas digambarkan dalam kaitan antara manusia atau jam mesin dengan *work center*.

Seperti pada MPS dalam hubungannya dengan spesifikasi produk akhir, RCCP dapat mempertimbangkan perubahan pada *product mix*. Bagaimanapun, RCCP tidak mempertimbangkan *inventories* dari komponen yang siap untuk diproduksi dan dalam penyimpanan atau pekerjaan dalam proses, gambaran singkatnya adalah kapasitas diperlukan mungkin salah. Sumber lainnya dari kesalahan potensial adalah bahwa MPS tidak secara akurat merefleksikan pengaruh dari ukuran lot.

RCCP digunakan untuk membuat keputusan pada penyesuaian kapasitas pada rentang waktu medium. Keputusan mungkin melibatkan penyesuaian dari standar mesin, pengaturan sub kontrak, atau relokasi kekuatan kerja. Secara skematis hubungan antara RCCP dan MPS dapat dilihat pada gambar 2.2



Gambar 2.2 Proses Penjadwalan Produksi Induk
(Sumber: Gasperz 2004)

Rough Cut Capacity Planning (RCCP) merupakan urutan kedua dari hierarki perencanaan prioritas-kapasitas yang berperan dalam mengembangkan MPS. RCCP melakukan validasi terhadap MPS yang juga menempati urutan kedua dalam hierarki perencanaan prioritas produksi. Guna menetapkan sumber-sumber spesifik tertentu, khususnya yang diperkirakan akan menjadi hambatan potensial (*potential bottleneck*), adalah cukup untuk melaksanakan MPS. Pada dasarnya RCCP didefinisikan sebagai proses konversi dari rencana produksi atau MPS ke dalam kebutuhan kapasitas yang berkaitan dengan sumber-sumber daya kritis

seperti: tenaga kerja, mesin dan peralatan, kapasitas gudang, kapabilitas pemasok material dan parts, dan sumber daya keuangan. RCCP serupa dengan Perencanaan Kebutuhan Sumber Daya (*Resource Requirements Planning*, RRP), kecuali bahwa RCCP adalah lebih terperinci daripada RRP dalam beberapa hal, seperti: RCCP didisagregasikan ke dalam level item atau sku (*stockkeeping unit*); RCCP didisagregasikan berdasarkan periode waktu harian atau mingguan; dan RCCP mempertimbangkan lebih banyak sumber daya produksi. Pada dasarnya terdapat empat langkah yang diperlukan untuk melaksanakan RCCP, yaitu:

1. Memperoleh informasi tentang rencana produksi dari MPS.
2. Memperoleh informasi tentang struktur produk dan waktu tunggu (*lead times*).
3. Menentukan *bill of resources*.
4. Menghitung kebutuhan sumber daya spesifik dan membuat laporan RCCP.

Keempat macam data tersebut selanjutnya digunakan untuk menghitung kebutuhan kapasitas produksi per periode. Tahapan perhitungan kebutuhan kapasitas produksi dengan menggunakan (RCCP) adalah :

1. Menghitung kebutuhan kasar kapasitas.
2. Menghitung waktu tersedia.
3. Menghitung ketersediaan kapasitas.

Adapun rumus yang digunakan untuk melakukan perhitungan kapasitas produksi menggunakan metode *Rough Cut Capacity Planning* (RCCP) dengan teknik *Bill of Labor Approach* adalah:

1. Kebutuhan Kasar Kapasitas

Perhitungan kapasitas produksi yang dibutuhkan dari masing-masing pusat kerja (*work center*) menggunakan *Bill of Labor Approach* dapat dihitung dengan cara:

$$\text{Operation Time/Unit} = \text{Run Time/Unit} + \text{Setup Time/Unit}$$

$$\text{Total Operation Time/Unit} = \text{Operation Time/Unit} \times \text{Unit Size}$$

2. Waktu Tersedia

Waktu tersedia menunjukkan waktu yang dimiliki oleh perusahaan tanpa adanya permasalahan atau kendala dalam proses produksi. Perhitungan waktu tersedia ini dapat dihitung dengan cara:

$$\text{Waktu Tersedia} = \text{Jumlah Mesin/Operator} \times \text{Jumlah Shift Kerja per Hari} \times \text{Jam Kerja per Shift} \times \text{Hari Kerja per Periode}$$

3. Ketersediaan Kapasitas

Ketersediaan kapasitas merupakan *output* yang diharapkan untuk mengukur produksi secara aktual dari setiap stasiun kerja per periode waktu dan untuk mengukur kapasitas produksi yang harus disediakan dengan efisiensi yang telah ditentukan. Ketersediaan kapasitas dapat dihitung dengan menggunakan rumus (Smith,1989):

$$\text{Ketersediaan Kapasitas} = \text{Waktu Tersedia} \times \text{Utilisasi} \times \text{Efisiensi}$$

Utilisasi merupakan variabel acak karena sebuah mesin dapat saja idle karena rusak, atau karena pekerjanya absen, atau karena tidak ada pekerjaan yang dilakukan (Kusuma, 2009). Utilisasi dapat dihitung dengan rumus :

$$\text{Utilisasi} = \frac{\text{Jam Aktual yang Digunakan untuk Produksi}}{\text{Jam yang Tersedia Menurut Jadwal}}$$

2.6 Efektivitas Kapasitas Produksi

Efektifitas kapasitas produksi atau adalah persentase dari kapasitas yang diharapkan (Heizer dan Render, 2010). Perhitungan efektivitas kapasitas dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$\text{Efektivitas Kapasitas} = \frac{\text{Kapasitas yang dibutuhkan}}{\text{Kapasitas Tersedia}}$$

Jika hasil RCCP menunjukkan kapasitas rata-rata cukup dan tidak berlebihan beban dapat disebut *underload* maka kapasitas dianggap sudah memadai (Fogarty, 1991). Sebaliknya jika kapasitas kelebihan beban dapat disebut *overload* maka kapasitas tidak memadai atau beberapa pekerjaan akan terlambat.

Keterangan:

1. Jika kapasitas yang dibutuhkan berbanding kapasitas tersedia nilai nya =1 atau >1, maka akan terjadi *overload*.
2. Jika kapasitas yang dibutuhkan berbanding kapasitas aktual nilai nya <1, maka akan terjadi *underload*.

2.7 Pengukuran Waktu Kerja dengan Jam Henti (*Stopwatch Time Study*)

Pengukuran waktu kerja adalah metode penetapan keseimbangan antara kegiatan manusia yang dikontribusikan dengan unit *output* yang dihasilkan (Wignjosoebroto, 1995). Pengukuran waktu kerja dapat dikatakan sebagai suatu aktivitas untuk menentukan waktu yang dibutuhkan oleh seorang operator terampil dalam melaksanakan sebuah kegiatan kerja, yang dilakukan dalam kondisi dan tempo kerja yang normal. Suatu pekerjaan akan dikatakan diselesaikan secara efisien apabila waktu penyelesaiannya berlangsung paling singkat. Untuk menghitung waktu baku (*standard time*) penyelesaian pekerjaan guna memilih alternatif metode kerja yang terbaik, maka perlu diterapkan prinsip-prinsip dan teknik-teknik pengukuran kerja (*work measurement* atau *time study*).

Waktu baku ini sangat diperlukan sekali terutama untuk:

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

Ada berbagai macam cara untuk mengukur dan menetapkan waktu standar yang ada umumnya dilaksanakan dengan pengukuran waktu kerja sebagai berikut:

1. *Stopwatch Time Study*
2. *Sampling Kerja*
3. *Standard Data/Formula*
4. *Predetermined Motion Time System*

Pengukuran waktu kerja dengan jam henti (*stopwatch time study*) diperkenalkan pertama kali oleh Frederick W. Taylor sekitar abad 19 yang lalu. Metode ini baik diaplikasikan untuk pekerjaan-pekerjaan yang berlangsung singkat dan berulang-ulang (Wignjosoebroto, 1995). Metode pengukuran waktu kerja yang digunakan pada penelitian ini adalah pengukuran waktu kerja secara langsung dengan *stopwatch time study*

Untuk kelancaran kegiatan pengukuran dan analisis, maka selain *stopwatch* sebagai *timing device* diperlukan *time study from* guna mencatat data waktu yang diukur, serta untuk mencatat segala informasi yang berkaitan dengan aktivitas yang diukur tersebut seperti sketsa gambar *layout* area kerja, kondisi kerja (kecepatan kerja mesin, gambar produk, nama operator, dan lain-lain. Pengukuran dan pencatatan biasanya menggunakan metode kontinyu. Kegiatan kerja yang akan diukur terlebih dahulu harus dibagi ke dalam elemen kerja secara detail. Dengan mengamati kegiatan yang akan diukur, kemudian pengukuran waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan setiap elemen kerja tersebut diukur dan dicatat. Untuk setiap elemen kerja dari setiap waktu siklus kerja yang dicatat tersebut maka dilaksanakan kalkulasi.

Dari hasil pengukuran dengan cara ini akan diperoleh waktu baku untuk menyelesaikan suatu siklus pekerjaan, kemudian waktu ini akan dipergunakan sebagai standar penyelesaian pekerjaan bagi semua pekerja yang akan melaksanakan pekerjaan yang sama.

Rumus yang digunakan untuk menentukan jumlah pengukuran yang harus dilakukan adalah:

$$N' = \left(\frac{\frac{Z_{\alpha}}{a} \sqrt{N(\sum Xi^2) - (\sum Xi)^2}}{(\sum Xi)} \right)^2$$

dimana:

N' = jumlah pengukuran/pengamatan yang seharusnya dilaksanakan.

N = jumlah pengukuran pendahuluan yang telah dilakukan.

X_i = waktu penyelesaian yang diukur pada pengamatan ke- i .

$Z_{\alpha} = 1,96 \rightarrow$ dengan tingkat ketelitian sebesar 5 %

a = tingkat ketelitian atau keakurasian

2.8 Menentukan Waktu Siklus

Pengukuran waktu penyelesaian suatu pengerjaan dimulai sejak gerakan pertama sampai pekerjaan itu selesai (disebut satu siklus) dan dilakukan berulang-

ulang sampai pengukuran cukup secara statistik. Hal lain yang harus dilakukan adalah menguraikan pekerjaan atas elemen-elemen pekerjaan, serta memilih operator yang dianggap dapat bekerja normal selama dilakukannya pengukuran (Wignjosoebroto, 2003).

Langkah-langkah untuk menghitung waktu siklus adalah:

1. Mengelompokkan hasil pengukuran ke dalam beberapa *subgroup* dan hitung rata-rata dari tiap *subgroup*.

$$\bar{X}k = \frac{\sum X_i}{n}$$

2. Menghitung rata-rata dari rata-rata *subgroup*

$$\bar{X} = \frac{\sum \bar{X}k}{k}$$

2.9 Menentukan Waktu Normal

Waktu normal untuk suatu elemen operasi kerja adalah semata-mata menunjukkan bahwa seorang operator yang berkualifikasi baik akan menyelesaikan pekerjaan pada tempo kerja yang normal (Wignjosoebroto, 2003). Menghitung waktu normal (WN) dengan cara:

$$\text{Waktu Normal} = \text{Waktu Siklus} (1 + \% \text{Rating Factors})$$

Teknik atau cara untuk menilai kecepatan kerja operator dikenal dengan “Faktor Penyesuaian (*Rating Factors*)”. Secara umum kegiatan faktor penyesuaian ini dapat didefinisikan sebagai cara untuk menormalkan ketidaknormalan kerja yang dilakukan oleh pekerja pada saat pengamatan dilakukan (Wignjosoebroto, 2003). Salah satu teknik faktor penyesuaian yang digunakan adalah *Westing House System of Rating* (Sutalaksana, 2006). *Westing House System Rating* pertama kali dikenalkan oleh *Westing House Company* (1927) dimana dalam sistem ini selain kemampuan (*skill*) dan usaha (*effort*), kondisi kerja (*condition*) dan konsistensi (*consistency*) dari operator dalam melakukan kerja. *Westing House* membuat sebuah tabel penyesuaian yang berisikan nilai-nilai yang didasarkan pada tingkatan yang ada untuk masing-masing faktor. Tabel dari penyesuaian tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.1

Tabel 2.1 Faktor Penyesuaian Berdasarkan *Westing House Rating Factor*

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: Sitalaksana, 2006)

2.10 Menentukan Waktu Standar

Waktu standar merupakan waktu yang dibutuhkan oleh seorang pekerja yang memiliki tingkat kemampuan rata-rata untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. (Wignjosoebroto, 2003). Pengukuran dilakukan dikarenakan di dalam melakukan pekerjaan dipengaruhi oleh beberapa faktor yang tidak dapat dihindari baik faktor dari dalam maupun dari luar perusahaan. Waktu standar didapatkan dengan mengalikan waktu normal dengan kelonggaran (*allowance*) dituliskan dalam rumus dibawah ini:

$$\text{Waktu Standar} = \text{Waktu Normal} (1 + \% \text{Allowance})$$

Pengamatan akan dihadapkan pada keadaan bahwa 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. Dalam menilai seberapa besarnya kelonggaran yang diberikan, digunakan tabel persentase kelonggaran berdasarkan faktor yang berpengaruh yang dapat dilihat pada Tabel 2.2

Tabel 2.2 Persentase Kelonggaran Berdasarkan Faktor yang Berpengaruh

FAKTOR			KELONGGARAN (%)	
KEBUTUHAN PRIBADI				
☐	Pria		0 - 2.5	
☐	Wanita		2 - 5.0	
KEADAAN LINGKUNGAN				
1	Siklus Kerja Berulang - Ulang Antara 5 - 10 Detik		0 – 1	
2	Siklus Kerja Berulang - Ulang Antara 0 - 5		1 – 3	
3	Sangat Bising		0 – 5	
4	Ada Faktor Penurunan Kualitas		0 – 5	
5	Ada Getaran Lantai		5 – 10	
6	Keadaan Yang Luar Biasa		5 – 10	
TENAGA YANG DIKELUARKAN			PRIA	WANITA
1	Dapat Diabaikan	Tanpa Beban	0	
2	Sangat Ringan	0 - 2.25 Kg	0 – 6	0 – 6
3	Ringan	2.25 - 9 Kg	6 - 7.5	6 - 7.5
4	Sedang	9 - 18 Kg	7.5 - 12	7.5 – 16
TENAGA YANG DIKELUARKAN			PRIA	WANITA
5	Berat	18 - 27 Kg	12 - 19	16 – 30
6	Sangat Berat	27 - 50 Kg	19 - 30	
7	Luar Biasa Berat	> 50 Kg	30 - 50	
SIKAP KERJA				
1	Duduk	0-1		
2	Berdiri di Atas Dua Kaki	1-2.5		
3	Berdiri di Atas Satu Kaki	2.5-4		
4	Berbaring	2.5-4		
5	Membungkuk	4-10		

Tabel 2.2 Persentase Kelonggaran Berdasarkan Faktor yang Berpengaruh (lanjutan)

GERAKAN KERJA			
1	Normal	0	
2	Agak Terbatas	0-5	
3	Sulit	0-5	
4	Anggota Badan Terbatas	5-10	
5	Seluruh Badan Terbatas	5-10	
KELELAHAN MATA		TERANG	BURUK
1	Pandangan Terputus	0	1
2	Pandangan Terus Menerus	2	2
3	Pandangan Terus Menerus Dengan Berubah	2	5
4	Pandangan Terus Menerus Dengan Fokus Tetap	4	8
TEMPERATUR TEMPAT KERJA (°C)		NORMAL	LEMBAB
1	Beku	>10	>12
2	Rendah	10-0	12-5
3	Sedang	5-0	8-0
4	Normal	0-5	0-8
5	Tinggi	5-40	8-100

(Sumber: Sitalaksana, 2006)

2.11 Perhitungan Waktu Baku

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 (Sitalaksana, dkk. 2006). Jika data telah mencukupi syarat $N' < N$, maka tahap perhitungan untuk memperoleh besaran nilai waktu standar pekerjaan (Sitalaksana, dkk. 2006) adalah sebagai berikut:

1. Menghitung waktu siklus dengan cara:

$$WS = \frac{\sum Xi}{N}$$

2. Menghitung waktu normal dengan cara:

$$WN = WS (1 + \text{Rating Factors})$$

3. Menghitung waktu baku dengan cara:

$$WB = WN (1 + Allowance)$$

Menentukan besaran nilai *rating factors*, dapat dilakukan dengan cara memberikan nilai faktor penyesuaian bagi faktor yang bekerja. Adapun faktor–faktor yang dinilai tersebut adalah sebagai berikut:

1. Kemampuan (*Skill*)
2. Usaha (*Effort*)
3. Konsistensi (*Consistency*)
4. Kondisi (*Condition*)

Besaran nilai faktor kelonggaran (*allowance*) dilakukan dengan cara memberikan nilai faktor kelonggaran bagi pekerja berdasarkan faktor–faktor yang yang mempengaruhi operator dalam bekerja. Faktor–faktor kelonggaran yang diberikan dilihat dari hal–hal berikut ini:

1. Kebutuhan pribadi
2. Keadaan lingkungan
3. Tenaga yang dikeluarkan
4. Sikap kerja
5. Gerakan kerja
6. Kelelahan mata
7. Temperatur tempat kerja

2.12 Pengujian Statistik

Pengujian data secara statistik dilakukan melalui uji kenormalan data, uji kecukupan data, dan uji keseragaman data.

2.12.1 Uji Kenormalan Data

Tujuan dari uji kenormalan untuk mengetahui distribusi data dalam variabel yang akan digunakan dalam penelitian (Spiegel, 1999). Normalitas suatu data dapat dilihat dari titik-titik menyebar di sekitar garis diagonal dan mengikuti arah garis diagonal, berarti data terdistribusi normal. Ahli statistik mencoba membuat

pendekatan uji kesesuaian untuk menguji kenormalan data, salah satunya adalah *Kolmogorov Smirnov*. Uji *Kolmogorov Smirnov*, bila hasil uji signifikan (*P-Value*) $\geq 0,1$ sehingga data tersebut terdistribusi normal. Cara menghitung *P-Value* adalah mendapatkan luasan daerah dibawah kurva normal, menggunakan persamaan distribusi normal:

$$z = \frac{x - \mu}{\sigma}$$

Dimana:

μ = rata-rata dari data populasi.

σ = standard deviasi dari data populasi.

Uji kenormalan data menggunakan *Kolmogorov Smirnov* dengan hipotesis yang diajukan adalah sebagai berikut:

H_0 : Data sampel berasal dari populasi terdistribusi normal.

H_1 : Data sampel berasal dari populasi tidak terdistribusi normal.

Pengambilan Keputusan:

- Jika signifikan (*P-Value*) $> 0,1$, maka H_0 diterima.
- Jika signifikan (*P-Value*) $< 0,1$, maka H_0 ditolak.

2.12.2 Uji Kecukupan Data

Uji kecukupan data dilakukan untuk mengetahui apakah data yang telah diambil dalam pengamatan sudah cukup atau belum (Sutalaksana, 2006). Jika setelah dilakukan perhitungan secara statistik ternyata data yang diperoleh belum mencukupi, maka harus dilakukan penambahan data kembali. Langkah-langkah yang harus dilakukan dalam melaksanakan perhitungan uji kecukupan data (Sutalaksana, dkk. 2006) adalah sebagai berikut:

1. Mencari nilai rata-rata dari data yang kita dapatkan dengan rumus berikut:

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

Dimana:

$\bar{X}$ = nilai rata-rata waktu siklus

X_i = waktu siklus ke-i

N = banyaknya pengamatan

2. Menguji kecukupan data dengan menghitung berapa besar nilai N^1 (dimana pada penelitian kali ini tingkat kepercayaan yang digunakan sebesar 95% dan tingkat ketelitian sebesar 5%) menggunakan rumus berikut:

$$N' = \left(\frac{40 \sqrt{N (\sum X_i^2) - (\sum X_i)^2}}{\sum X_i} \right)^2$$

3. Untuk mengetahui apakah data yang kita dapatkan sudah mencukupi atau belum dapat diketahui dengan cara membandingkan nilai N^1 dengan N dengan ketentuan sebagai berikut:

Jika $N' < N$: Data dinyatakan sudah cukup

Jika $N' > N$: Data dinyatakan belum cukup, sehingga harus ditambah lagi.

2.12.3 Uji Keseragaman Data

Uji keseragaman data dilakukan untuk mengetahui apakah data-data yang diperoleh itu masuk ke dalam batas kontrol atau bahkan diluar batas kontrol dengan menggunakan Peta Kendali $\bar{X}$ dan R (Sutalaksana, dkk. 2006). Adapun langkah-langkah dalam melakukan pengujian keseragaman data adalah sebagai berikut:

1. Menentukan jumlah hasil data keseluruhan yang kita peroleh dari pengumpulan data lapangan.
2. Mencari nilai $\bar{X}$ dengan rumus:

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

3. Menghitung standar deviasi dari waktu sebenarnya dengan rumus:

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

4. Mencari Batas Kontrol Atas (BKA) dan Batas Kontrol Bawah (BKB) dengan cara sebagai berikut:

$$BKA = \bar{X} + 2\delta x$$

$$BKB = \bar{X} - 2\delta x$$

5. Memindahkan data-data yang telah diperoleh kedalam bentuk grafik dengan batas-batas kontrol yang telah ditetapkan.

Apabila data-data yang diperoleh tersebut terdapat data yang berada diluar batas control, maka data tersebut harus dihilangkan dan dilakukan perhitungan kembali seperti semula, karena data yang berada diluar batas kontrol menyebabkan data tidak seragam. Uji keseragaman data ini menggunakan *software Minitab*.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

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

3.1 Jenis dan Sumber Data

Salah satu langkah awal yang dilakukan dalam menyusun Tugas Akhir ini adalah mengumpulkan data dari perusahaan yang akan diteliti. Data merupakan salah satu unsur penting sebagai masukan dalam melakukan pengolahan data untuk dibahas dalam Bab berikutnya. Data yang diperlukan dalam penyusunan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Data Primer

Data primer merupakan data utama yang diperlukan dalam penelitian melalui pengamatan secara langsung. Data primer yang diambil meliputi data tahapan proses produksi sampai dengan perhitungan waktu.

2. Data Sekunder

Data sekunder yaitu data yang diperoleh dari data yang telah diteliti dan dikumpulkan oleh pihak lain yaitu PT Gemala Kempa Daya yang berkaitan dengan permasalahan ini seperti buku-buku maupun literatur-literatur yang telah ada sebelumnya. Data sekunder yang dikumpulkan dalam observasi ini seperti:

- 1) Data umum perusahaan
- 2) Jadwal produksi
- 3) Jam kerja
- 4) Waktu siklus
- 5) Jumlah operator
- 6) Aliran informasi

3.2 Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam rangka mencapai tujuan penelitian. Hasil dari data yang sudah dikumpulkan dan diolah akan digunakan untuk memberikan informasi dalam melakukan analisis dan pemecahan masalah. Berikut adalah metode pengumpulan data dalam penelitian ini:

1. Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan untuk mendapatkan teori-teori yang relevan terhadap permasalahan dan metode-metode yang digunakan untuk menyelesaikan masalah perencanaan kapasitas produksi yang ada pada produk *Frame Chassis*. Teori-teori yang erat kaitannya dengan langkah-langkah dalam proses pemecahan masalah yang terjadi dalam perusahaan diambil dari buku-buku dan referensi yang tercantum dalam daftar pustaka.

2. Studi Lapangan

Studi lapangan merupakan studi yang dilakukan dengan tujuan mendapatkan informasi mengenai kondisi aktual perusahaan, proses produksi yang berlangsung dan dapat mengetahui masalah-masalah yang dihadapi oleh perusahaan. Studi lapangan dilakukan dengan melakukan pengamatan secara langsung (*genba*) di *Plant* PT GKD, kemudian dibarengi dengan diskusi bersama *group leader*. Selain itu, dilakukan wawancara dengan (divisi/departemen) *Production Planning and Inventory Control* (PPIC).

3. Identifikasi Masalah

Langkah selanjutnya setelah dilakukan studi lapangan adalah menetapkan masalah yang akan dicari solusinya. Untuk tahap ini telah dijelaskan pada Bab 1.

4. Perumusan Masalah

Perumusan masalah adalah proses menentukan permasalahan kritis yang menjadi topik pembahasan pada penelitian yang dilakukan pada produk *Frame Chassis*. Hasil dari perumusan masalah akan dijadikan sebagai dasar dalam menentukan tujuan penelitian.

5. Tujuan Penelitian

Secara Tujuan penelitian ditetapkan sebagai pedoman, langkah-langkah apa yang akan dilakukan dan data apa saja yang diperlukan agar tujuan akhir pada penelitian yang dilakukan dapat tercapai. Maksud atau tujuan yang hendak dicapai dari penelitian ini harus diuraikan secara spesifik dan jelas. Adapun tujuan pada penelitian ini telah diuraikan..

6. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh data dan informasi yang dibutuhkan untuk dijadikan sebagai dasar dalam melakukan pengolahan data. Teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Wawancara dilakukan dengan pihak terkait, *foreman*, operator yang bersangkutan, pembimbing lapangan untuk memperoleh informasi-informasi mengenai permasalahan yang terjadi pada perusahaan.
- b. Pengamatan langsung pada bagian produksi untuk mengetahui proses produksi secara keseluruhan. Serta mengamati volume produksi yang dicapai untuk jam kerja normal.

7. Pengolahan Data

Pada tahap ini dijelaskan tahap-tahap dalam mengolah data terhadap data yang telah diambil dari tahap pengumpulan data, dengan menggunakan metode-metode yang dipilih guna memecahkan masalah secara baik dan terencana. Adapun langkah-langkah dalam pengolahan data sebagai berikut:

a. Uji Kenormalan Data

Uji kenormalan data digunakan untuk membuktikan bahwa sampel yang diuji apakah sampel tersebut memenuhi kriteria berhipotesis nol yaitu sampel tersebut berdistribusi normal atau sebaliknya yakni memenuhi kriteria berhipotesis alternatif atau tandingannya yang berarti sampel tersebut tidak berdistribusi normal. Uji kenormalan data pada penelitian ini menggunakan program *Minitab* untuk melakukan uji kenormalan data. *Minitab normality test* dengan menggunakan *Kosmogorov Smirnov*.

Penerapan pada uji *Kolmogorov Smirnov* adalah bahwa jika signifikansi dibawah 0,05 berarti data yang akan diuji mempunyai perbedaan yang signifikan dengan data normal baku, berarti data tersebut tidak normal, sebaliknya jika signifikansi diatas 0,05 berarti data yang akan diuji mempunyai perbedaan yang tidak signifikan dengan data normal baku, berarti data tersebut normal.

b. Uji Keseragaman Data

Uji Keseragaman data adalah suatu uji untuk mengetahui bahwa tidak ada data yang terlalu besar atau terlalu kecil dan jauh menyimpang dari dari dapat dilakukan secara visual atau menggunakan peta kontrol. peta kontrol adalah suatu alat yang tepat guna dalam melakukan uji keseragaman data da peta kontrol ini dibuat dengan bantuan *software Minitab*.

Uji keseragaman data ini dilakukan dengan tingkat kepercayaan 95% dan ketelitian 5%, yang artinya bahwa pengukuran membolehkan rata-rata hasil pengukuran menyimpang 5% dari rata-rata sebenarnya dan memungkinkan berhasil mendapatkan data sebenarnya 95%. Dari data yang diuji, akan didapat batas kontrol sehingga data dapat dikatakan seragam apabila berada diantara batas kontrol tersebut. Batas kontrol dibagi menjadi dua, yaitu *upper control limit* (UCL) dan *lower control limit* (LCL).

c. Uji Kecukupan Data

Uji kecukupan data ini perlu dilakukan untuk mengetahui apakah sampel data yang diambil sudah mencukupi untuk mewakili sampel data populasi. Uji kecukupan data dilakukan untuk mengetahui jumlah data (populasi) minimum dari masing-masing jenis data waktu yang harus diambil (N'). Contoh apabila jumlah data (populasi) dari masing-masing jenis data waktu yang diambil dari hasil pengukuran ($N=30$) masih kurang dari jumlah data yang seharusnya diambil ($N'>30$), maka perlu dilakukan pengukuran kembali untuk mendapatkan jumlah data yang seharusnya diambil.

d. Perhitungan Waktu Siklus

Perhitungan waktu siklus dibutuhkan untuk melihat seberapa lama waktu yang dibutuhkan untuk membuat sebuah produk, dalam penelitian ini produk yang diamati adalah Proses Perakitan *Frame Chassis* pada *line A* di PT Gemala Kempa Daya. Waktu yang diamati ini adalah waktu setiap operasi kerja dari stasiun-stasiun kerja.

e. Perhitungan Waktu Normal

Waktu normal dihitung dengan cara mengalikan waktu siklus yang diperoleh dengan faktor penyesuaian (*rating factors*) yang telah ditentukan sebelumnya, dimana faktor penyesuaian yang digunakan adalah *Westing House System of Rating*.

f. Perhitungan Waktu Standar

Waktu standar dihitung dengan cara mengalikan waktu normal (*normal time*) yang telah dihitung sebelumnya diatas dengan faktor kelonggaran (*allowance*) yang telah ditentukan. Pada pekerjaan proses *Frame Chassis* Pada *line A*, faktor kelonggaran yang ditetapkan pada pengerjaan *Frame Chassis* pada *line A* di PT Gemala Kempa Daya sebesar 0,16.

g. Perhitungan Kebutuhan Kapasitas Kasar

Perhitungan kebutuhan kasar kapasitas ini dihitung dalam satuan waktu yaitu jam, sehingga data hasil perhitungan dikonversikan dari detik ke jam. Perhitungan kebutuhan kasar kapasitas ini dilakukan dengan teknik *Bill of Labor Approach*.

h. Perhitungan Waktu Tersedia

Waktu tersedia menunjukkan waktu yang dimiliki oleh perusahaan tanpa adanya permasalahan atau kendala dalam proses produksi. Perhitungan waktu tersedia ini dapat dihitung dengan cara mengalikan jumlah operator dengan jumlah *shift* kerja per hari, jam kerja per *shift*, dan hari kerja per periode.

i. Perhitungan Ketersediaan Kapasitas

Ketersediaan kapasitas merupakan *output* yang diharapkan untuk mengukur produksi secara aktual dari setiap stasiun kerja per periode waktu dan untuk mengukur kapasitas produksi yang harus disediakan dengan efisiensi yang telah ditentukan. Perhitungan ketersediaan kapasitas ini dapat dihitung dengan cara mengalikan waktu tersedia, utilisasi, dan efisiensi.

j. Membuat Laporan *Rough Cut Capacity Planning (RCCP)*

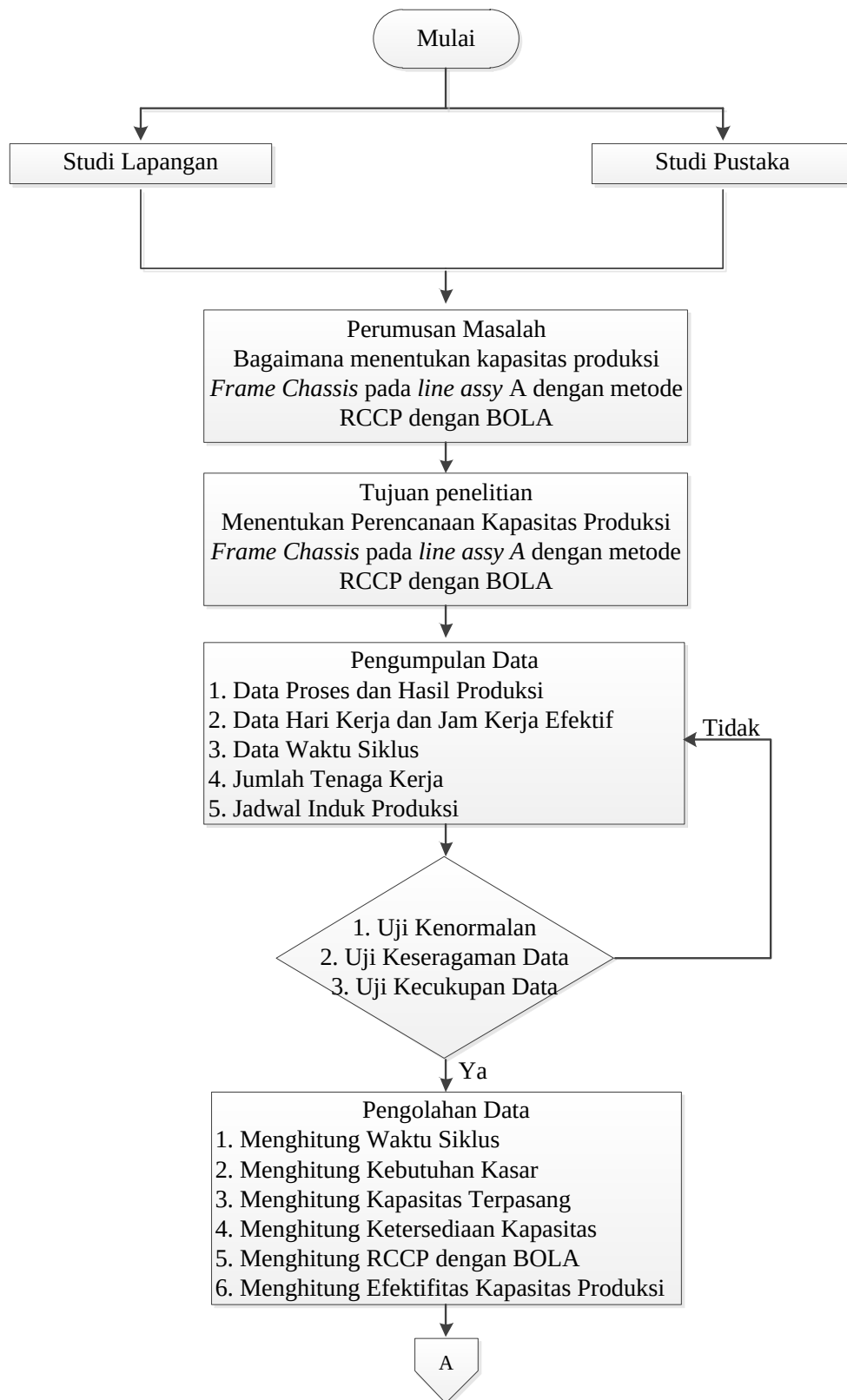
RCCP didefinisikan sebagai proses konversi dari rencana produksi dan MPS ke dalam kebutuhan kapasitas yang berkaitan dengan sumber-sumber daya kritis. Setelah membuat perhitungan jam standar penggunaan mesin, langkah selanjutnya adalah membuat laporan RCCP. Dalam membuat laporan RCCP perlu mempertimbangkan kondisi aktual perusahaan. Dalam hal ini yang dipertimbangkan adalah tingkat efisiensi yang digunakan oleh perusahaan.

8. Kesimpulan dan Saran

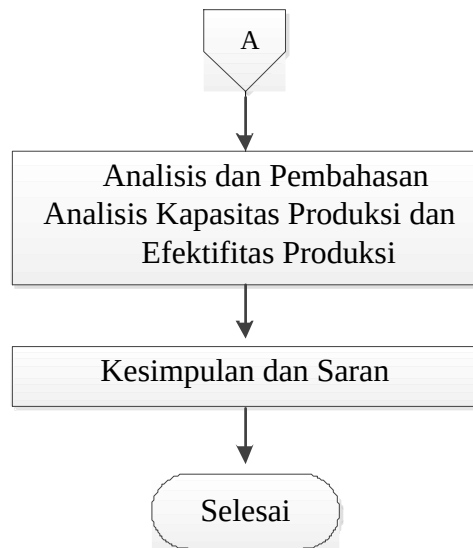
Kesimpulan dibuat untuk memberikan solusi terhadap permasalahan dengan menjawab tujuan-tujuan penelitian. Kesimpulan diperoleh berdasarkan analisis yang dilakukan terhadap hasil pengolahan data. Selain kesimpulan, pada tahap ini diberikan saran-saran yang mungkin dapat bermanfaat bagi perusahaan dan bagi penelitian selanjutnya.

3.3 Teknik Analisis

Analisa masalah dilakukan setelah semua pengolahan data dilakukan. Untuk memeriksa hasil yang akan didapat, apakah telah sesuai dengan yang diinginkan. Teknik analisis data yang dijelaskan dapat digambarkan menjadi suatu diagram kerangka pemecahan masalah yang merupakan langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian. Kerangka pemecahan masalah tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Kerangka Pemecahan Masalah
(Sumber: Pengolahan Data)



Gambar 3.1 Kerangka Pemecahan Masalah (lanjutan)
(Sumber: Pengolahan Data)

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan dalam pembuatan laporan penelitian ini berasal dari hasil wawancara kepada operator terkait, PPIC dan pembimbing lapangan. Data yang dikumpulkan pada PT Gemala Kempa Daya meliputi data umum perusahaan, seperti sejarah perusahaan, profil perusahaan, visi dan misi perusahaan, struktur organisasi perusahaan, jam kerja perusahaan, *layout*, produk perusahaan serta proses perakitan *Frame Chassis* pada *line A* di PT GKD dan data waktu siklus.

4.1.1 Sejarah PT Gemala Kempa Daya

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.

PT IGP terus melakukan pembenahan terutama dalam hal *Quality*, *Cost*, *Delivery* dan *Development* 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.

Awal mula IGP group dimulai dengan berdirinya PT Gemala Kempa Daya pada tahun 1980 dengan *Frame Chassis* dan *Press Parts* sebagai bisnis utamanya. Semakin

berkembangnya industri otomotif di tanah air, IGP Group mulai mengembangkan bisnis otomotifnya dengan mendirikan PT Inti Ganda Perdana yang memproduksi *Rear Axle* dan *Propeller Shaft* pada tahun 1982. Perusahaan terus meningkatkan kompetensi, sehingga selain proses *assembly*, juga berhasil memulai proses *machining* komponen *Rear Axle* dan *Propeller Shaft*.

Untuk melengkapi keperluan akan transmisi atau *Gear Box* maka pada tahun 1983 berdirilah PT Wahana Eka Paramita yang selanjutnya juga berkembang menjadi *machining center* untuk semua komponen otomotif baik motor maupun mobil.

4.1.2 Profil PT Gemala Kempa Daya

Profil dan lambang perusahaan dari PT Gemala Kempa Daya sendiri adalah sebagai berikut:

PROFIL PERUSAHAAN

Nama	: PT Gemala Kempa Daya
Alamat	: Jl. Pegangsaaan Dua Blok A1 KM 1.6 Kelapa Gading, Jakarta Utara 14250 Jakarta – Indonesia
Luas Area	: 45.353 m ²
Telepon	: (021) 4602755
Fax	: (021) 4602765
Tahun Berdiri	: 1980
Aktifitas Bisnis	: <i>Frame Chassis and Pressed Parts</i>

Pelanggan utama dari PT Gemala Kempa Daya sendiri yaitu:

1. PT MITSUBISHI KRAMAYUDHA MOTOR MFG (MKM)
2. PT TOYOTA MANUFACTURING INDONESIA
3. PT ASTRA NISSAN DIESEL INDONNESIA
4. PT HINO MOTOR MANUFACTURING INDONESIA
5. PT INTI GANDA PERDANA
6. PT TRI DHARMA

Berikut adalah lambang PT Gemala Kempa Daya:



Gambar 4.1 Lambang Perusahaan PT Gemala Kempa Daya
(Sumber: PT Gemala Kempa Daya)

4.1.3 Visi dan Misi Perusahaan

Visi berdasarkan bahasa berarti pandangan atau wawasan ke depan. Sedangkan berdasarkan istilah berarti suatu pandangan jauh tentang perusahaan, tujuan-tujuan perusahaan dan apa yang harus dilakukan untuk mencapai tujuan tersebut pada masa yang akan datang. Visi itu tidak dapat dituliskan secara lebih jelas menerangkan detail gambaran sistem yang ditujunya, dikarenakan perubahan ilmu serta situasi yang sulit diprediksi selama masa yang panjang tersebut. Untuk misi sendiri berarti pernyataan tentang apa yang harus dikerjakan oleh lembaga dalam usahanya mewujudkan Visi. Misi perusahaan adalah tujuan dan alasan mengapa perusahaan itu ada. Misi juga akan memberikan arah sekaligus batasan proses pencapaian tujuan. Untuk visi dan misi yang dimiliki oleh PT Gemala Kempa Daya sendiri yaitu:

a. Visi Perusahaan

1. Menjadi perusahaan *chassis* kelas dunia dan komponen-komponen yang terkait.
2. Menjadi mitra usaha pilihan utama di Indonesia.

b. Misi Perusahaan

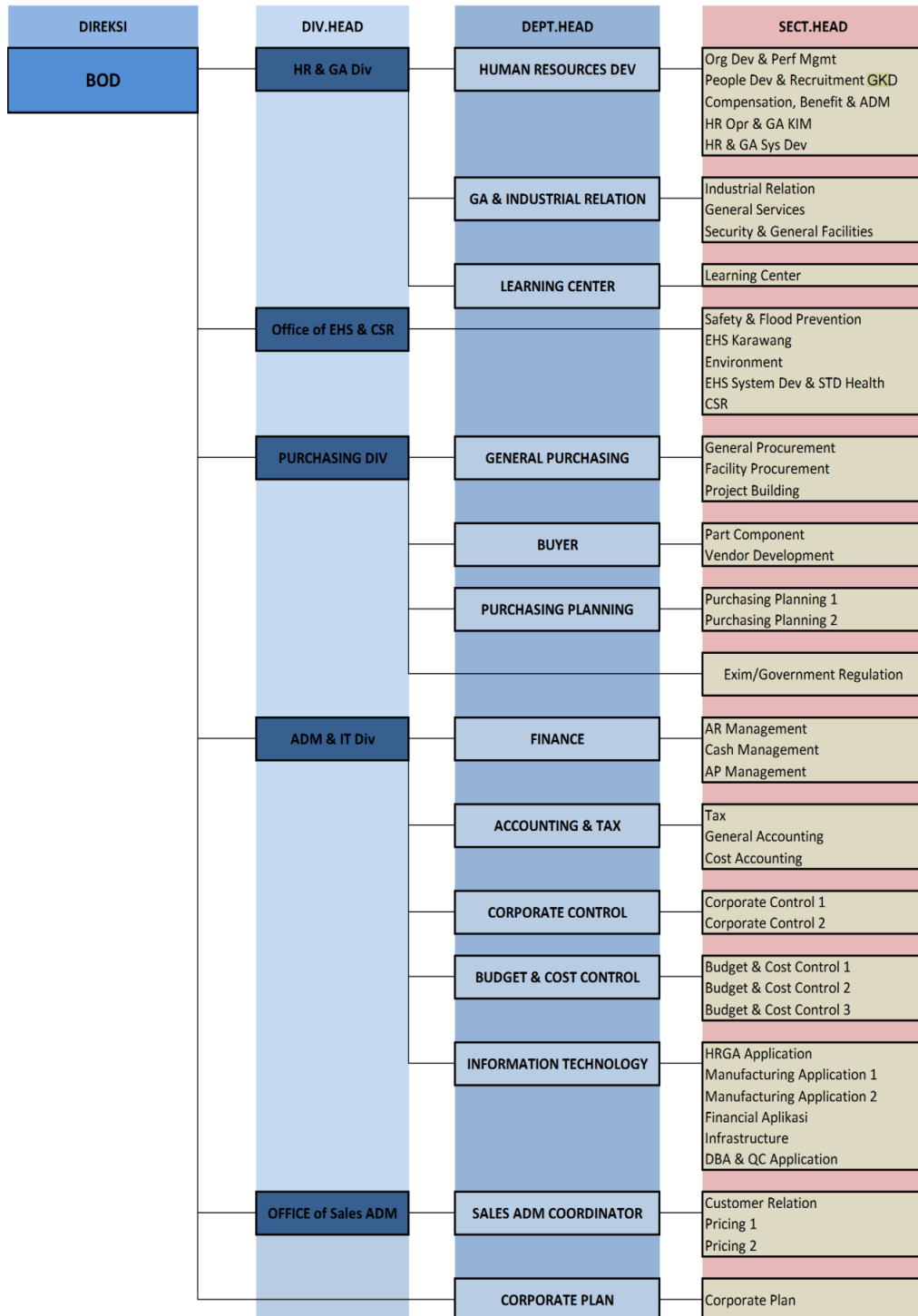
1. Mengembangkan industri komponen otomotif yang handal kompetitif, serta menjadi mitra strategis bagi para pemain industri otomotif Indonesia dan regional.
2. Menjadi warga usaha yang bertanggung jawab dan memberikan kontribusi positif kepada pemangku kepentingan (pemegang saham, karyawan, masyarakat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

Selain memiliki visi dan misi GKD memiliki empat nilai pokok yang disebut sebagai **Core Value** yaitu “**Aku Prima**” yang telah menjadi budaya sejak awal berdirinya perusahaan dan masih relevan hingga saat ini. Beberapa nilai pokok yang ditanamkan oleh perusahaan yaitu:

- **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 Goverance*).
- **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.
- **Semangat KePRImaan**
Selalu mempunyai hasrat yang menggebu – gebu untuk mencapai hasil yang lebih baik dari tuntutan kerja.
- **KerjasaMA**
Bangga sebagai bagian dari PT.IGP Group & AOP Group dan saling membantu dalam usaha untuk mencapai keberhasilan bersama demi keunggulan PT.IGP Group & AOP Group.

4.1.4 Struktur Perusahaan

Struktur organisasi dalam suatu perusahaan memiliki arti yang sangat penting sebagai alat untuk mencapai tujuan perusahaan, yaitu mengatur tugas, tanggung jawab, dan wewenang pada setiap bagian dalam perusahaan sehingga perusahaan dapat berjalan dengan baik. Struktur Organisasi yang dimiliki PT Gemala Kempa Daya antara lain sebagai berikut:



Gambar 4.2 Struktur Organisasi PT Gemala Kempa Daya
(Sumber: PT Gemala Kempa Daya)

4.1.5 *Job Description*

Job description atau analisa jabatan adalah suatu gambaran sistematis yang berisi tugas dan tanggung jawab dari jabatan tersebut serta wewenang yang diberikan kepada orang yang memegang jabatan tersebut. Agar kita dapat lebih mendapatkan gambaran lebih jelas dari struktur organisasi, yaitu mengenai tugas atau tanggung jawab yang diemban oleh personil di dalam organisasi tersebut.

Pembuatan deskripsi jabatan yang wajar dilakukan melalui analisis jabatan. Dari analisis tersebut akan dilakukan penelitian terhadap aspek-aspek jabatan melalui pengamatan maupun dengan wawancara. Kemudian berdasarkan hasil pengumpulan data ini akan dilakukan analisis jabatan yang selanjutnya dituangkan dalam bentuk deskripsi jabatan. Berikut adalah penjelasan mengenai *job description* yang dimiliki oleh PT Gemala Kempa Daya, sebagaimana yang tertulis:

1. *BOD (Board of Director)*
 - a. Menetapkan arah, sasaran dan tujuan jangka panjang perusahaan.
 - b. Menentukan dan menetapkan strategi serta kebijaksanaan dan pengembangan usaha.
 - c. Mengawasi kegiatan perusahaan secara keseluruhan.
 - d. Mengatur organisasi dengan menetapkan kebijakan dan tujuan yang luas.
 - e. Pemilihan, pengangkatan, mendukung dan meninjau kinerja kepala eksekutif.
 - f. Menjamin ketersediaan sumber daya keuangan yang memadai.
 - g. Menyetujui anggaran tahunan.
 - h. Akuntansi kepada para pemangku kepentingan untuk kinerja organisasi.
2. *Administration & IT Division*
 - a. Bertanggung jawab dalam hal *Technical Support* baik pada *hardware* maupun *software* yang digunakan oleh perusahaan.
 - b. Bertugas mengatur dan mengontrol jaringan intranet dan internet yang ada di perusahaan.

- c. Keuangan untuk dipergunakan sebagai dasar pengambilan keputusan oleh manager.
- d. Bertanggung jawab atas pengeluaran keuangan perusahaan.
- e. Mengatur dan mengendalikan semua bentuk laporan keuangan di perusahaan.
- f. Mengatur dan mengendalikan *cash flow* perusahaan.
- g. Mengatur, mengendalikan dan menganalisa semua bentuk informasi keuangan untuk dipergunakan sebagai dasar pengambilan keputusan oleh manager.
- h. Merencanakan sumber – sumber keuangan dan mengatur pengalokasian penggunaan dana – dana.
- i. Bertanggung jawab untuk memberikan informasi keuangan.
- j. Bertanggung jawab atas pembayaran gaji karyawan.
- k. Bertanggung jawab atas kegiatan pencatatan, penggolongan, peringkasan, dan penyajian laporan keuangan perusahaan.

3. *Purchasing Planning*

- a. Bertanggung jawab terhadap pengadaan barang sesuai dengan permintaan pelanggan.
- b. Bertanggung jawab dalam hal pembelian barang yang dibutuhkan untuk proses produksi.

4. *HR & GA Division*

- a. Mengembangkan program sumber daya manusia seperti *recruitment*, *training* dan pendidikan.
- b. Merencanakan dan mengawasi sumber daya manusia untuk jangka pendek maupun jangka panjang.
- c. Mengelola sumber daya manusia sesuai dengan kebijaksanaan perusahaan.
- d. Bertanggung jawab terhadap fasilitas – fasilitas karyawan.

5. *Corporate Plant*

- a. *Production* bertanggung jawab dalam aktivitas produksi yang berlangsung di dalam perusahaan.
- b. *PPC (Production Plant Control)* bertanggung jawab dalam menjadwalkan produksi dan merencanakan kebutuhan material yang diperlukan dalam aktivitas produksi.
- c. *Maintenance* bertanggung jawab terhadap menjaga, merawat, dan memperbaiki peralatan – peralatan yang ada di pabrik.

6. *Office of CSR & EHS (Environment, Health and Safety)*

Bertanggung jawab mengenai lingkungan sekitar pabrik, kesehatan pegawai dan prosedur keselamatan dalam bekerja.

4.1.6 **Pengaturan Jam Kerja PT Gemala Kempa Daya**

Pengaturan jam kerja pada PT Gemala Kempa Daya terdiri dari 2 (dua) *shift* kerja, yaitu sebagai berikut:

Tabel 4.1 Jam Kerja PT Gemala Kempa Daya

Jam Kerja Hari			
I	Senin-Kamis	Jumat	Keterangan
	07.30 – 10.00	07.30 – 10.00	Kerja
	10.00 – 10.10	10.00 – 10.10	Istirahat
	10.10 – 11.45	10.10 – 11.45	Kerja
	11.45 – 12.30	11.45 – 12.45	Ishoma
	12.30 – 14.30	12.45 – 14.30	Kerja
	14.30 – 14.40	14.30 – 14.40	Istirahat
	14.40 – 16.15	14.40 – 16.30	Kerja

(Sumber: PT Gemala Kempa Daya)

Tabel 4.1 Jam Kerja PT Gemala Kempa Daya (Lanjutan)

Jam Kerja Hari Senin-Jum'at		
III	Waktu	Keterangan
	00.00 – 02.30	Kerja
	02.30 – 02.40	Istirahat
	02.40 – 04.00	Kerja
	04.00 – 04.30	Ishoma
	04.30 – 06.00	Kerja
	06.00 – 06.10	Istirahat
	06.10 - 07.30	Kerja

(Sumber: PT Gemala Kempa Daya)

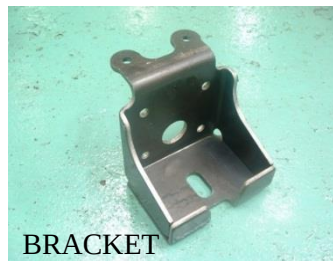
4.1.7 Produk

Produk unggulan PT. Gemala Kempa Daya adalah *frame chassis* Kategori II (*medium sized truck*) dan Kategori III (*heavy duty truck*). Berikut ini hasil produksi *frame chassis*, *supporting parts* dan *press parts* pada PT. Gemala Kempa Daya. Dengan *supporting part* yang terdiri dari *inner front*, *bracket*, *side rail*, *cross member* dan *gusset*. Sedangkan *pressed parts* terdiri dari *housing*, *bracket*, *dust cover*, *backing plate*, *ring plate*, *side bearing nut*. Produk *frame chassis* dapat dilihat pada Gambar 4.4

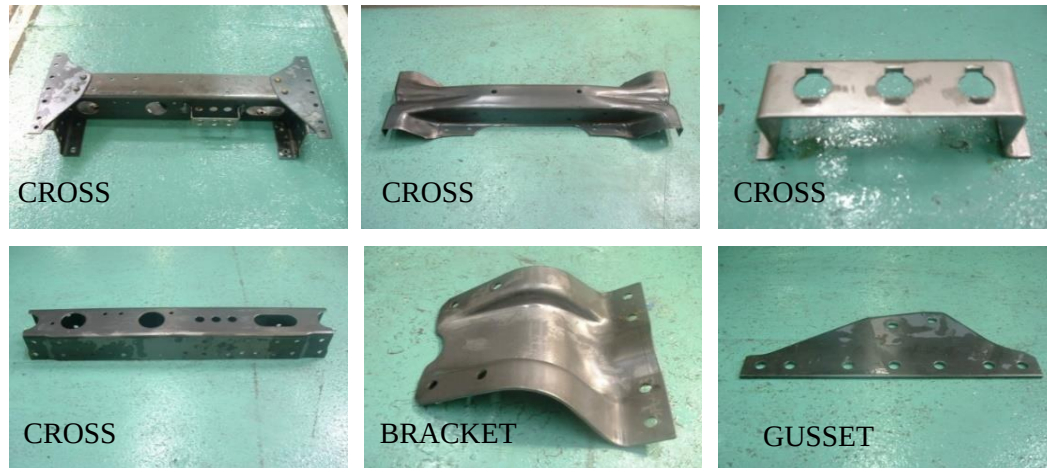


Gambar 4.3 *Frame Chassis*
(Sumber: PT. Gemala Kempa Daya)

Dalam perakitan *frame chassis* terdapat beberapa komponen utama dalam proses perakitan *frame chassis*. Berikut adalah komponen utama dapat dilihat pada Gambar 4.4



Gambar 4.4 Komponen Utama *Frame Chassis*
(Sumber: PT Gemala Kempa Daya)



Gambar 4.4 Komponen Utama *Frame Chassis* (lanjutan)

(Sumber: PT. Gemala Kempa Daya)

4.1.8 Proses Perakitan *Frame Chassis* di Line A

Proses perakitan dimulai dari proses *supply side rail* dan *inner*. Pada *post Pre Assy 1* kegiatan yang pertama kali dilakukan oleh seorang operator adalah menarik dan memindahkan *side rail* RH LH dan *inner front* RH LH ke meja proses. Perakitan antara *side rail* dan *inner* menggunakan proses *rivetting* dengan bantuan mesin *yoke rivet* dan beberapa paku keling. Dalam melakukan proses *rivetting*, menggunakan alat sejenis *mall* atau *pokayoke* untuk membantu pemasangan paku *rivet* agar tidak salah *hole*. Kemudian dilakukan pemasangan *bracket spring* RH LH dengan bantuan proses *clamping* dan proses *rivetting*. Proses terakhir adalah pengecekan hasil *rivetting* dan mendorong *side rail* RH dan *side rail* LH ke meja proses *Post Pre Assy 2*. Adapun bentuk dari *Post Pre Assy 1* dapat dilihat pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5 *Post Pre Assy 1* PT GKD
(Sumber: PT. Gemala Kempa Daya)

Post Pre Assy 2 memiliki dua orang operator (*Pre Assy RH* dan *Pre Assy LH*) yang melakukan perakitan pada sisi kanan dan sisi kiri. Kegiatan yang dilakukan oleh kedua orang operator secara keseluruhan serupa. Pertama operator menarik *side rail* ke meja proses *Pre Assy 2*, kemudian proses *rivetting bracket helper rubber*. Pemasangan *stiffener RH* dan *stiffener LH* dengan bantuan mesin *impact*. Proses selanjutnya adalah posisikan *nut weld* ke *hole side rail* dan dibutuhkan proses *clamping* untuk mencekam *nut weld* tepat pada *hole side rail*. Dalam proses *clamping* dibantu dengan *tools handvise* untuk memudahkan dalam proses pengelasan. Proses pengelasan permukaan *nut weld* ke *side rail* dilakukan dengan hati-hati agar tidak menimbulkan proses pengelasan yang cacat. Operator juga harus melakukan proses pemeriksaan hasil pengelasan dan mendorong *shutter part* ke *Post Main Assy 1*. Adapun bentuk dari *Post Pre Assy 2* dapat dilihat pada Gambar 4.6.



Gambar 4.6 *Post Pre Assy 2* PT GKD
(Sumber: PT. Gemala Kempa Daya)

Post Main Assy memiliki proses yang panjang dan harus dikerjakan oleh empat orang operator. Dua orang operator (*Main Assy RH* dan *LH Front*) berfokus pada perakitan *side rail* bagian depan dan dua orang operator (*Main Assy RH* dan *LH Front*) melakukan perakitan pada *side rail* bagian belakang. Dua orang operator perakitan *side rail* bagian depan memiliki beban kerja yang hampir serupa. Proses awal yang dilakukan oleh kedua operator yaitu mendorong *shutter part* dan menarik *side rail RH* dan *side rail LH* dari meja proses *Pre Assy 2*. Posisikan *side rail* tepat pada *main jig* dan naikan *stand main jig*. Kemudian pasang *cross member front*, *cross member no. 1* dan *cross member no. 2* tepat pada *hole side rail RH* dan *side rail LH*. Posisikan paku *rivet*, *bolt* dan *nut flange* tepat pada *hole cross member* dan *hole side rail*. Setelah semuanya terpasang, kencangkan *nut flange* dan *bolt* dengan bantuan mesin *impact*, sementara untuk mengencangkan paku *rivet* dengan bantuan mesin *yoke rivet*. Proses *centering hole cabin hinge* juga perlu dikerjakan oleh kedua operator untuk mengukur tingkat presisi pemasangan *bracket spring* dan *cross member*. Cek hasil pengencangan *nut flange* dan *bolt* dengan bantuan *tools torsi*, dan pastikan bunyi klik pada ayunan *torsi*. Dua operator yang lain berfokus pada perakitan *side rail* bagian belakang. Proses pertama yang harus dilakukan oleh operator adalah memasang *cross member rear*,

cross member no. 4 dan *cross member* no. 5. Kemudian posisikan *nut flange* dan *bolt* tepat pada *hole cross member* dan *hole side rail*. Kencangkan *nut flange* dan *bolt* dengan bantuan mesin *impact* dan cek tingkat kekencangannya dengan bantuan *torsi*. Pasangkan *bracket helper rubber* dan *hanger assy rear schalke* dan posisikan paku *rivet* sesuai pada *hole bracket helper* dan *hanger rear schalke*. Pastikan bahwa ukuran paku *rivet* sesuai dengan ukuran panjang *hole* dari *bracket helper* dan *hanger rear schalke*. Proses selanjutnya adalah *rivetting* dari belakang kedepan dengan bantuan mesin *yoke rivet* dan cek hasil *rivetting*. Turunkan meja *jig* secara perlahan dan tarik *pin jig hanger assy rear* dan *front spring*. Kedua operator mendorong *shutter part* ke *Post* selanjutnya, dan operator sisi kanan melakukan pemindahan perakitan *frame chassis* ke *conveyor* dengan bantuan *hoist*. Letakan *frame chassis* secara perlahan dan hati-hati di *jig conveyor*. Adapun bentuk dari *Post Main Assy* dapat dilihat pada Gambar 4.7.



Gambar 4.7 *Post Main Assy* PT GKD
(Sumber: PT. Gemala Kempa Daya)

Post Final Assy 1 dikerjakan oleh dua orang operator (*Final Assy* RH dan *Final Assy* LH). Pada *Post Final Assy* 1 diawali dengan proses *rivetting cross member front* RH dan *cross member front* LH, serta mengecek hasil *rivetting*. Kedua operator kemudian membalik *frame chassis* dengan bantuan *hanger frame*. Saat keadaan *frame chassis* terbalik, kedua operator melakukan proses *rivetting cross member* bagian bawah dan

cek hasil *rivetting*. Pasangkan *bracket spring* no. 1 RH lower dan *bracket spring* no. 1 LH, kemudian kencangkan dengan bantuan *nut flange* dan *bolt*. Proses pengencangan *nut flange* dan *bolt* (*tightening*) dibantu dengan mesin *impact* dan untuk cek tingkat kekencangan dibantu dengan *torsi*. Kedua operator memasang *hook front* dengan bantuan mesin las dan mengecek hasil proses pengelasan. Adapun bentuk dari *Post Final Assy 1* dapat dilihat pada Gambar 4.8.



Gambar 4.8 *Post Final Assy 1* PT GKD
(Sumber: PT. Gemala Kempa Daya)

Pada *Post Final Assy 2* identik dengan proses pemasangan *engine mounting*. Ada dua orang operator (*Final Assy* RH dan *Final Assy* LH) yang bertugas untuk melakukan proses perakitan komponen *frame chassis*. Pertama pasang *engine mounting* pada bagian depan *frame chassis*, kemudian kencangkan perakitan *engine mounting* dengan menggunakan mesin *impact*. Salah satu operator membalik ke posisi semula *frame chassis* dengan bantuan *hanger frame*, dan letakkan secara hati-hati diatas *jig conveyor*. Kedua operator juga membantu pekerjaan pada *Post Final Assy 1*. Sekilas beban kerja operator pada *Final Assy 2* lebih ringan dibandingkan dengan beban kerja operator pada *Post Final Assy 1*, kedua operator pada *Post Final Assy 2* diratakan beban kerjanya. Sehingga kedua operator pada *Post Final Assy 2* membantu proses pekerjaan pada *post* sebelumnya. Proses akhir pada *Post Final Assy 2* adalah

kedua operator mendorong *shutter part* yang kosong. *Shutter part* yang kosong hanya sampai *Post Final Assy 2*, kemudian operator *supply* membawanya kembali ke *line subb Assy A* bagian *welding*. Adapun bentuk dari *Post Final Assy 2* dapat dilihat pada Gambar 4.9.



Gambar 4.9 *Post Final Assy 2* PT GKD
(Sumber: PT. Gemala Kempa Daya)

Post terakhir pada *line Assy A* adalah *Post Final Check*. Pada *post* ini dilakukan proses pemeriksaan kualitas dari *frame chassis* sebelum mengalami proses *painting*. Pada *Post Final Check* hanya ada satu operator yang terlibat dalam proses pengecekan kualitas *frame chassis*. Alur dari proses *Final Check* dimulai dari pengecekan hasil *rivetting* dan hasil *welding* pada komponen *frame chassis*. Pada *Post Final Check* juga dilakukan proses *marking type* dan *marking colour* dengan bantuan mesin *grafis* ataupun dengan cara *punch date*. Setelah selesai melakukan pengecekan, operator mengangkat *frame chassis* dengan bantuan *hanger* ke *conveyor painting* secara perlahan dan hati-hati. Adapun bentuk dari *Post Final Check* dapat dilihat pada Gambar 4.10.



Gambar 4.10 *Final Check* PT GKD
(Sumber: PT. Gemala Kempa Daya)

4.1.9 Data Elemen Kerja

Elemen kerja merupakan rincian kegiatan-kegiatan yang dilakukan pada setiap stasiun kerja dalam melakukan proses produksi. Data elemen kerja ini didapatkan dari hasil pengamatan secara langsung pada *line assy A*. Elemen kerja yang terdapat pada *line assy A* dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Elemen Kerja Perakitan *Frame Chassis* Pada *line Assy A*

Stasiun Kerja	No	Elemen Kerja
<i>PRE ASSY 1 RH-LH</i>	1	Tarik <i>Side Rail</i> ke meja <i>Pre Assy 1 LH</i>
	2	Pasang <i>Inner Front LH</i>
	3	Dorong <i>Side Rail</i> ke <i>Clamp C, Clamp</i> dan posisikan <i>Side Rail</i>
	4	Pasang <i>Bracket Spring 2, Rivetting</i> dan <i>Check Hasil Rivetting</i>
	5	Balik <i>Side Rail</i> (Telentang)
	6	Pasang <i>Stiff LH, Mal Rivet</i> dan Pasang <i>rivet</i>
	7	<i>Rivetting</i> dan <i>Check Hasil Rivetting</i>
	8	Lepas <i>Mal</i> , Ambil <i>Parts</i> dan Dorong <i>Shutter Parts</i>
	9	Jalan Menuju <i>Pre Assy 1 RH</i>

Tabel 4.2 Elemen Kerja Perakitan *Frame Chassis* Pada *line Assy A* (lanjutan)

Stasiun Kerja	No	Elemen Kerja
PRE ASSY 1 RH-LH	10	Tarik <i>Side Rail</i> ke Meja <i>Pre Assy 1 RH</i>
	11	Pasang <i>Inner Front RH</i>
	12	Dorong <i>Side Rail</i> ke <i>Clamp C, Clamp</i> dan posisikan <i>Side Rail</i>
	13	Pasang <i>Bracket Spring 2, Rivetting</i> dan <i>Check Hasil Rivetting</i>
	14	Balik <i>Side Rail</i> (Telentang)
	15	Pasang <i>Stiff RH, Mal Rivet</i> dan Pasang <i>rivet</i>
	16	<i>Rivetting</i> dan <i>Check Hasil Rivetting</i>
	17	Lepas <i>Mal</i> , Ambil <i>Part</i> dan Dorong <i>Shutter Parts</i>
PRE ASSY 2 RH	18	<i>Riveting bracket Helper Rubber RH</i> di area <i>Pre Assy 1 rear RH, Check hasil rivetting</i>
	19	Tarik <i>Side Rail</i> dari <i>Pre Assy 1</i> ke <i>Pre Assy 2 RH</i>
	20	<i>Assy Stiffinner RH</i> dan no 2 RH dengan <i>impact</i>
	21	<i>Setting nut weld</i> dengan <i>handvise</i>
	22	<i>Welding nut</i>
	23	Lepas <i>handvise</i> dan <i>Check hasil proses</i>
	24	Ambil <i>part</i> dan Dorong <i>shutter parts</i>
PRE ASSY 2 LH	25	<i>Riveting bracket Helper Rubber LH</i> di area <i>P/A 1 rear LH, Check hasil rivetting</i>
	26	Tarik <i>Side Rail</i> dari <i>Pre Assy 1</i> ke <i>Pre Assy 2 LH</i>
	27	<i>Assy Stiffinner LH</i> dan no 2 LH dengan <i>impact</i>
	28	<i>Setting nut weld</i> dengan <i>handvise</i>
	29	<i>Welding nut</i>
	30	Lepas <i>Handvise</i> dan <i>Check hasil proses</i>
	31	Ambil <i>part</i> dan Dorong <i>shutter parts</i>
MAIN ASSY RH FR	12	Ambil <i>Part</i> dan Dorong <i>shutter parts</i>
	33	Tarik <i>Side Rail</i> dari <i>Pre Assy 2 RH</i> ke <i>Main Assy RH</i>
	34	Posisikan dan <i>Clamping Side Rail</i> pada <i>Main Jig</i> serta Pasang <i>Cross Member no. 4</i>
	35	<i>Centering Hole Collar</i> dan <i>Hole Cabin hinge upper</i>

Tabel 4.2 Elemen Kerja Perakitan *Frame Chassis* Pada *line Assy A* (lanjutan)

Stasiun Kerja	No	Elemen Kerja
MAIN ASSY RH FR	36	Pasang <i>Cross Member Front</i> , <i>Bolt Cross Member</i> no.1 RH dan <i>Cross Member</i> no.2
	37	Pasang <i>Bolt</i> dan <i>rivet Cross Member</i> no.3 dan pasang <i>nut Cross Member</i> no.2
	38	Pasang <i>Nut Bracket spring front</i> dan kencangkan
	39	Pasang <i>Nut Bracket helper front</i> , <i>Bracket absorber</i> , <i>Bracket helper rear</i> , <i>Bracket spring rear</i> dan kencangkan
	40	Lepas <i>Centering hole Cross Member</i> no.2 dan Lepas <i>Datum Pilot Pin Bracket spring</i> no. 2
	41	Lepas <i>Centering hole Cabin hinge</i> dan <i>datum pin collar</i>
	42	Buka <i>Clamping Side Rail</i> dan Kencangkan semua <i>Bolt</i> dari <i>Cross Member</i> no.1 sampai <i>Bracket spring rr</i>
MAIN ASSY LH FR	43	Ambil Part dan Dorong <i>shutter parts</i>
	44	Tarik <i>Side Rail LH</i> dari <i>Pre assy 2 LH</i> ke <i>Main Assy LH</i> dan Posisikan <i>Side Rail</i> pada <i>Main Jig</i>
	45	Pasang <i>Cross Member</i> no. 1 dan Pasang <i>Cross Member</i> no. 2
	46	<i>Clamping Assy Side Rail</i> dan <i>Centering Hole Cabin hinge</i>
	47	Pasang <i>rivet Cross Member front</i> dan <i>Bolt Cross Member</i> no.1 LH
	48	Pasang <i>Bolt</i> , <i>Nut</i> pada <i>Cross Member</i> no 2 dan Kencangkan
	49	Pasang <i>Nut Bracket spring front</i> dan kencangkan
	50	Pasang <i>Nut Bracket helper front</i> , <i>bracket absorber</i> , <i>bracket helper rear</i> , <i>bracket spring rear</i> dan kencangkan
	51	Pasang <i>Rivet Croos Member</i> no.3, Lepas <i>Centering hole Cabin hinge</i>
	52	Lepas <i>Datum Pilot Pin Bracket spring</i> no. 2 dan buka <i>clamping</i>
	53	Torsi semua <i>Bolt</i> dari <i>Bracket spring front</i> sampai <i>Bracket spring rear</i>
	54	Naikkan <i>Roller Main Jig</i>

Tabel 4.2 Elemen Kerja Perakitan *Frame Chassis* Pada *line Assy A* (lanjutan)

Stasiun Kerja	No	Elemen Kerja
MAIN ASSY RH RR	55	<i>Clamping Side Rail</i>
	56	Pasang <i>Cross Member</i> no. 5 dan Pasang <i>Cross Member absorber</i> dan Pasang <i>bolt Cross Member absorber</i>
	57	Pasang <i>rivet Bracket Spring front</i> dan <i>helper front</i>
	58	Pasang <i>Bracket Spring front</i> dan <i>helper front</i>
	59	Pasang <i>rivet Bracket helper rear</i> dan <i>rivet gusset Cross Member</i> no. 5
	60	Pasang <i>rivet Bracket Spring rear</i> dan <i>rivetting gusset Cross Member</i> no.6
	61	Pasang <i>Bracket helper rear, spring rear</i> dan pasang <i>rivet Cross Member rear</i>
	62	<i>Rivetting</i> dari belakang sampai kedepan dan check hasil <i>rivetting</i>
	63	Buka <i>clamping Side Rail</i> dan Dorong <i>shutter Parts</i>
MAIN ASSY LH RR	64	Pasang <i>Cross Member</i> no. 3 dan Pasang <i>Cross Member rear</i>
	65	Pasang <i>rivet Bracker Spring front</i> dan <i>Helper Front</i>
	66	Pasang <i>Bracket Spring front</i> dan <i>Helper Front</i> dan Pasang <i>Cross Member absorber</i>
	67	Pasang <i>rivet Bracket helper rear</i> dan <i>rivet gusset Cross Member</i> no. 5
	68	Pasang <i>rivet Bracket Spring rear</i> dan pasang <i>bracker helper rear</i>
	69	Pasang <i>Bracket Spring rear</i> dan pasang <i>rivet Cross Member rear</i>
	70	<i>Rivetting</i> (<i>rivetting</i> dari <i>Cross Member rear</i> - <i>Cross Member</i> no. 3) dan check hasil <i>rivetting</i>
	71	<i>Transfer frame</i> ke <i>final assy 1</i> dan posisikan kembali <i>hanger frame</i>
	72	Dorong <i>shutter Parts</i>
FINAL ASSY 1 RH	73	Ambil <i>Part</i> dan Dorong <i>Shutter parts</i>
	74	<i>Centering hole Cross Member absorber rh</i>
	75	<i>Rivetting Cross Member front rh upper, Positioning Yoke, Check</i> hasil <i>rivetting</i>
	76	Lepas rantai pembalik

Tabel 4.2 Elemen Kerja Perakitan *Frame Chassis* Pada *line Assy A* (lanjutan)

Stasiun Kerja	No	Elemen Kerja
FINAL ASSY 1 RH	77	<i>Rivetting Cross Member no. 2, dan Check hasil rivetting</i>
	78	<i>Rivetting Cross Member front rh lower dan Check hasil rivetting</i>
	79	Pasang <i>Bracket Spring</i> no.1 RH lower
	80	Torsi <i>bolt Bracket Spring</i> no.1 RH lower dan <i>bolt stiffenener</i> no.2 RH lower
	81	<i>Welding Hook rear</i> dan <i>Check hasil welding</i>
FINAL ASSY 1 LH	82	Ambil <i>Part</i> dan Dorong <i>Shutter parts</i>
	83	<i>Centering hole Cross Member absorber</i> LH
	84	<i>Rivetting Cross Member front</i> RH upper dan <i>Check hasil rivetting</i>
	85	Balik <i>Frame</i> (posisi telentang)
	86	<i>Rivetting Cross Member</i> no. 2 dan <i>Check hasil rivetting</i>
	87	<i>Rivetting Cross Member front lower</i> dan <i>Check hasil rivetting</i>
	88	Pasang <i>Bracket Spring</i> no.1 rh lower dan Pasang <i>bolt Cross Member</i> no.1 rh lower
	89	Torsi <i>bolt Bracket Spring</i> no.1 lower dan <i>bolt stiff</i> no.2 lower
	90	Pasang <i>Hook front, Welding</i> dan <i>Check hasil welding</i>
FINAL ASSY 2 RH	91	Pasang dan kencangkan <i>Engine mounting</i>
	92	Pasang dan kencangkan <i>bolt Cross Member</i> no.1 web
	93	Torsi semua <i>bolt engine mounting</i> dan <i>bolt Cross Member</i> no.1 web
	94	<i>Rivetting Cross Member absorber</i> dan <i>Check hasil rivetting</i>
	95	Pasang <i>Spire tire, rivetting</i> dan <i>Check hasil rivetting</i>
	96	Balik <i>Frame</i> (posisi normal)
FINAL ASSY 2 LH	97	Pasang dan kencangkan <i>Engine mounting</i>
	98	<i>Centering Hole Cross Member</i> no. 2 dan <i>hole collar</i>
	99	Torsi semua <i>bolt engine mounting</i> dan <i>bolt Cross Member</i> no.1 web

Tabel 4.2 Elemen Kerja Perakitan *Frame Chassis* Pada *line Assy A* (lanjutan)

Stasiun Kerja	No	Elemen Kerja
FINAL ASSY 2 LH	100	<i>Rivetting Cross Member absorber dan Check hasil rivetting</i>
	101	<i>Rivetting spire tire LH dan Check hasil rivetting</i>
	102	<i>Welding hook rear dan Check hasil welding</i>
FINAL CHECK	103	<i>Check lebar spire tire dan Check engine mounting</i>
	104	<i>Angkat Frame</i>
	105	<i>Meletakkan frame diatas meja pengecekan</i>
	106	<i>Lepas hanger frame</i>
	107	<i>Marking frame</i>
	108	<i>Check rivet Cross Member rr, check spare tire, Bracket Spring no. 4, helper rr, Cross Member.5, Cross Member, Bkt helper rubber, helper fr, B/S no.3 abs, Cross Member no. 4 dan Cross Member no. 3</i>
	109	<i>Check area Cross Member no.2</i>
	110	<i>Check nut Inner front LH, rivet area flange upper, rivet Inner web dan Bracket spring no. 2 LH</i>
	111	<i>Check area Engine mounting LH</i>
	112	<i>Check Stiffenner 2 LH, Bracket Spring no. 1 LH, Cabin hinge, Stiffenner LH, Cross Member no.1</i>
	113	<i>Check Cross Member fr, Hook Fr, Bracket Spring no. 1 RH, Hole Collar, Cabin hinge, stiffenner, RH, Cross Member no. 1</i>
	114	<i>Check area Cross Member no.2, Check Cross Member no. 3, Cross Member no. 4, Bracket Spring no.3, helper fr, Bkt helper rubber, Cross Member abs helper rr, Bracket Spring no. 4, Cross Member no.5, spare tire, Hook rr dan Cross Member rr</i>
	115	<i>Angkat & transfer frame ke conveyor painting</i>

(Sumber: Pengumpulan Data)

4.1.10 Jumlah Permintaan *Frame Chassis*

Jadwal Induk produksi adalah data yang berisikan permintaan atas produk yang akan dibahas, data ini untuk produk *frame chassis* diperoleh dari PT GKD. Berikut ini adalah data jadwal induk produksi produk *frame chassis* pada *Line Assy A*.

Tabel 4.3 Jumlah permintaan *Frame Chassis* bulan Agustus 2018

Produk	Total jumlah permintaan/Bulan (Unit)
<i>Frame Chassis</i>	2800

(Sumber: PT GKD)

4.1.11 Data Pengamatan Waktu Siklus

Perhitungan Waktu dibutuhkan untuk melihat seberapa lama waktu yang diperlukan untuk membuat *frame chassis*. Pengukuran waktu yang dilakukan adalah dengan cara melakukan pengamatan langsung dengan mengamati dan mencatat waktu kerja yang akan diamati dengan menggunakan *stopwatch*.

Dibawah ini adalah tabel hasil pengamatan waktu siklus pada *line assy A* di PT Gemala Kempa Daya.

Tabel 4.4 Data Waktu Siklus Perakitan *Frame Chassis* Pada *Line Assy A*

Sub Grup	Stasiun Kerja 1				
	Total Waktu Siklus <i>Pre Assy 1 RH-LH</i>				
	X1 (Detik)	X2 (Detik)	X3 (Detik)	X4 (Detik)	X5 (Detik)
1	277,31	279,44	279,30	278,52	279,05
2	277,54	279,64	279,59	279,44	278,53
3	277,97	277,68	278,00	277,24	276,24
4	278,94	277,16	277,11	278,26	277,79
5	276,72	278,49	279,57	277,92	279,25
6	276,19	278,36	279,60	276,13	277,21

(Sumber: Pengumpulan Data)

Berdasarkan Tabel 4.4 diketahui bahwa telah dilakukan 30 kali pengamatan di tiap waktu elemen kerja, lalu dalam pengamatan tersebut setiap subgrup mewakili hari

dari hari pertama pengamatan sampai hari ke enam. Masing-masing pengamatan dilakukan 5 kali pengamatan.

4.2 Pengolahan Data

Setelah dilakukan pengumpulan data, maka langkah selanjutnya adalah melakukan pengolahan data. Pengolahan data adalah sebagai berikut:

4.2.1 Pengukuran Waktu Siklus

Pengolahan data dilakukan untuk mengolah data waktu pengamatan yang telah dikumpulkan pada tahap pengumpulan data. Tahap selanjutnya adalah menghitung waktu siklus dan melakukan beberapa pengamatan dan pengujian untuk mengolah data-data tersebut. Perhitungan waktu siklus stasiun kerja *Pre Assy 1 RH-LH* dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Perhitungan rata-rata subgrup untuk stasiun *Pre Assy 1 RH-LH*

Sub Grup	Stasiun Kerja 1					Jumlah (Detik)	Rata- Rata (Detik)
	Total Waktu Siklus <i>Pre Assy 1 RH-LH</i>						
	X1 (Detik)	X2 (Detik)	X3 (Detik)	X4 (Detik)	X5 (Detik)		
1	277,31	279,44	279,30	278,52	279,05	1393,62	278,72
2	277,54	279,64	279,59	279,44	278,53	1394,74	278,95
3	277,97	277,68	278,00	277,24	276,24	1387,13	277,43
4	278,94	277,16	277,11	278,26	277,79	1389,26	277,85
5	276,72	278,49	279,57	277,92	279,25	1391,95	278,39
6	276,19	278,36	279,60	276,13	277,21	1387,49	277,50
TOTAL						8344,19	1668,84
Rata-Rata Kumulatif (detik)						278,14	278,14

(Sumber: Pengolahan Data)

Setelah diperoleh rata-rata dari 6 sub grup (lihat Tabel 4.5) kemudian mencari $\bar{x}$ dengan cara sebagai berikut:

$$\bar{x} = \frac{\sum \bar{x}_i}{N} = \frac{1668,84}{6} = 278,14 \text{ detik}$$

Keterangan:

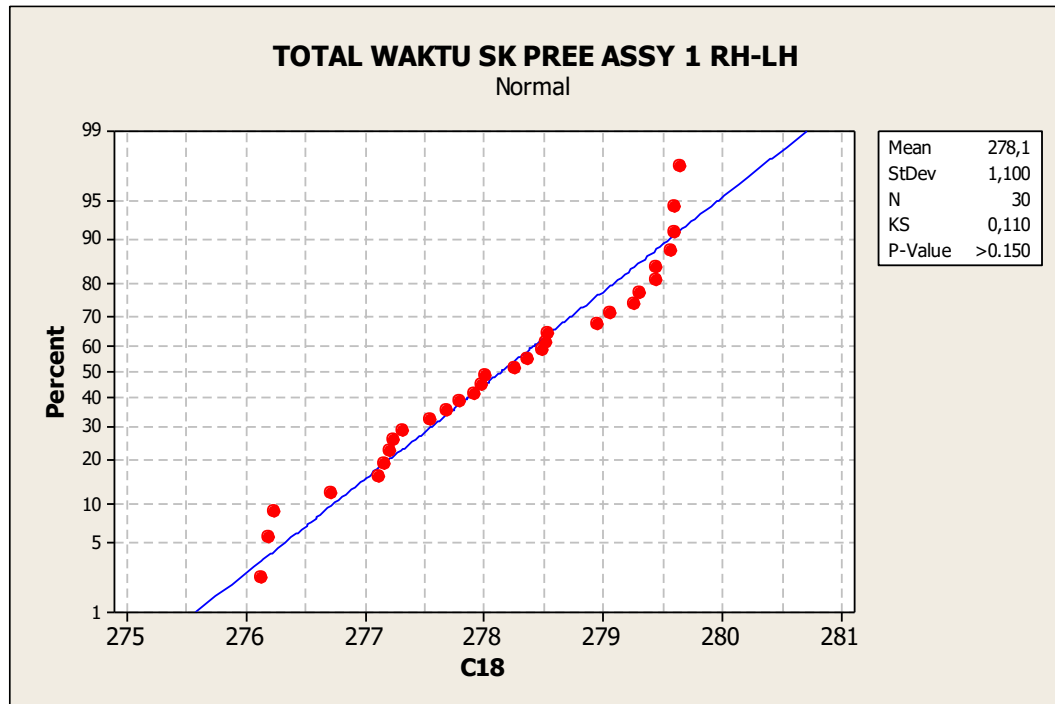
$\bar{x}$	=	Rata-rata sub grup (Waktu Siklus)
$\sum \bar{x}_i$	=	Jumlah rata-rata sub grup
$\bar{x}$	=	Rata-rata waktu siklus
N	=	Jumlah pengukuran (sub grup)

Perhitungan data waktu siklus elemen-elemen kerja setiap stasiun kerja pada pembuatan *Frame Chassis* terdapat pada **lampiran A**.

4.2.2 Uji Kenormalan

Uji kenormalan data digunakan untuk membuktikan bahwa sampel yang diuji, apakah sampel tersebut memenuhi kriteria berhipotesis nol yaitu sampel tersebut berdistribusi normal atau sebaliknya yakni memenuhi kriteria berhipotesis alternatif atau tandingannya yang berarti sampel tersebut tidak berdistribusi normal.

Uji ini perlu dilakukan karena semua perhitungan statistik parametrik memiliki asumsi normalitas sebaran. Salah satu pengujian normalitas dengan menggunakan teknik *Kolmogorov-Smirnov*. Kelebihan dari uji ini adalah sederhana dan tidak menimbulkan perbedaan persepsi diantara satu pengamat dengan pengamat yang lain, yang sering terjadi pada uji normalitas dengan menggunakan grafik.

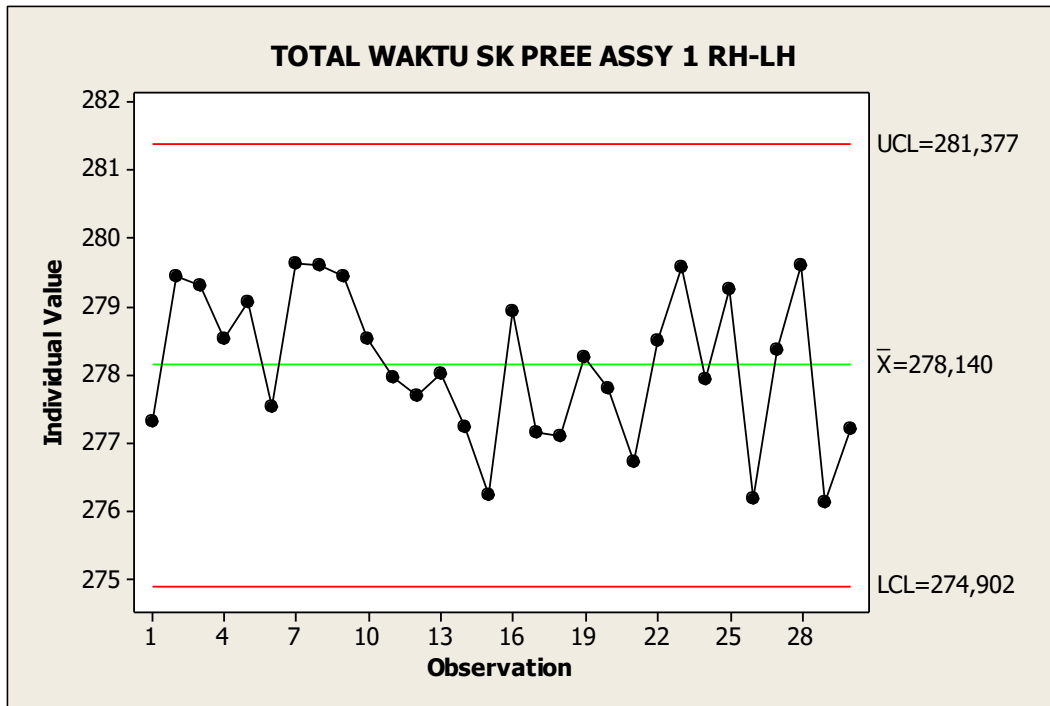


Gambar 4.11 Grafik Data Uji Kenormalan SK *Pre Assy 1 RH-LH*
(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Dari gambar 4.11 diatas maka dapat ditarik kesimpulan, karena *Approximate P-Value* 0,150 lebih besar dari tingkat ketelitian yang digunakan dalam penelitian yaitu 5% ($0,150 > 0,05$), maka data tersebut berdistribusi normal. Untuk gambar uji kenormalan dari seluruh stasiun kerja pada proses pembuatan *Frame Chassis* dapat dilihat pada **lampiran B**.

4.2.3 Uji Keseragaman

Uji keseragaman data ini dilakukan dengan tingkat kepercayaan 95% dan ketelitian 5%. Dari data yang diuji, akan didapat batas kontrol sehingga data dapat dikatakan seragam apabila berada diantara batas kontrol tersebut. Batas kontrol dibagi menjadi dua, yaitu *Upper Control Limit (UCL)* dan *Lower Control Limit (LCL)*.



Gambar 4.12 Grafik Uji Keseragaman Stasiun Kerja *Pre Assy 1 RH-LH*
(Sumber: Pengolahan Data)

Nilai UCL dan LCL untuk total waktu siklus stasiun kerja *Pre assy 1 RH-LH* adalah $UCL = 281,377$ dan $LCL = 274,902$. Data pada elemen kerja mengukur material tidak ada yang keluar dari batas kontrol, maka dinyatakan data telah seragam. Perhitungan uji keseragaman data setiap stasiun kerja pada perakitan *Frame Chassis* pada *Line Assy A* terdapat pada **lampiran B**.

4.2.4 Uji Kecukupan

Uji kecukupan data ini perlu dilakukan untuk mengetahui apakah sampel data yang diambil sudah mencukupi untuk mewakili sampel data populasi. Uji kecukupan data dilakukan untuk mengetahui jumlah data (populasi) minimum dari masing-masing jenis data waktu yang harus diambil (N). Contoh apabila jumlah data dari masing-masing jenis data waktu yang diambil dari hasil pengukuran ($N=30$) masih kurang dari jumlah data yang seharusnya diambil ($N < 30$), maka perlu dilakukan pengukuran kembali untuk mendapatkan jumlah data yang seharusnya diambil.

Syarat	Keputusan
$N < N$	Data Telah Mencukupi
$N > N$	Data Belum Mencukupi

Penelitian ini menggunakan tingkat kepercayaan yang digunakan sebesar 95% dan tingkat ketelitian sebesar 5%, maka uji kecukupan data dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$N' = \left[\frac{40 \sqrt{N \left(\sum X_i^2 \right) - \left(\sum X_i \right)^2}}{\sum X_i} \right]^2$$

Uji kecukupan data ini dilakukan berdasarkan data waktu pengamatan yang telah diamati pada pembuatan *Frame Chassis* di PT Gemala Kempa Daya. Sebagai contoh, perhitungan uji kecukupan data pada stasiun kerja *Pre Assy 1 RH-LH* sampai Proses *Final Check* dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Tabel Uji Kecukupan Data *Pre Assy 1 RH-LH Frame Chassis* pada *Line Assy A*

Sub grup	Stasiun Kerja 1									
	<i>Pre Assy 1 RH-LH</i>									
	X1	(X)2	X2	(X)2	X3	(X)2	X4	(X)2	X5	(X)2
1	277,31	76900,836	279,44	78086,714	279,3	78008,49	278,52	77573,39	279,05	77868,903
2	277,54	77028,452	279,64	78198,53	279,59	78170,568	279,44	78086,714	278,53	77578,961
3	277,97	77267,321	277,68	77106,182	278	77284	277,24	76862,018	276,24	76308,538
4	278,94	77807,524	277,16	76817,666	277,11	76789,952	278,26	77428,628	277,79	77167,284
5	276,72	76573,958	278,49	77556,68	279,57	78159,385	277,92	77239,526	279,25	77980,563
6	276,19	76280,916	278,36	77484,29	279,6	78176,16	276,13	76247,777	277,21	76845,384
Total	1664,67	461859,01	1670,77	465250,06	1673,17	466588,56	1667,51	463438,05	1668,07	463749,63

(Sumber: Pengolahan Data)

Dari Tabel 4.6 menunjukkan bahwa:

$$\begin{aligned}\sum \bar{x}_i &= \sum x_1 + \sum x_2 + \sum x_3 + \sum x_4 + \sum x_5 \\ &= 1664,67 + 1670,77 + 1673,17 + 1667,51 + 1668,07 \\ &= 8344,2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\sum \bar{x}_i^2 &= \sum x_1^2 + \sum x_2^2 + \sum x_3^2 + \sum x_4^2 + \sum x_5^2 \\ &= 461859,01 + 465250,06 + 466588,56 + 463438,05 \\ &\quad + 463749,63 \\ &= 2320885,3\end{aligned}$$

Rumus yang digunakan untuk perhitungan uji kecukupan data:

$$N' = \left[\frac{40 \sqrt{N \left(\sum x_i^2 \right) - \left(\sum x_i \right)^2}}{\sum x_i} \right]^2$$

$$N' = \left[\frac{40 \sqrt{30 (2320885,3) - (8344,2)^2}}{8344,2} \right]^2$$

$$N = N' = 0,0241$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas, diperoleh nilai $N = 0,0241$ sedangkan $N = 30$ hal ini berarti $N < N$, maka dengan demikian dapat diambil keputusan bahwa data yang diperoleh pada stasiun kerja *Pre Assy 1 Perakitan Frame Chassis* telah mencukupi. Rekapitulasi uji statistik untuk setiap stasiun kerja dari *Pre Assy 1 – Final Check* pada perkaitan *Frame Chassis* pada *Line Assy A* dapat dilihat pada Tabel 4.7.

4.7 Tabel Rekapitulasi Uji Statistik Stasiun Kerja *Pre Assy 1 – Final Check* Perakitan *Frame Chassis* pada *Line Assy*

No	Stasiun Kerja	Uji Kenormalan		Uji Keseragaman				Uji Kecukupan		
		P-Value	Keterangan	CL	UCL	LCL	Keterangan	N	N'	keterangan
1	<i>Pre Assy 1 RH-LH</i>	0,15	Normal	278,14	281,38	274,90	Seragam	30	0,02418541	Cukup
2	<i>Pre Assy 2 RH</i>	0,15	Normal	249,71	255,56	243,87	Seragam	30	0,084712297	Cukup
3	<i>Pre Assy 2 LH</i>	0,15	Normal	252,74	261,04	244,45	Seragam	30	0,1883969	Cukup
4	<i>Main Assy RH FR</i>	0,15	Normal	279,64	288,81	270,47	Seragam	30	0,197634407	Cukup
5	<i>Main Assy LH FR</i>	0,15	Normal	282,95	290,85	275,05	Seragam	30	0,1180079	Cukup
6	<i>Main Assy RH RR</i>	0,15	Normal	270,43	277,32	263,53	Seragam	30	0,0952075	Cukup
7	<i>Main Assy LH RR</i>	0,15	Normal	273,91	283,34	264,48	Seragam	30	0,149664983	Cukup
8	<i>Final Assy 1 RH</i>	0,15	Normal	194,45	199,59	189,32	Seragam	30	0,1590353	Cukup
9	<i>Final Assy 1 LH</i>	0,15	Normal	215,30	221,48	209,12	Seragam	30	0,2041557	Cukup
10	<i>Final Assy 2 RH</i>	0,15	Normal	188,94	198,52	179,36	Seragam	30	0,3718138	Cukup
11	<i>Final Assy 2 LH</i>	0,15	Normal	199,9	207,23	192,57	Seragam	30	0,2174035	Cukup
12	<i>Final Check</i>	0,15	Normal	287,56	291,75	283,37	Seragam	30	0,038100678	Cukup

(Sumber: Data Pengolahan)

4.2.5 Perhitungan Waktu Normal

Waktu normal dihitung dengan cara mengalikan waktu siklus dengan faktor penyesuaian (*rating factors*) yang telah ditentukan sebelumnya, dimana faktor penyesuaian yang digunakan adalah *Westing House System of Rating*. Sebelum menghitung waktu normal, terlebih dahulu harus menentukan besarnya faktor penyesuaian atau *Rating Factors* (RF). Perhitungan waktu normal stasiun kerja dapat dihitung dengan melihat persamaan :

$$W_n = W_s (1 + \text{Rating Factor})$$

Berdasarkan persamaan tersebut, dapat diperoleh waktu normal yang dikerjakan oleh semua operator di setiap stasiun kerja. Sebelum menghitung waktu normal *rating factor* harus ditetapkan terlebih dahulu. *Rating factor* untuk proses pembuatan *Frame Chassis* pada *Line Assy A* dapat dilihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Perhitungan *Rating Factor* untuk *Frame Chassis* pada *Line Assy A*

No	Stasiun Kerja	<i>Rating Factor</i>		
1	<i>Pre Assy 1 RH-LH</i> (Candra)	Keterampilan	<i>Good (C2)</i>	0,03
		Usaha	<i>Good (C2)</i>	0,02
		Kondisi Kerja	<i>Good (C)</i>	0,02
		Konsistensi	<i>Average (D)</i>	0
		Total		0,07

Tabel 4.8 Perhitungan *Rating Factor* untuk *Frame Chassis* pada *Line Assy A* (lanjutan)

No	Stasiun Kerja	<i>Rating Factor</i>		
2	<i>Pre Assy 2 RH</i> (Asep Tri)	Keterampilan	<i>Good (C2)</i>	0,03
		Usaha	<i>Good (C1)</i>	0,05
		Kondisi Kerja	<i>Average (D)</i>	0
		Konsistensi	<i>Good (C)</i>	0,01
		Total		0,09
3	<i>Pre Assy 2 LH</i> (Dodi)	Keterampilan	<i>Good (C2)</i>	0,03
		Usaha	<i>Good (C1)</i>	0,05
		Kondisi Kerja	<i>Average (D)</i>	0
		Konsistensi	<i>Good (C)</i>	0,01
		Total		0,9
4	<i>Main Assy RH FR</i> (Abdi Yusuf)	Keterampilan	<i>Good (C2)</i>	0,03
		Usaha	<i>Good (C2)</i>	0,02
		Kondisi Kerja	<i>Average (D)</i>	0
		Konsistensi	<i>Average (D)</i>	0
		Total		0,05

Tabel 4.8 Perhitungan *Rating Factor* untuk *Frame Chassis* pada *Line Assy A* (lanjutan)

No	Stasiun Kerja	<i>Rating Factor</i>		
5	<i>Main Assy LH FR</i> (Yandi)	Keterampilan	<i>Good (C2)</i>	0,03
		Usaha	<i>Good (C2)</i>	0,02
		Kondisi Kerja	<i>Average (D)</i>	0
		Konsistensi	<i>Good (C)</i>	0,01
		Total		0,06
6	<i>Main Assy RH RR</i> (Komang)	Keterampilan	<i>Good (C2)</i>	0,03
		Usaha	<i>Good (C2)</i>	0,02
		Kondisi Kerja	<i>Good (C)</i>	0,02
		Konsistensi	<i>Good (C)</i>	0,01
		Total		0,08
7	<i>Main Assy LH RR</i> (Narto)	Keterampilan	<i>Good (C2)</i>	0,03
		Usaha	<i>Good (C2)</i>	0,02
		Kondisi Kerja	<i>Good (C)</i>	0,02
		Konsistensi	<i>Good (C)</i>	0,01
		Total		0,08

Tabel 4.8 Perhitungan *Rating Factor* untuk *Frame Chassis* Pada *Line Assy A* (lanjutan)

No	Stasiun Kerja	<i>Rating Factor</i>		
8	<i>Final Assy 1 RH</i> (Asep)	Keterampilan	<i>Good (C2)</i>	0,03
		Usaha	<i>Good (C2)</i>	0,02
		Kondisi Kerja	<i>Good (C)</i>	0,02
		Konsistensi	<i>Good (C)</i>	0,01
		Total		0,08
9	<i>Final Assy 1 LH</i> (Rendy S)	Keterampilan	<i>Good (C2)</i>	0,03
		Usaha	<i>Good (C2)</i>	0,02
		Kondisi Kerja	<i>Good (C)</i>	0,02
		Konsistensi	<i>Good (C)</i>	0,1
		Total		0,08
10	<i>Final Assy 2 RH</i> (Risvande)	Keterampilan	<i>Good (C2)</i>	0,03
		Usaha	<i>Good (C2)</i>	0,02
		Kondisi Kerja	<i>Good (C)</i>	0,02
		Konsistensi	<i>Good (C)</i>	0,01
		Total		0,08

Tabel 4.8 Perhitungan *Rating Factor* untuk *Frame Chassis* Pada *Line Assy A* (lanjutan)

No	Stasiun Kerja	<i>Rating Factor</i>		
11	<i>Final Assy 2 LH</i> (Triyanto)	Keterampilan	<i>Good (C2)</i>	0,03
		Usaha	<i>Good (C2)</i>	0,02
		Kondisi Kerja	<i>Average (D)</i>	0
		Konsistensi	<i>Good (C)</i>	0,01
		Total		0,06
12	<i>Final Check</i> (Nuryanto)	Keterampilan	<i>Good (C2)</i>	0,03
		Usaha	<i>Good (C2)</i>	0,02
		Kondisi Kerja	<i>Average (D)</i>	0
		Konsistensi	<i>Good (C)</i>	0,1
		Total		0,06

(Sumber: Data Pengumpulan)

Rating factor di setiap stasiun kerja berbeda-beda karena disesuaikan dengan keterampilan, usaha, kondisi kerja dan konsistensi dari operator yang mengerjakannya. Tahap selanjutnya setelah menghitung *rating factor* adalah menghitung waktu normal. Berdasarkan dengan *rating factor* yang telah ditentukan, maka dapat diperoleh waktu normal dari masing-masing stasiun kerja. Perhitungan waktu normal pada perakitan *Frame Chassis* pada stasiun kerja *Pre Assy 1 RH-LH* adalah sebagai berikut:

$$W_n = W_s (1 + \text{Rating Factor})$$

$$= 278,140 (1 + 0,07)$$

$$= 297,609 \text{ detik}$$

Perhitungan waktu normal pada proses pembuatan *frame chassis* untuk setiap stasiun kerja dapat dilihat pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Perhitungan Waktu Normal Untuk Perakitan *Frame Chassis* pada *Line Assy A*

No	Stasiun Kerja	Ws (Detik)	Rating Factor	Wn (Detik)
1	<i>Pre Assy 1 RH-LH</i>	278,14	0,07	297,609
2	<i>Pre Assy 1 RH</i>	249,715	0,09	272,189
3	<i>Pre Assy 2 LH</i>	252,752	0,09	275,500
4	<i>Main Assy RH FR</i>	279,640	0,05	293,622
5	<i>Main Assy LH FR</i>	282,952	0,06	299,929
6	<i>Main Assy RH RR</i>	270,430	0,08	292,060
7	<i>Main Assy LH RR</i>	273,910	0,08	295,827
8	<i>Final Assy 1 RH</i>	194,454	0,08	210,010
9	<i>Final Assy 1 LH</i>	215,299	0,08	232,523
10	<i>Final Assy 2 RH</i>	188,940	0,06	200,276
11	<i>Final Assy 2 LH</i>	199,901	0,06	211,895
12	<i>Final Check</i>	287,562	0,06	304,816

(Sumber: Pengolahan Data)

4.2.6 Perhitungan Waktu Baku

Waktu baku dihitung dengan cara mengalikan waktu normal (*normal time*) dengan faktor kelonggaran (*allowance*) yang telah ditentukan sebelumnya. Sehingga waktu baku untuk setiap stasiun kerja dapat dihitung dengan formulasi sebagai berikut:

$$Wb = Wn (1 + Allowance)$$

Pada pembuatan *Frame Chassis* faktor kelonggaran yang ditentukan oleh PT Gemala Kempa Daya adalah sebesar 0,16 dan dapat dilihat pada Tabel 4.10.

Tabel 4.10 Faktor Kelonggaran Pada PT Gemala Kempa Daya

Faktor Kelonggaran		
Kebutuhan Pribadi	Pria	1%
Keadaan Lingkungan	Sangat Bising	3%
Tenaga yang Dikeluarkan	Sedang	7%
Sikap Kerja	Berdiri Di Atas Dua Kaki	2%
Gerakan Kerja	Normal	0%
Kelelahan Mata	Pandangan Terus Menerus	1%
Temperatur Tempat Kerja	Normal	2%
Total Faktor Kelonggaran		16%

(Sumber: PT Gemala Kempa Daya)

Berdasarkan dengan keterangan faktor kelonggaran yang telah ditentukan, maka dapat diperoleh waktu baku dari masing-masing stasiun kerja. Waktu normal dapat dilihat pada Tabel 4.9, maka waktu baku pada pembuatan *Frame Chassis* pada stasiun kerja *Pre Assy 1 RH-LH* adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 W_b &= W_n (1 + Allowance) \\
 &= 297,609 (1 + 0,16) \\
 &= 345,227 \text{ detik}
 \end{aligned}$$

Dari perhitungan tersebut diperoleh waktu baku stasiun kerja *Pre assy 1 RH-LH* sebesar 345,227 detik dan dengan cara yang sama maka hasil perhitungan waktu baku elemen kerja lainnya pada proses perakitan *Frame Chassis* dapat dilihat pada Tabel 4.11.

Tabel 4.11 Perhitungan Waktu Baku *Frame Chassis* Pada *Line Assy A*

No	Stasiun Kerja	Waktu Normal (detik)	<i>Allowance</i>	Waktu Baku (detik)
1	<i>Pre Assy 1 RH-LH</i>	297,609	16%	345,277
2	<i>Pre Assy 2 RH</i>	272,189		315,739
3	<i>Pre Assy 2 LH</i>	275,500		319,580
4	<i>Main Assy RH FR</i>	293,622		340,602
5	<i>Main Assy LH FR</i>	299,929		347,918
6	<i>Main Assy RH RR</i>	292,060		338,790
7	<i>Main Assy LH RR</i>	295,827		343,160
8	<i>Final Assy 1 RH</i>	210,010		243,612
9	<i>Final Assy 1 LH</i>	232,523		269,727
10	<i>Final Assy 2 RH</i>	200,276		232,321
11	<i>Final Assy 2 LH</i>	211,895		245,798
12	<i>Final Check</i>	304,816		353,5586

(Sumber: Pengolahan Data)

4.2.7 Perhitungan Kebutuhan Kasar Kapasitas

Perhitungan kapasitas yang dibutuhkan dari masing-masing stasiun kerja dilakukan dengan menggunakan *Bill of Labor Approach*:

- $Operation\ Time/Unit = Run\ Time/Unit + Setup\ Time/Unit$
- $Total\ Operation\ Time/Unit = Operation\ Time/Unit \times Unit\ Size$

Adapun perhitungan kapasitas kasar untuk perakitan *Frame Chassis* pada stasiun kerja *Pre Assy 1 RH-LH – Final Check* sebagai berikut:

$$\begin{aligned} Operation\ Time/Unit &= Run\ Time/Unit + Setup\ Time/Unit \\ &= \frac{345,277}{60} \text{ (detik)} + 1 \text{ menit} \\ &= 5,754 + 1 \text{ menit} = 6,754 \text{ menit/unit} \\ &= \frac{6,754}{60} = 0,1126 \text{ Jam/Unit} \end{aligned}$$

Perhitungan kebutuhan kasar kapasitas untuk setiap stasiun kerja menggunakan *Bill of Labor Approach* ditunjukkan pada Tabel 4.12 dan pada Tabel 4.16 rekapitulasi hasil perhitungan menggunakan *Bill of Labor Approach* di setiap stasiun.

Tabel 4.12 Perhitungan Kebutuhan Kasar Kapasitas Menggunakan *Bill Of Labor Approach* untuk Setiap Stasiun Kerja

Unit	Stasiun Kerja	<i>Setup Time (Menit)</i>	<i>Run Time/Unit (Detik)</i>	<i>Run Time/Unit (Menit)</i>	<i>Operation Time/Unit (menit)</i>	<i>Operation Time/Unit (jam)</i>	Total Operation Time/Unit (minggu)	Total Operation Time/Unit (bulan)
700	<i>Pre Assy 1 RH-LH</i>	1	345,227	5,754	6,754	0,1126	78,79	315,18
700	<i>Pre Assy 1 RH</i>	1	315,739	5,262	6,262	0,1044	73,06	292,24
700	<i>Pre Assy 2 RH</i>	1	319,580	5,326	6,326	0,1054	73,81	295,23
700	<i>Main Assy RH FR</i>	1	340,602	5,677	6,677	0,1113	77,89	311,58
700	<i>Main Assy LH FR</i>	1	347,918	5,799	6,799	0,1133	79,32	317,27
700	<i>Main Assy RH RR</i>	1	338,790	5,646	6,646	0,1108	77,54	310,17
700	<i>Main Assy LH RR</i>	1	343,160	5,719	6,719	0,1120	78,39	313,57
700	<i>Final Assy 1 RH</i>	1	243,612	4,060	5,060	0,0843	59,04	236,14
700	<i>Final Assy 1 LH</i>	1	269,727	4,495	5,495	0,0916	64,11	256,45
700	<i>Final Assy 2 RH</i>	1	232,321	3,872	4,872	0,0812	56,,84	227,36
700	<i>Final Assy 2 LH</i>	1	245,798	4,097	5,097	0,0849	59,46	237,84
700	<i>Final Check</i>	1	353,586	5,893	6,893	0,1149	80,42	321,68

(Sumber: Pengolahan Data)

Adapun formulasi dan langkah untuk menghitung kebutuhan kasar setiap stasiun kerja pada tabel diatas sebagai berikut:

1. Perhitungan *Operational Time/ Unit*

a. Stasiun kerja *Pre Assy 1 RH-LH*

$$\text{Operation Time/Unit} = \text{Run Time/Unit} + \text{Setup Time/Unit}$$

$$= 5,754 + 1 \text{ Menit}$$

$$= 6,754 \text{ menit/unit}$$

2. Perhitungan *Total Operational Time/ Unit*

a. *Operation Time/Unit* stasiun kerja *Pre Assy 1 RH-LH*

$$\text{Total Operational Time/ Unit} = \text{Operation Time/Unit} \times \text{Unit Size}$$

$$= 0,1126 \text{ jam/unit} \times 700 \text{ unit/bulan}$$

$$= 78,79 \text{ jam/minggu}$$

Pada perhitungan *Total Operation Time/Unit* didapatkan kebutuhan kasar kapasitas untuk stasiun kerja *Pre Assy 1 RH-LH* adalah 78,79 jam/minggu.

Tabel 4.13 Perhitungan *Total Operation Time/Unit*

No	Stasiun Kerja	Minggu Ke- (Jam/Minggu)			
		1	2	3	4
1	<i>Pre Assy 1 RH-LH</i>	78,79	78,79	78,79	78,79
2	<i>Pre Assy 2 RH</i>	73,06	73,06	73,06	73,06
3	<i>Pre Assy 2 LH</i>	73,81	73,81	73,81	73,81
4	<i>Main Assy RH FR</i>	77,89	77,89	77,89	77,89
5	<i>Main Assy LH FR</i>	79,32	79,32	79,32	79,32
6	<i>Main Assy RH RR</i>	77,54	77,54	77,54	77,54
7	<i>Main Assy LH RR</i>	78,39	78,39	78,39	78,39
8	<i>Final Assy 1 RH</i>	59,04	59,04	59,04	59,04
9	<i>Final Assy 1 LH</i>	64,11	64,11	64,11	64,11
10	<i>Final Assy 2 RH</i>	56,84	56,84	56,84	56,84
11	<i>Final Assy 1 LH</i>	59,46	59,46	59,46	59,46
12	<i>Final Check</i>	80,42	80,42	80,42	80,42

(Sumber: Pengolahan Data)

4.2.8 Perhitungan Kapasitas Terpasang

Kapasitas terpasang menunjukkan maksimum *output* pada kondisi yang normal dan tidak ada permasalahan atau kendala dalam proses produksi. Kapasitas terpasang ini dapat dihitung berdasarkan jam kerja yang tersedia untuk melakukan proses produksi tanpa berhenti, istirahat, *downtime*, ataupun alasan lainnya. Perhitungan kapasitas terpasang tersebut dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{Kapasitas Terpasang} = \text{Jumlah Mesin/Operator} \times \text{Jumlah Shift Kerja per Hari} \times \text{Jam Kerja per Shift} \times \text{Hari Kerja per Periode}$$

Perhitungan kapasitas terpasang pada stasiun *Pre Assy 1 RH-LH shift 1*:

1. Stasiun Kerja *Pre Assy 1 RH-LH*

$$\begin{aligned}\text{Kapasitas Terpasang} &= 1 \text{ operator/shift} \times 1 \text{ shift/hari} \times 7,6 \text{ jam/hari} \times \\ &5 \text{ hari/minggu} \\ &= 38 \text{ jam/minggu}\end{aligned}$$

Perhitungan kapasitas terpasang pada stasiun *Pre Assy 1 RH-LH shift 2*:

1. Stasiun kerja *Pre Assy 1 RH-LH*

$$\begin{aligned}\text{Kapasitas Terpasang} &= 1 \text{ operator/shift} \times 1 \text{ shift/hari} \times 6,6 \text{ jam/hari} \times \\ &5 \text{ hari/minggu} \\ &= 33 \text{ jam/minggu}\end{aligned}$$

Berdasarkan Perhitungan di atas maka dapat disimpulkan bahwa total kapasitas terpasang pada stasiun kerja *Pre Assy 1 RH-LH* sejumlah 71 jam/minggu. Adapun hasil perhitungan kapasitas terpasang untuk setiap stasiun kerja dapat dilihat pada Tabel 4.14.

Tabel 4.14 Perhitungan Kapasitas Terpasang *Shift 1 dan Shift 2 Untuk Setiap Stasiun Kerja Pada Proses Perakitan Frame Chassis di Line Assy A*

No	Stasiun Kerja	Jumlah Operator	Jumlah Shift/hari (hari)	Hari Kerja	Jam Kerja/ hari	Kapasitas Terpasang (Jam)
1	<i>Pre Assy 1 RH-LH</i>	1	2	5	(7,6)+(6,6)	71
2	<i>Pre Assy 2 RH</i>	1	2	5	(7,6)+(6,6)	71
3	<i>Pre Assy 2 LH</i>	1	2	5	(7,6)+(6,6)	71
4	<i>Main Assy RH FR</i>	1	2	5	(7,6)+(6,6)	71
5	<i>Main Assy LH FR</i>	1	2	5	(7,6)+(6,6)	71
6	<i>Main Assy RH RR</i>	1	2	5	(7,6)+(6,6)	71
7	<i>Main Assy LH RR</i>	1	2	5	(7,6)+(6,6)	71
8	<i>Final Assy 1 RH</i>	1	2	5	(7,6)+(6,6)	71
9	<i>Final Assy 1 LH</i>	1	2	5	(7,6)+(6,6)	71
10	<i>Final Assy 2 RH</i>	1	2	5	(7,6)+(6,6)	71
11	<i>Final Assy 2 LH</i>	1	2	5	(7,6)+(6,6)	71
12	<i>Final Check</i>	1	2	5	(7,6)+(6,6)	71

(Sumber: Pengolahan Data)

4.2.9 Perhitungan Kapasitas Tersedia

Ketersediaan kapasitas merupakan *output* yang diharapkan untuk mengukur produksi secara aktual dari setiap stasiun kerja per periode waktu dan untuk mengukur kapasitas produksi yang harus disediakan dengan efisiensi. Efisiensi didapat dari aktual perusahaan sebesar 95%. Ketersediaan kapasitas dapat dihitung menggunakan rumus, adapun utilisasi dan efisiensi didapat dari data perusahaan dengan utilisasi yang sama di setiap stasiun kerja yang telah ditetapkan perusahaan.

$$\text{Ketersediaan Kapasitas} = \text{Waktu Tersedia} \times \text{Utilisasi} \times \text{Efisiensi}$$

Perhitungan ketersediaan kapasitas untuk perakitan *Frame Chassis* pada stasiun kerja *Pre Assy 1 RH-LH – Final Check* adalah sebagai berikut :

$$\text{Ketersediaan Kapasitas} = \text{Waktu Tersedia} \times \text{Utilisasi} \times \text{Efisiensi}$$

$$= 71 \text{ jam/minggu} \times 99\% \times 95\%$$

$$= 66,77 \text{ jam/minggu atau } 267,08 \text{ jam/bulan}$$

Berdasarkan dengan perhitungan ketersediaan kapasitas didapatkan total kapasitas untuk stasiun kerja *Pre Assy 1 RH-LH – Final Check* sebesar 66,77 jam/minggu atau 267,08 jam/bulan. Adapun hasil perhitungan ketersediaan kapasitas untuk setiap stasiun kerja dapat dilihat pada Tabel 4.15

Tabel 4.15 Perhitungan Ketersediaan Kapasitas Untuk Setiap Stasiun Kerja Pembuatan *Frame Chassis* pada *Line Assy A*

No	Stasiun Kerja	Kapasitas Terpasang/ Minggu (Jam/Minggu)	Utilisasi (%)	Efisiensi (%)	Ketersediaan Kapasitas/ Minggu (Jam/Minggu)	Ketersediaan Kapasitas/ Bulan (Jam/Bulan)
1	<i>Pre Assy 1 RH-LH</i>	71	99	95	66,77	267,08
2	<i>Pre Assy 2 RH</i>	71	99	95	66,77	267,08
3	<i>Pre Assy 2 LH</i>	71	99	95	66,77	267,08
4	<i>Main Assy RH FR</i>	71	99	95	66,77	267,08
5	<i>Main Assy LH FR</i>	71	99	95	66,77	267,08
6	<i>Main Assy RH RR</i>	71	99	95	66,77	267,08
7	<i>Main Assy LH RR</i>	71	99	95	66,77	267,08
8	<i>Final Assy 1 RH</i>	71	99	95	66,77	267,08
9	<i>Final Assy 1 LH</i>	71	99	95	66,77	267,08
10	<i>Final Assy 2 RH</i>	71	99	95	66,77	267,08
11	<i>Final Assy 2 LH</i>	71	99	95	66,77	267,08
12	<i>Final Check</i>	71	99	95	66,77	267,08

(Sumber: Pengolahan Data)

4.2.10 Perhitungan *Rough Cut Capacity Planning* (RCCP)

Rough Cut Capacity Planning (RCCP) didefinisikan sebagai proses konversi dari Rencana Produksi dan atau MPS ke dalam kebutuhan kapasitas yang berkaitan dengan sumber-sumber daya kritis. Dalam membuat laporan RCCP perlu mempertimbangkan kondisi aktual perusahaan. Laporan RCCP dengan *Bill of Labor Approach* dapat dilihat pada Tabel 4.16.

Tabel 4.16 Perhitungan *Rought Cut Capacity Planning* (RCCP) dengan *Bill of Labor Approach*

Deskripsi	Periode Waktu (Jam/Minggu)				Total (Jam/Bulan)
	1	2	3	4	
Stasiun Kerja <i>Pre Assy</i> 1 RH-LH					
1. Kapasitas Produksi aktual	78,79	78,79	78,79	78,79	315,16
2. Kapasitas Produksi Tersedia	66,77	66,77	66,77	66,77	267,08
3. Kekurangan/Kelebihan Kapasitas (2)-(1)	-12,02	-12,02	-12,02	-12,02	-48,08
Stasiun Kerja <i>Pre Assy</i> 2 RH					
1. Kapasitas Produksi aktual	73,06	73,06	73,06	73,06	73,06
2. Kapasitas Produksi Tersedia	66,77	66,77	66,77	66,77	267,08
3. Kekurangan/Kelebihan Kapasitas (2)-(1)	-6,29	-6,29	-6,29	-6,29	-25,16
Stasiun Kerja <i>Pre Assy</i> 2 LH					
1. Kapasitas Produksi aktual	73,81	73,81	73,81	73,81	295,24
2. Kapasitas Produksi Tersedia	66,77	66,77	66,77	66,77	267,08
3. Kekurangan/Kelebihan Kapasitas (2)-(1)	-7,04	-7,04	-7,04	-7,04	-28,16

Tabel 4.16 Perhitungan *Rought Cut Capacity Planning* (RCCP) dengan *Bill of Labor Approach* (Lanjutan)

Deskripsi	Periode Waktu (Jam/Minggu)				Total (Jam/Bulan)
	1	2	3	4	
Stasiun Kerja Main Assy RH FR					
1. Kapasitas Produksi aktual	77,89	77,89	77,89	77,89	311,56
2. Kapasitas Produksi Tersedia	66,77	66,77	66,77	66,77	267,08
3. Kekurangan/Kelebihan Kapasitas (2)-(1)	-11,12	-11,12	-11,12	-11,12	-44,48
Stasiun Kerja Main Assy LH FR					
1. Kapasitas Produksi aktual	79,32	79,32	79,32	79,32	317,28
2. Kapasitas Produksi Tersedia	66,77	66,77	66,77	66,77	267,08
3. Kekurangan/Kelebihan Kapasitas (2)-(1)	-12,55	-12,55	-12,55	-12,55	-50,2
Stasiun Kerja Main Assy RH RR					
1. Kapasitas Produksi aktual	77,54	77,54	77,54	77,54	310,16
2. Kapasitas Produksi Tersedia	66,77	66,77	66,77	66,77	267,08
3. Kekurangan/Kelebihan Kapasitas (2)-(1)	-10,77	-10,77	-10,77	-10,77	-43,08
Stasiun Kerja Main Assy LH RR					
1. Kapasitas Produksi aktual	78,39	78,39	78,39	78,39	313,56
2. Kapasitas Produksi Tersedia	66,77	66,77	66,77	66,77	267,08
3. Kekurangan/Kelebihan Kapasitas (2)-(1)	-11,62	-11,62	-11,62	-11,62	-46,48

Tabel 4.16 Perhitungan *Rought Cut Capacity Planning* (RCCP) dengan *Bill of Labor Approach* (Lanjutan)

Deskripsi	Periode Waktu (Jam/Minggu)				Total (Jam/Bulan)
	1	2	3	4	
Stasiun Kerja Final Assy 1 RH					
1. Kapasitas Produksi aktual	59,04	59,04	59,04	59,04	236,16
2. Kapasitas Produksi Tersedia	66,77	66,77	66,77	66,77	267,08
3. Kekurangan/Kelebihan Kapasitas (2)-(1)	7,73	7,73	7,73	7,73	30,92
Stasiun Kerja Final Assy 1 LH					
1. Kapasitas Produksi aktual	64,11	64,11	64,11	64,11	256,44
2. Kapasitas Produksi Tersedia	66,77	66,77	66,77	66,77	267,08
3. Kekurangan/Kelebihan Kapasitas (2)-(1)	2,66	2,66	2,66	2,66	10,64
Stasiun Kerja Final Assy 2 RH					
1. Kapasitas Produksi aktual	56,84	56,84	56,84	56,84	227,36
2. Kapasitas Produksi Tersedia	66,77	66,77	66,77	66,77	267,08
3. Kekurangan/Kelebihan Kapasitas (2)-(1)	9,93	9,93	9,93	9,93	39,72
Stasiun Kerja Final Assy 2 LH					
1. Kapasitas Produksi aktual	59,46	59,46	59,46	59,46	237,84
2. Kapasitas Produksi Tersedia	66,77	66,77	66,77	66,77	267,08
3. Kekurangan/Kelebihan Kapasitas (2)-(1)	7,31	7,31	7,31	7,31	29,24

Tabel 4.16 Perhitungan *Rought Cut Capacity Planning* (RCCP) dengan *Bill of Labor Approach* (Lanjutan)

Deskripsi	Periode Waktu (Jam/Minggu)				Total (Jam/Bulan)
	1	2	3	4	
Stasiun Kerja <i>Final Check</i>					
1. Kapasitas Produksi aktual	80,42	80,42	80,42	80,42	321,68
2. Kapasitas Produksi Tersedia	66,77	66,77	66,77	66,77	267,08
3.Kekurangan/Kelebihan Kapasitas (2)-(1)	-14,95	-14,95	-14,95	-14,95	-59,8

(Sumber: Pengolahan Data)

Selanjutnya setelah melakukan perhitungan *Rough Cut Capacity Planning* (RCCP) dan mendapatkan kekurangan/kelebihan kapasitas, maka dapat dilakukan perhitungan jumlah produk yang dihasilkan. Perhitungan jumlah produk yang dihasilkan dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Jumlah Produk Yang Dihasilkan} = \text{MPS} + \frac{\text{Kekurangan/ kelebihanKapasitas}}{\text{OperationTime / Unit}}$$

Perhitungan jumlah produk yang dihasilkan untuk pembuatan *Frame Chassis* pada stasiun kerja *Pre Assy 1 RH-LH* adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Produk Yang Dihasilkan} &= \text{MPS} + \frac{\text{Kekurangan/ kelebihanKapasitas}}{\text{OperationTime / Unit}} \\ &= 2800 + \frac{-48,08}{0,1126} \\ &= 2373 \text{ unit} \end{aligned}$$

Berdasarkan dengan perhitungan, jumlah produk yang dihasilkan untuk stasiun kerja *Pre Assy 1 RH-LH* sebesar 2373 unit. Adapun hasil perhitungan jumlah produk yang dihasilkan untuk setiap stasiun kerja dapat dilihat pada Tabel 4.17.

Tabel 4.17 Perhitungan Produk Yang Dihasilkan

No	Stasiun kerja	MPS (pcs/bulan)	Kekurangan/ Kelebihan (jam/bulan)	Operation time/unit (jam)	Produk yang Dihasilkan (pcs/bulan)	Jumlah kekurangan/ kelebihan produk (pcs/bulan)
1	<i>Pre Assy 1 RH-LH</i>	2800	-48,08	0,1126	2373	-427
2	<i>Pre Assy 2 RH</i>	2800	-25,16	0,1044	2559	-241
3	<i>Pre Assy 2 LH</i>	2800	-28,16	0,1054	2533	-267
4	<i>Main Assy RH FR</i>	2800	-44,48	0,1113	2400	-400
5	<i>Main Assy LH FR</i>	2800	-50,2	0,1133	2357	-443
6	<i>Main Assy RH RR</i>	2800	-43,08	0,1108	2411	-389
7	<i>Main Assy LH RR</i>	2800	-46,48	0,1120	2385	-415
8	<i>Final Assy 1 RH</i>	2800	30,92	0,0843	3167	367
9	<i>Final Assy 1 LH</i>	2800	10,64	0,0916	2916	116
10	<i>Final Assy 2 RH</i>	2800	39,72	0,0812	3289	489
11	<i>Final Assy 2 LH</i>	2800	29,24	0,0849	3144	344
12	<i>Final Check</i>	2800	-54,6	0,1149	2325	-475

(Sumber: Pengolahan Data)

4.2.11 Efektifitas Kapasitas Produksi

Efektifitas kapasitas produksi adalah persentase dari kapasitas yang diharapkan. Perhitungan efektifitas kapasitas atau utilisasi dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$\text{Efektifitas Kapasitas} = \frac{\text{Kapasitas Aktual}}{\text{Kapasitas Tersedia}}$$

Jika hasil RCCP menunjukkan kapasitas rata-rata cukup dan tidak berlebihan beban dapat disebut *underload* maka kapasitas dianggap sudah memadai. Sebaliknya jika kapasitas kelebihan beban disebut *overload* maka kapasitas tidak memadai atau beberapa pekerjaan terlambat.

Keterangan:

1. Jika kapasitas aktual berbanding kapasitas tersedia nilai nya =1 atau >1, maka akan terjadi *overload*.
2. Jika kapasitas aktual berbanding kapasitas tersedia nilai nya <1, maka akan terjadi *underload*.

Perhitungan efektifitas kapasitas untuk *Frame Chassis* pada stasiun kerja *Pre Assy 1* LH-RH adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\text{Efektifitas Kapasitas} &= \frac{\text{Kapasitas yang dibutuhkan}}{\text{Kapasitas Tersedia}} \\ &= \frac{315,16}{267,08} \\ &= 1,18\end{aligned}$$

Hasil perhitungan efektifitas kapasitas untuk setiap stasiun kerja dari *Pre Assy 1 – Final Check* dapat dilihat pada Tabel 4.18.

Tabel 4.18 Perhitungan Efektifitas Kapasitas Setiap Stasiun Kerja

No	Stasiun Kerja	Kapasitas Produksi Tersedia/Bulan	Kapasitas Produksi yang Dibutuhkan/ Bulan	Nilai Efektifitas Kapasitas	Keterangan
1	<i>Pre Assy 1 RH-LH</i>	267,08	315,16	1,18	<i>Overload</i>
2	<i>Pre Assy 2 RH</i>	267,08	292,24	1,09	<i>Overload</i>
3	<i>Pre Assy 2 LH</i>	267,08	295,24	1,10	<i>Overload</i>
4	<i>Main Assy RH FR</i>	267,08	311,56	1,16	<i>Overload</i>
5	<i>Main Assy LH FR</i>	267,08	317,28	1,18	<i>Overload</i>
6	<i>Main Assy RH RR</i>	267,08	310,16	1,16	<i>Overload</i>
7	<i>Main Assy LH RR</i>	267,08	313,56	1,17	<i>Overload</i>
8	<i>Final Assy 1 RH</i>	267,08	236,16	0,88	<i>Underload</i>
9	<i>Final Assy 1 LH</i>	267,08	256,44	0,96	<i>Underload</i>
10	<i>Final Assy 2 RH</i>	267,08	227,36	0,85	<i>Underload</i>
11	<i>Final Assy 2 LH</i>	267,08	237,84	0,89	<i>Underload</i>
12	<i>Final Check</i>	267,08	321,68	1,20	<i>Overload</i>

(Sumber: Pengolahan Data)

Dari Hasil perhitungan pada tabel 4.18 bahwa stasiun kerja *Pre Assy 1 RH-LH*, *Pre Assy 2 RH*, *Pre Assy 2 LH*, *Main Assy RH FR*, *Main Assy LH FR*, *Main Assy RH RR*, *Main Assy LH RR* dan *Final Check* mengalami *overload* karena memiliki nilai kapasitas aktual dan kapasitas tersedia lebih dari 1.

BAB V

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengumpulan data dan pengolahan data pada bab sebelumnya, maka dalam bab ini akan dilakukan analisis dan pembahasan mengenai perencanaan kapasitas produksi yang dibutuhkan dan kapasitas produksi yang terpasang. Berikut ini adalah analisis dan pembahasan:

5.1 Analisis Kebutuhan Kasar Kapasitas

Berdasarkan hasil dari pengumpulan dan pengolahan data perhitungan kebutuhan kasar kapasitas dihitung dalam satuan waktu, jam, sehingga data dari hasil perhitungan dikonversikan dari detik ke jam. *Bill of Labor Approach* menggunakan perhitungan *operation time/unit* dipengaruhi *run time/unit* ditambah *set up/time* dan perhitungan kebutuhan kasar kapasitas dipengaruhi *operation time/unit* dan *unit size*. Kebutuhan kapasitas kasar untuk *Frame Chassis* pada bulan Agustus 2018 dengan jumlah sebesar 2800 unit atau sebesar 700 unit perminggu pertama dan dengan efisiensi 95%. Berdasarkan tabel 4.12 terlihat bahwa kebutuhan kasar kapasitas produksi pada setiap stasiun kerja menunjukkan hasil yang berbeda-beda. Perbedaan ini disebabkan karena dalam melakukan perhitungan kebutuhan kasar kapasitas produksi dipengaruhi oleh jadwal induk produksi.

5.2 Analisis Kapasitas Terpasang

Kapasitas terpasang menunjukkan maksimum *output* pada kondisi yang normal dan tidak ada permasalahan atau kendala dalam proses produksi. Kapasitas terpasang ini dapat dihitung berdasarkan jam kerja yang tersedia untuk melakukan proses produksi tanpa berhenti, istirahat, *downtime*, ataupun alasan lainnya. Kapasitas terpasang didapat dari mengalikan jumlah operator atau mesin yang digunakan, jumlah *shift* kerja perhari, jumlah kerja per *shift* dan hari kerja per periode Kapasitas terpasang *shift* 1 dan *shift* 2 untuk setiap stasiun kerja yang menggunakan jumlah operator.

Berdasarkan Tabel 4.14 pada stasiun kerja *Pre Assy 1 RH-LH* kapasitas terpasang sebesar 71 jam/minggu, *Pre Assy 2 RH* kapasitas terpasang sebesar 71 jam/minggu, *Pre Assy 2 LH* kapasitas terpasang sebesar 71 jam/minggu, *Main Assy RH FR* kapasitas terpasang sebesar 71 jam/minggu, *Main Assy LH FR* kapasitas terpasang sebesar 71 jam/minggu, *Main Assy RH RR* kapasitas terpasang sebesar 71 jam/minggu, *Main Assy LH RR* kapasitas terpasang sebesar 71 jam/minggu, *Final Assy 1 RH* kapasitas terpasang sebesar 71 jam/minggu, *Final Assy 1 LH* kapasitas terpasang sebesar 71 jam/minggu, *Final Assy 2 RH* kapasitas terpasang sebesar 71 jam/minggu, *Final Assy 2 LH* kapasitas terpasang sebesar 71 jam/minggu dan *Final Check* kapasitas terpasang sebesar 71 jam/minggu.

5.3 Analisis Ketersediaan Kapasitas

Ketersediaan kapasitas merupakan *output* yang diharapkan untuk mengukur produksi secara aktual dari setiap stasiun kerja periode waktu dan untuk mengukur kapasitas produksi yang harus disediakan dengan efisiensi yang telah ditentukan.

Berdasarkan Tabel 4.15 *Pre Assy 1 RH-LH* ketersediaan kapasitas 66,67 jam/minggu atau 267,08 jam/bulan, *Pre Assy 2 RH* 66,67 jam/minggu atau 267,08 jam/bulan, *Main Assy RH FR* 66,67 jam/minggu atau 267,08 jam/bulan, *Main Assy LH FR* 66,67 jam/minggu atau 267,08 jam/bulan, *Main Assy RH RR* 66,67 jam/minggu atau 267,08 jam/bulan, *Main Assy LH RR* 66,67 jam/minggu atau 267,08 jam/bulan, *Final Assy 1 RH* 66,67 jam/minggu atau 267,08 jam/bulan, *Final Assy 1 LH* 66,67 jam/minggu atau 267,08 jam/bulan, *Final Assy 2 RH* 66,67 jam/minggu atau 267,08 jam/bulan, *Final Assy 2 LH* 66,67 jam/minggu atau 267,08 jam/bulan dan *Final Check* 66,67 jam/minggu atau 267,08 jam/bulan,

5.4 Analisis Rough Cut Capacity Planning (RCCP)

RCCP didefinisikan sebagai proses konversi dari rencana produksi dan MPS ke dalam kebutuhan kapasitas yang berkaitan dengan sumber-sumber daya. RCCP didisagregasikan berdasarkan periode waktu harian atau mingguan dan RCCP mempertimbangkan lebih banyak sumber daya produksi. Dalam membuat laporan

RCCP perlu mempertimbangkan kondisi aktual perusahaan. Dalam hal ini yang mempertimbangkan adalah tingkat efisiensi yang digunakan oleh perusahaan.

Berdasarkan Tabel 4.16 perhitungan RCCP dengan *Bill Of Labor Approach* didapatkan hasil bahwa delapan stasiun kerja mengalami kekurangan kapasitas produksi. Adapun delapan stasiun kerja yang mengalami kekurangan kapasitas yaitu:

1. *Pre Assy 1 RH-LH* membutuhkan total kebutuhan kapasitas aktual sebesar 315,16 jam/bulan sedangkan total kapasitas tersedia pada stasiun kerja *Pre Assy 1 RH-LH* hanya mencapai 267,08 jam/bulan. Jadi stasiun kerja *Pre Assy 1 RH-LH* mengalami kekurangan kapasitas sebesar -48,08 jam/bulan.
2. *Pre Assy 2 RH* membutuhkan total kebutuhan kapasitas aktual sebesar 292,24 jam/bulan sedangkan total kapasitas tersedia pada stasiun kerja *Pre Assy 1* hanya mencapai 267,08 jam/bulan. Jadi stasiun kerja *Pre Assy 2 RH* mengalami kekurangan kapasitas sebesar -25,16 jam/bulan.
3. *Pre Assy 2 LH* membutuhkan total kebutuhan kapasitas aktual sebesar 295,24 jam/bulan sedangkan total kapasitas tersedia pada stasiun kerja *Pre Assy 1* hanya mencapai 267,08 jam/bulan. Jadi stasiun kerja *Pre Assy 2 RH* mengalami kekurangan kapasitas sebesar -28,16 jam/bulan.
4. *Main Assy RH FR* membutuhkan total kebutuhan kapasitas aktual sebesar 311,56 jam/bulan sedangkan total kapasitas tersedia pada stasiun kerja *Main Assy RH FR* hanya mencapai 267,08 jam/bulan. Jadi stasiun kerja *Main Assy RH FR* mengalami kekurangan kapasitas sebesar -44,48 jam/bulan.
5. *Main Assy LH FR* membutuhkan total kebutuhan kapasitas aktual sebesar 317,28 jam/bulan sedangkan total kapasitas tersedia pada stasiun kerja *Main Assy LH FR* hanya mencapai 267,08 jam/bulan. Jadi stasiun kerja *Main Assy LH FR* mengalami kekurangan kapasitas sebesar -50,2 jam/bulan.
6. *Main Assy RH RR* membutuhkan total kebutuhan kapasitas aktual sebesar 310,16 jam/bulan sedangkan total kapasitas tersedia pada stasiun kerja *Main Assy RH RR* hanya mencapai 267,08 jam/bulan. Jadi stasiun kerja *Main Assy RH RR* mengalami kekurangan kapasitas sebesar -43,08 jam/bulan.

7. *Main Assy LH RR* membutuhkan total kebutuhan kapasitas aktual sebesar 313,56 jam/bulan sedangkan total kapasitas tersedia pada stasiun kerja *Main Assy LH RR* hanya mencapai 267,008 jam/bulan. Jadi stasiun kerja *Main Assy LH RR* mengalami kekurangan kapasitas sebesar -46,48 jam/bulan.
8. *Final Check* membutuhkan total kebutuhan kapasitas aktual sebesar 321,68 jam/bulan sedangkan total kapasitas tersedia pada stasiun kerja *Final Check* hanya mencapai 267,08 jam/bulan. Jadi stasiun kerja *Final Check* mengalami kekurangan kapasitas sebesar -54,6 jam/bulan. Kekurangan kapasitas produksi ini dapat disebabkan oleh kurangnya jam kerja, kurangnya jumlah mesin, atau kurangnya jumlah tenaga kerja.

Pada setiap stasiun kerja yang mengalami kekurangan dan kelebihan kapasitas produksi ini memiliki keluaran produk dalam satuan unit/bulan. Berdasarkan Tabel 4.17 menunjukkan jumlah keluaran produk yang dihasilkan. Berdasarkan dengan perhitungan jumlah keluaran produk ini diketahui berapa unit produk yang dibutuhkan untuk memenuhi kekurangan kapasitas produksi pada delapan stasiun kerja yang mengalami kekurangan kapasitas produksi. Adapun jumlah unit pada delapan stasiun kerja yang mengalami kekurangan kapasitas yaitu:

1. Stasiun kerja 1 – *Pre Assy 1 RH-LH* memiliki keluaran produk sejumlah 2373 unit/bulan dan mengalami kekurangan produk sejumlah 427 unit/bulan.
2. Stasiun kerja 2 – *Pre Assy 2 RH* memiliki keluaran produk sejumlah 2559 unit/bulan dan mengalami kekurangan produk sejumlah 241 unit/bulan.
3. Stasiun kerja 3 – *Pre Assy 2 LH* memiliki keluaran produk sejumlah 2533 unit/bulan dan mengalami kekurangan produk sejumlah 267 unit/bulan.
4. Stasiun kerja 4 – *Main Assy RH FR* memiliki keluaran produk sejumlah 2400 unit/bulan dan mengalami kekurangan produk sejumlah 400 unit/bulan.
5. Stasiun kerja 5 – *Main Assy LH FR* memiliki keluaran produk sejumlah 2357 unit/bulan dan mengalami kekurangan produk sejumlah 443 unit/bulan.
6. Stasiun kerja 6 – *Main Assy RH RR* memiliki keluaran produk sejumlah 2411 unit/bulan dan mengalami kekurangan produk sejumlah 389 unit/bulan.

7. Stasiun kerja 7 – *Main Assy LH RR* memiliki keluaran produk sejumlah 2385 unit/bulan dan mengalami kekurangan produk sejumlah 415 unit/bulan.
8. Stasiun kerja 12 – *Final Check* memiliki keluaran produk sejumlah 2325 unit/bulan dan mengalami kekurangan produk sejumlah 475 unit/bulan.

5.5 Analisis Efektifitas Kapasitas Produksi

Efektifitas merupakan suatu ukuran dalam membandingkan rencana penggunaan masukan dengan penggunaan yang direalisasikan atau penggunaan sebenarnya. Efektifitas adalah perbandingan antara penggunaan kapasitas terhadap produk yang dihasilkan.

Berdasarkan Tabel 4.18 didapatkan hasil nilai efektifitas kapasitas produksi untuk setiap stasiun kerja pada proses produksi *Frame Chassis*. Terdapat delapan stasiun kerja yang mengalami *overload* karena memiliki nilai kapasitas aktual dan kapasitas tersedia lebih dari 1. Delapan stasiun kerja yang mengalami *overload* yaitu:

1. Stasiun kerja *Pre Assy 1 RH-LH* memiliki nilai efektifitas sebesar 1,18
2. Stasiun kerja *Pre Assy 2 RH* memiliki nilai efektifitas sebesar 1,09
3. Stasiun kerja *Pre Assy 2 LH* memiliki nilai efektifitas sebesar 1,10
4. Stasiun kerja *Main Assy RH FR* memiliki nilai efektifitas sebesar 1,16
5. Stasiun kerja *Main Assy LH FR* memiliki nilai efektifitas sebesar 1,18
6. Stasiun kerja *Main Assy RH RR* memiliki nilai efektifitas sebesar 1,16
7. Stasiun kerja *Main Assy LH RR* memiliki nilai efektifitas sebesar 1,17
8. Stasiun kerja *Final Check* memiliki nilai efektifitas sebesar 1,20

5.6 Analisis perbaikan

Perbaikan waktu tersedia dan kapasitas produksi tersedia untuk setiap stasiun kerja yang mengalami permasalahan perlu dilakukan guna memenuhi kapasitas produksi yang dibutuhkan untuk memproduksi *Frame Chassis* pada *Line Assy A*. Untuk mengatasi kekurangan kapasitas maka dilakukan perbaikan dengan penambahan jumlah hari kerja pada setiap *shift* 1 dan *shift* 2 menjadi 6 hari kerja, maka terjadi

perubahan jumlah jam kerja juga yang mengalami kekurangan kapasitas yaitu stasiun kerja *Pre Assy 1 RH-LH*, *Pre Assy 2 RH*, *Pre Assy 2 LH*, *Main Assy RH FR*, *Main Assy LH FR*, *Main Assy RH RR*, *Main Assy LH RR* dan *Final Check*. Dengan adanya penambahan jumlah hari kerja pada setiap stasiun kerja maka menyebabkan terjadinya perubahan pada waktu tersedia dan kapasitas produksi tersedia pada setiap stasiun kerja. Perubahan waktu tersedia dan kapasitas produksi tersedia setelah perbaikan dapat dilihat pada Tabel 5.1 dan Tabel 5.2.

Tabel 5.1 Ketersediaan Kapasitas Terpasang *Shift 1* dan *Shift 2* untuk Setiap Stasiun Kerja *Line Assy A* Pada Perakitan *Frame Chassis* Setelah Perbaikan

No	Stasiun Kerja	Jumlah Operator	Jumlah Shift/hari (hari)	Hari Kerja	Jam Kerja/ hari	Kapasitas Terpasang (Jam)
1	<i>Pre Assy 1 RH-LH</i>	1	2	6	(7,6)+(6,6)	86
2	<i>Pre Assy 2 RH</i>	1	2	6	(7,6)+(6,6)	86
3	<i>Pre Assy 2 LH</i>	1	2	6	(7,6)+(6,6)	86
4	<i>Main Assy RH FR</i>	1	2	6	(7,6)+(6,6)	86
5	<i>Main Assy LH FR</i>	1	2	6	(7,6)+(6,6)	86
6	<i>Main Assy LH FR</i>	1	2	6	(7,6)+(6,6)	86
7	<i>Main Assy LH FR</i>	1	2	6	(7,6)+(6,6)	86
8	<i>Final Assy 1 RH</i>	1	2	6	(7,6)+(6,6)	86
9	<i>Final Assy 1 LH</i>	1	2	6	(7,6)+(6,6)	86
10	<i>Final Assy 2 RH</i>	1	2	6	(7,6)+(6,6)	86
11	<i>Final Assy 2 LH</i>	1	2	6	(7,6)+(6,6)	86
12	<i>Final Check</i>	1	2	6	(7,6)+(6,6)	86

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Setelah dilakukan perbaikan pada setiap stasiun, maka terjadi perubahan juga pada stasiun *Pre Assy 1 RH-LH*, *Pre Assy 2 RH*, *Pre Assy 2 LH*, *Main Assy RH FR*, *Main Assy LH FR*, *Main Assy RH RR*, *Main Assy LH RR*, *Final Assy 1 RH*, *Final Assy 1 LH*, *Final Assy 2 RH*, *Final Assy 2 LH* dan *Final Check* maka terjadi perubahan ketersediaan kapasitas pada stasiun tersebut. Perubahan ketersediaan kapasitas setelah perbaikan dapat dilihat pada tabel 5.2.

Tabel 5.2 Ketersediaan Kapasitas untuk Setiap Stasiun Kerja *Line Assy A* Pada Perakitan *Frame Chassis* setelah perbaikan

No	Stasiun Kerja	Kapasitas Terpasang/ Minggu (Jam/Minggu)	Utilisasi (%)	Efisiensi (%)	Ketersediaan Kapasitas/ Minggu (Jam/Minggu)	Ketersediaan Kapasitas/ Bulan (Jam/Bulan)
1	<i>Pre Assy 1 RH-LH</i>	86	99	95	80,883	323,53
2	<i>Pre Assy 2 RH</i>	86	99	95	80,883	323,53
3	<i>Pre Assy 2 LH</i>	86	99	95	80,883	323,53
4	<i>Main Assy RH FR</i>	86	99	95	80,883	323,53
5	<i>Main Assy LH FR</i>	86	99	95	80,883	323,53
6	<i>Main Assy RH RR</i>	86	99	95	80,883	323,53
7	<i>Main Assy LH RR</i>	86	99	95	80,883	323,53
8	<i>Final Assy 1 RH</i>	86	99	95	80,883	323,53
9	<i>Final Assy 1 LH</i>	86	99	95	80,883	323,53
10	<i>Final Assy 2 RH</i>	86	99	95	80,883	323,53
11	<i>Final Assy 2 LH</i>	86	99	95	80,883	323,53
12	<i>Final Check</i>	86	99	95	80,883	323,53

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Pada Tabel 5.2 terlihat bahwa terjadi perubahan kapasitas terpasang dan ketersediaan kapasitas pada stasiun kerja yang mengalami kekurangan kapasitas produksi yaitu di stasiun kerja *Pre Assy 1 RH-LH*, *Pre Assy 2 RH*, *Pre Assy 2 LH* *Main Assy RH FR*, *Main Assy LH FR*, *Main Assy RH RR*, *Main Assy LH RR* dan *Final Check*. Sehingga pada stasiun kerja yang sebelumnya mengalami kekurangan kapasitas produksi setelah dilakukan perbaikan sudah tidak lagi mengalami kekurangan kapasitas produksi. Dengan adanya penambahan hari kerja ini diharapkan sudah tidak ada lagi

stasiun kerja yang mengalami kekurangan kapasitas produksi sehingga perusahaan dapat mencapai target produksi yang sudah ditetapkan. Kelebihan dan kekurangan Kapasitas Produksi Menggunakan *Bill of Labor Approach* Setelah Perbaikan dapat dilihat pada Tabel 5.3.

Tabel 5.3 Perhitungan *Rought Cut Capacity Planning* (RCCP) dengan *Bill of Labor Approach* Setelah perbaikan

Deskripsi	Periode Waktu (Jam/Minggu)				Total (Jam/Bulan)
	1	2	3	4	
Stasiun Kerja <i>Pre Assy</i> 1 RH-LH					
1. Kapasitas Produksi aktual	78,79	78,79	78,79	78,79	315,16
2. Kapasitas Produksi Tersedia	80,883	80,883	80,883	80,883	323,532
3. Kekurangan/Kelebihan Kapasitas (2)-(1)	2,093	2,093	2,093	2,093	8,372
Stasiun Kerja <i>Pre Assy</i> 2 RH					
1. Kapasitas Produksi aktual	73,06	73,06	73,06	73,06	73,06
2. Kapasitas Produksi Tersedia	80,883	80,883	80,883	80,883	323,532
3. Kekurangan/Kelebihan Kapasitas (2)-(1)	7,823	7,823	7,823	7,823	31,292
Stasiun Kerja <i>Pre Assy</i> 2 LH					
1. Kapasitas Produksi aktual	73,81	73,81	73,81	73,81	295,24
2. Kapasitas Produksi Tersedia	80,883	80,883	80,883	80,883	323,532
3. Kekurangan/Kelebihan Kapasitas (2)-(1)	7,073	7,073	7,073	7,073	28,292

Tabel 5.3 Perhitungan *Rought Cut Capacity Planning* (RCCP) dengan *Bill of Labor Approach* Setelah perbaikan (Lanjutan)

Deskripsi	Periode Waktu (Jam/Minggu)				Total (Jam/Bulan)
	1	2	3	4	
Stasiun Kerja <i>Main Assy RH FR</i>					
1. Kapasitas Produksi aktual	77,89	77,89	77,89	77,89	311,56
2. Kapasitas Produksi Tersedia	80,883	80,883	80,883	80,883	323,532
3. Kekurangan/Kelebihan Kapasitas (2)-(1)	2,993	2,993	2,993	2,993	11,972
Stasiun Kerja <i>Main Assy LH FR</i>					
1. Kapasitas Produksi aktual	79,32	79,32	79,32	79,32	317,28
2. Kapasitas Produksi Tersedia	80,883	80,883	80,883	80,883	323,532
3. Kekurangan/Kelebihan Kapasitas (2)-(1)	1,563	1,563	1,563	1,563	6,252
Stasiun Kerja <i>Main Assy RH RR</i>					
1. Kapasitas Produksi aktual	77,54	77,54	77,54	77,54	310,16
2. Kapasitas Produksi Tersedia	80,883	80,883	80,883	80,883	323,532
3.Kekurangan/Kelebihan Kapasitas (2)-(1)	3,343	3,343	3,343	3,343	13,372
Stasiun Kerja <i>Main Assy LH FR</i>					
1. Kapasitas Produksi aktual	78,39	78,39	78,39	78,39	313,56
2. Kapasitas Produksi Tersedia	80,883	80,883	80,883	80,883	323,532
3. Kekurangan/Kelebihan Kapasitas (2)-(1)	2,493	2,493	2,493	2,493	9,972

Tabel 5.3 Perhitungan *Rought Cut Capacity Planning* (RCCP) dengan *Bill of Labor Approach* Setelah Perbaikan (Lanjutan)

Deskripsi	Periode Waktu (Jam/Minggu)				Total (Jam/Bulan)
	1	2	3	4	
Stasiun Kerja <i>Final Assy 1 RH</i>					
1. Kapasitas Produksi aktual	59,04	59,04	59,04	59,04	236,16
2. Kapasitas Produksi Tersedia	80,883	80,883	80,883	80,883	323,532
3. Kekurangan/Kelebihan Kapasitas (2)-(1)	21,843	21,843	21,843	21,843	87,372
Stasiun Kerja <i>Final Assy 1 LH</i>					
1. Kapasitas Produksi aktual	64,11	64,11	64,11	64,11	256,44
2. Kapasitas Produksi Tersedia	80,883	80,883	80,883	80,883	323,532
3. Kekurangan/Kelebihan Kapasitas (2)-(1)	16,773	16,773	16,773	16,773	67,092
Stasiun Kerja <i>Final Assy 2 RH</i>					
1. Kapasitas Produksi aktual	56,84	56,84	56,84	56,84	227,36
2. Kapasitas Produksi Tersedia	80,883	80,883	80,883	80,883	323,532
3.Kekurangan/Kelebihan Kapasitas (2)-(1)	24,043	24,043	24,043	24,043	96,172
Stasiun Kerja <i>Final Assy 2 LH</i>					
1. Kapasitas Produksi aktual	59,46	59,46	59,46	59,46	237,84
2. Kapasitas Produksi Tersedia	80,883	80,883	80,883	80,883	323,532
3. Kekurangan/Kelebihan Kapasitas (2)-(1)	21,423	21,423	21,423	21,423	85,692

Tabel 5.3 Perhitungan *Rought Cut Capacity Planning* (RCCP) dengan *Bill of Labor Approach* Setelah Perbaikan (Lanjutan)

Deskripsi	Periode Waktu (Jam/Minggu)				Total (Jam/Bulan)
	1	2	3	4	
Stasiun Kerja <i>Final Check</i>					
1. Kapasitas Produksi aktual	80,42	80,42	80,42	80,42	321,68
2. Kapasitas Produksi Tersedia	80,883	80,883	80,883	80,883	323,532
3. Kekurangan/Kelebihan Kapasitas (2)-(1)	0,463	0,463	0,463	0,463	1,852

(Sumber: Pengolahan Data)

Dengan adanya perbaikan pada setiap stasiun kerja, maka terjadi perubahan juga pada stasiun kerja Pre Assy 1 RH-LH, Pre Assy 2 RH, Pre Assy 2 LH, Main Assy RH FR, Main Assy LH FR, Main Assy RH RR, Main Assy LH RR dan *Final Check* LH maka menyebabkan adanya perubahan terhadap nilai kapasitas produksi tersedia pada stasiun kerja tersebut. Selain itu juga menyebabkan adanya perubahan pada nilai efektifitas kapasitas produksi dan jumlah produk yang dihasilkan pada setiap stasiun kerja. Nilai efektifitas dan jumlah produk yang dihasilkan untuk setiap stasiun kerja setelah perbaikan dapat dilihat pada Tabel 5.4.

Tabel 5.4 Perhitungan Efektifitas Kapasitas Setiap Stasiun Kerja Setelah Perbaikan

No	Stasiun Kerja	Kapasitas Produksi Tersedia/Bulan	Kapasitas Produksi yang Dibutuhkan/ Bulan	Nilai Efektifitas Kapasitas	Keterangan
1	<i>Pre Assy 1 RH-LH</i>	323,532	315,16	0,97	<i>Underload</i>
2	<i>Pre Assy 2 RH</i>	323,532	292,24	0,90	<i>Underload</i>
3	<i>Pre Assy 2 LH</i>	323,532	295,24	0,91	<i>Underload</i>
4	<i>Main Assy RH FR</i>	323,532	311,56	0,96	<i>Underload</i>
5	<i>Main Assy LH FR</i>	323,532	317,28	0,98	<i>Underload</i>
6	<i>Main Assy RH RR</i>	323,532	310,16	0,95	<i>Underload</i>
7	<i>Main Assy LH RR</i>	323,532	313,56	0,96	<i>Underload</i>
8	<i>Final Assy 1 RH</i>	323,532	236,16	0,72	<i>Underload</i>
9	<i>Final Assy 1 LH</i>	323,532	256,44	0,79	<i>Underload</i>
10	<i>Final Assy 2 RH</i>	323,532	227,36	0,70	<i>Underload</i>
11	<i>Final Assy 2 LH</i>	323,532	237,84	0,73	<i>Underload</i>
12	<i>Final Check</i>	323,532	321,68	0,99	<i>Underload</i>

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Tabel 5.4 terlihat bahwa sudah tidak ada stasiun kerja yang mengalami *overload* karena nilai efektifitas untuk masing-masing stasiun kerja telah <1 (Kurang dari 1), artinya setelah dilakukan perbaikan sudah tidak ada lagi stasiun kerja yang mengalami kelebihan beban dan hal ini menandai kapasitas sudah memenuhi atau cukup.

Selain menyebabkan terjadinya perubahan pada nilai efektifitas, adanya penambahan hari kerja menyebabkan terjadinya perubahan pada jumlah produk yang dapat dihasilkan. Perubahan ini disebabkan karena adanya penambahan hari kerja. Adapun untuk jumlah produk yang dihasilkan setelah dilakukan perbaikan pada setiap stasiun kerja dapat dilihat pada Tabel 5.5.

Tabel 5.5 Perhitungan Produk Yang Dihasilkan Setelah Perbaikan

No	Stasiun kerja	MPS (pcs/bulan)	Kekurangan/ Kelebihan (jam/bulan)	<i>Operation time/unit</i> (Jam)	Produk yang Dihasilkan (pcs/bulan)
1	<i>Pre Assy 1 RH-LH</i>	2800	8,36	0,1126	2874
2	<i>Pre Assy 2 RH</i>	2800	31,28	0,1044	3100
3	<i>Pre Assy 2 LH</i>	2800	28,28	0,1054	3068
4	<i>Main Assy RH FR</i>	2800	11,96	0,1113	2907
5	<i>Main Assy LH FR</i>	2800	6,24	0,1133	2855
6	<i>Main Assy RH RR</i>	2800	13,36	0,1108	2921
7	<i>Main Assy LH RR</i>	2800	9,96	0,1120	2889
8	<i>Final Assy 1 RH</i>	2800	87,36	0,0843	3836
9	<i>Final Assy 1 LH</i>	2800	67,08	0,0916	3532
10	<i>Final Assy 2 RH</i>	2800	96,16	0,0812	3984
11	<i>Final Assy 2 LH</i>	2800	85,68	0,0849	3809
12	<i>Final Check</i>	2800	1,84	0,1149	2816

(Sumber: Hasil Pengolahan Data)

Pada Tabel 5.5 menunjukan jumlah produk yang dihasilkan oleh setiap stasiun kerja setelah dilakukan perbaikan. Adapun jumlah produk yang dapat dihasilkan setelah dilakukan perbaikan pada masing-masing stasiun kerja adalah sebagai berikut:

1. Stasiun kerja 1 – *Pre Assy 1 RH-LH* memiliki keluaran produk sejumlah 2874 unit/bulan.
2. Stasiun kerja 2 – *Pre Assy 2 RH* memiliki keluaran produk sejumlah 3100 unit/bulan.
3. Stasiun kerja 3 – *Pre Assy 2 LH* memiliki keluaran produk sejumlah 3068 unit/bulan.
4. Stasiun kerja 4 – *Main Assy RH FR* memiliki keluaran produk sejumlah 2907 unit/bulan.
5. Stasiun kerja 5 – *Main Assy LH FR* memiliki keluaran produk sejumlah 2855 unit/bulan.
6. Stasiun kerja 6 – *Main Assy RH RR* memiliki keluaran produk sejumlah 2921 unit/bulan.
7. Stasiun kerja 7 – *Main Assy LH RR* memiliki keluaran produk sejumlah 2889 unit/bulan.
8. Stasiun kerja 12 – *Final Check* memiliki keluaran produk sejumlah 2816 unit/bulan.

Berdasarkan dengan jumlah keluaran produk yang dihasilkan maka total jumlah produk yang dapat dihasilkan oleh perusahaan setelah dilakukan perbaikan yaitu sejumlah 2816 unit/bulan, hal ini berarti target produksi yang sudah ditentukan oleh perusahaan dapat tercapai. Dimana target perusahaan untuk produksi bulan Agustus 2018 yaitu 2800 unit/bulan.

BAB VI

PENUTUP

6.1. Kesimpulan

Berdasarkan data yang telah dikumpulkan, diolah dan dianalisis pada bab sebelumnya, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut.

1. Dari hasil analisis yang telah dilakukan bahwa stasiun *Pree Assy 1 RH-LH*, *Pree Assy 2 RH*, *Pree Assy 2 LH*, *Main Assy RH FR*, *Main Assy LH FR*, *Main Assy RH RR*, *Main Assy LH RR* dan *Final Check* masih mengalami kekurangan kapasitas.
2. Berdasarkan hasil perhitungan kapasitas produksi tersedia yang dibutuhkan untuk memproduksi *Frame Chassis* dengan menggunakan teknik *Bill of Labor Approach* (BOLA) bahwa setiap stasiun kerja membutuhkan total kebutuhan kapasitas tersedia sebesar 267,08 jam/bulan masih terdapat stasiun kerja yang mengalami kekurangan kapasitas, setelah dilakukan perbaikan jumlah kapasitas produksi tersedia sebesar 323,532 jam/bulan.
3. Dari hasil analisis perbaikan didapatkan rencana *Rough Cut Capacity Planning* (RCCP) untuk memproduksi *Frame Chassis* waktu yang dibutuhkan untuk dapat memenuhi target yang ditentukan oleh perusahaan, maka perusahaan perlu menambahkan jumlah hari kerja operator setiap *shift* menjadi 6 hari pada *line assy A*.
4. Berdasarkan dengan hasil analisis sebelum perbaikan didapatkan nilai efektifitas *Pree Assy 1 RH-LH*, *Pree Assy 2 RH*, *Pree Assy 2 LH*, *Main Assy RH FR*, *Main Assy LH FR*, *Main Assy RH RR*, *Main Assy LH RR*, *Final Assy 1 RH*, *Final Check* nilai efektifitas kapasitas produksi yang didapatkan yaitu lebih dari satu (>1) artinya masih terdapat stasiun kerja yang mengalami *overload* atau kekurangan kapasitas. Analisis setelah dilakukan perbaikan dengan menambah jumlah hari kerja didapatkan bahwa nilai efektifitas sudah tidak ada stasiun kerja yang mengalami *overload* atau tidak mengalami kelebihan beban yang artinya kapasitas produksi sudah memadai atau sudah

cukup hal ini dikarenakan nilai efektifitas kapasitas produksi yang didapatkan yaitu kurang dari satu (<1).

6.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di PT Gemala Kempa Daya ini dapat dibuat beberapa saran yang dapat dipertimbangkan, sebagai berikut.

1. Agar dapat mencapai target produksi sebaiknya perusahaan menambahkan jumlah hari kerja.
2. PT GKD diharapkan dapat menerapkan metode *Rough Cut Capacity Planning* (RCCP) dengan *Bill Of Labor Approach* (BOLA) agar kapasitas produksi sesuai dengan kapasitas yang tersedia sehingga tidak terjadi kelebihan atau kekurangan.
3. Setelah dilakukan analisis rencana produksi dengan menerapkan metode *Rough Cut Capacity Planning* (RCCP) sudah tidak ada stasiun kerja yang mengalami *overload* artinya kapasitas produksi sudah memadai atau sudah cukup sehingga dapat membantu memenuhi rencana produksi yang ditetapkan perusahaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Baroto, Teguh. 2002. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Blackstone, Fogarty. 1991. *Production and Inventory Management*. South Western Publishing Co. Cincinnati Ohio.
- Gaspersz, Vincent. 2004. *Production Planning & Inventory Control Berdasarkan Pendekatan Sistem Terintegrasi MRP II dan JIT menuju Manufacturing*. Penerbit Vincent Foundation dan PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Heizer, Jay dan Barry Render. 2008. *Manajemen operasi*. Edisi 9 Buku 2. Jakarta. Grasindo.
- Kusuma, H. 2002. *Manajemen Produksi: Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Yogyakarta: Andi.
- Nasution, Arman. 2008. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Nicholas, J, M. 1998. *Competitive Manufacturing Management: Continuous Improvement, Lean Production, Customer-Focused Quality*. Singapore: McGraw-Hill Book Co..
- Smith, Spencer B. 1998. *Computer-based Production and Inventory Control*. Prentice-hall, Inc. Engelwood Cliffs, New Jersey.
- Spigel, R, M dan Sthepens, J, L. 1999. *Statistik*. Edisi Ketiga, Erlangga. Jakarta.
- Sutalaksana, Iftikar Z. 2006. *Teknik Perancangan Sistem Kerja*. Bandung. ITB.
- Wignjosoebroto, Sritomo. 2003. *Pengantar Teknik & Manajemen Industri*. Surabaya: Guna Widya.

Sub Grup	SK- FREE ASSY 1 RH-LH					Jumlah	Rata-Rata
	Tarik side rail ke meja free assy 1 LH						
	X1	X2	X3	X4	X5		
1	9,37	10,37	10,38	9,43	10,5	50,05	10,01
2	11,03	11,2	11,52	11,08	11,63	56,46	11,29
3	10,1	11,18	10,95	9,39	9,48	51,10	10,22
4	10,51	9,72	10,49	11,21	10,47	52,40	10,48
5	9,97	10,32	10,37	11,76	11,45	53,87	10,77
6	9,74	10,51	9,08	10,11	11,36	50,80	10,16
TOTAL						314,68	62,94
Rata-Rata Kumulatif (detik)						10,49	10,49

Sub Grup	SK- <i>PREE</i> ASSY 1 RH-LH					Jumlah	Rata-Rata
	Dorong side rail ke clamp C, Clamp dan posisikan side rail						
	X1	X2	X3	X4	X5		
1	7,93	9,23	8,90	9,60	9,40	45,06	9,01
2	8,49	10,25	9,78	9,01	10,11	47,64	9,53
3	8,04	7,68	7,33	9,52	8,17	40,74	8,15
4	6,61	8,9	9,33	8,81	8,99	42,64	8,53
5	10,21	10,08	9,19	9,93	10,03	49,44	9,89
6	7,62	9,72	8,48	7,28	8,16	41,26	8,25
TOTAL						266,78	53,36
Rata-Rata Kumulatif (detik)						8,89	8,89

Sub Grup	SK - PREE ASSY 1 LH-RH					Jumlah	Rata-Rata
	Balik S/R						
	X1	X2	X3	X4	X5		
1	7,35	7,63	7,78	7,24	7,04	37,04	7,41
2	6,68	6,15	6,46	7,21	6,68	33,18	6,64
3	6,94	6,79	7,24	7,55	7,82	36,34	7,27
4	7,59	6,88	7,14	7,35	7,44	36,40	7,28
5	6,19	7,75	6,86	6,74	6,18	33,72	6,74
6	6,47	8	7,46	6,1	6,36	34,39	6,88
TOTAL						211,07	42,21
Rata-Rata Kumulatif (detik)						7,04	7,04

Sub Grup	SK- <i>PREE</i> ASY 1 RH-LH					Jumlah	Rata-Rata
	<i>Riveting</i> dan check hasil <i>riveting</i>						
	X1	X2	X3	X4	X5		
1	40,59	40,34	41,9	41,82	40,86	205,51	41,10
2	42,41	40,45	41,89	40,27	40,09	205,11	41,02
3	40,23	41,4	42,78	41,55	42,41	208,37	41,67
4	40,73	42,83	42,96	42,37	41,15	210,04	42,01
5	42,05	40,52	40,8	41,64	40,52	205,53	41,11
6	40,06	42,43	41,86	42,49	42,01	208,85	41,77
TOTAL						1.243,41	248,68
Rata-Rata Kumulatif (detik)						41,45	41,45

Sub Grup	SK- PREE ASSY 1 LH-RH					Jumlah	Rata-Rata
	Pasang inner front LH						
	X1	X2	X3	X4	X5		
1	10,32	9,89	10,51	9,39	8,22	48,33	9,67
2	9,27	8,28	8,53	10,65	10,11	46,84	9,37
3	8,19	8,68	11,45	9,46	8,11	45,89	9,18
4	10,39	8,10	8,41	9,55	9,69	46,14	9,23
5	8,74	9,43	10,32	9,41	9,44	47,34	9,47
6	8,34	10,28	9,77	8,33	9,12	45,84	9,17
TOTAL						280,38	56,08
Rata-Rata Kumulatif (detik)						9,35	9,35

Sub Grup	SK- PREE ASSY 1 RH-LH					Jumlah	Rata-Rata
	Pasang B/S 2, Rivetting dan Check hasil rivetting						
	X1	X2	X3	X4	X5		
1	23,26	22,92	25,52	24,23	22,21	118,14	23,63
2	22,6	24,41	24,31	22,17	22,91	116,40	23,28
3	25,89	22,3	24,03	23,97	23,22	119,41	23,88
4	23,69	23,21	24,47	22,09	23,04	116,50	23,30
5	22,16	22,84	25,31	23,77	23,78	117,86	23,57
6	23,64	25,79	24,63	23,65	24,19	121,90	24,38
	TOTAL					710,21	142,04
	Rata-Rata Kumulatif (detik)					23,67	23,67

Sub Grup	SK- FREE ASSY RI LH-LH					Jumlah	Rata-Rata
	Pasang Stiff LH, Masi river dan pasang river						
	X1	X2	X3	X4	X5		
1	19,69	19,82	21,47	20,95	20,12	102,05	20,41
2	19,92	20,97	20,86	21,61	21,32	104,68	20,94
3	20,14	20,81	20,72	21,41	21,08	104,16	20,83
4	21,2	20,39	21,5	20,8	20,99	104,88	20,98
5	21,45	20,24	19,92	21,46	21,53	104,60	20,92
6	21,39	21,65	20,19	21,47	21,65	106,35	21,27
TOTAL						626,72	125,34
Rata-Rata Kumulatif (detik)						20,89	20,89

Sub Grup	SK- PRESSY 1 RH-LH					Jumlah	Rata-Rata
	Lepas Mal, Ambil Part dan dorong shutter part LH						
	X1	X2	X3	X4	X5		
1	11,01	12,55	12,72	11,05	12,68	60,01	12,00
2	11,39	11,58	11,62	11,72	11,97	58,28	11,66
3	11,65	12	10,15	12,44	12,62	58,86	11,77
4	11,36	12,25	11,78	10,7	12,82	58,91	11,78
5	11,23	11,24	12,53	11,69	11,34	58,03	11,61
6	12,69	11,71	12,23	10,34	11,75	58,72	11,74
TOTAL						352,81	70,56
Rata-Rata Kumulatif (detik)						11,76	11,76

Sub Grup	SK- PRE ASY 2 RH					Jumlah	Rata-Rata
	Assy Stiffener RH dan no 2 RH dengan impact						
	X1	X2	X3	X4	X5		
1	36,70	35,69	35,55	36,35	36,29	180,58	36,12
2	35,77	35,36	34,67	34,14	34,21	174,05	34,81
3	35,32	35,02	35,54	34,22	34,92	175,02	35,00
4	35,49	35,71	36,17	34,15	35,69	177,21	35,44
5	35,77	35,08	36,81	35,12	34,55	177,33	35,47
6	34,92	34,67	34,01	34,45	35,32	173,37	34,67
TOTAL						1.057,56	211,51
Rata-Rata Kumulatif (detik)						35,25	35,25

Sub Grup	SK- PREE ASSY 2 RH					Jumlah	Rata-Rata
	Welding Nut						
	X1	X2	X3	X4	X5		
1	56,48	56,98	57,08	57,35	58,82	286,71	57,34
2	59,22	56,91	58,84	56,57	59,22	290,76	58,15
3	57,4	58,14	56,71	59,31	57,64	289,20	57,84
4	57,2	56,73	57,78	57,66	59,21	288,58	57,72
5	59,23	56,77	57,21	59,27	57,05	289,53	57,91
6	58,01	56,76	57,85	58,29	57,12	288,03	57,61
	TOTAL					1.732,81	346,56
	Rata-Rata Kumulatif (detik)					57,76	57,76

Sub Grup	SK- PREE ASSY 2 RH					Jumlah	Rata-Rata
	Ambil part dan Dorong shutter parts						
	X1	X2	X3	X4	X5		
1	15,22	15,12	18,05	16,45	16,31	81,15	16,23
2	18,03	15,62	17,18	17,36	16,18	84,37	16,87
3	16,81	17,89	17,23	16,15	16,67	84,75	16,95
4	17,45	15,15	16,67	15,38	17,07	81,72	16,34
5	16,33	17,17	16,3	15,17	15,64	80,61	16,12
6	15,37	15,42	18,06	17,09	15,06	81,00	16,20
	TOTAL					493,60	98,72
	Rata-Rata Kumulatif (detik)					16,45	16,45

Sub Grup	SK- PREE ASSY 2 LH					Jumlah	Rata-Rata
	Riveting bracket helper Rubber LH di P/A 1 rear LH, Check hasil rivetting						
	X1	X2	X3	X4	X5		
1	40,69	40,23	42,38	42,01	40,59	205,90	41,18
2	41,9	41,87	40,21	41,82	39,58	205,38	41,08
3	42,28	39,65	40,73	40,42	39,72	202,80	40,56
4	40,91	42,4	42,2	42,47	40,48	208,46	41,69
5	41,98	39,6	42,44	39,76	40,78	204,56	40,91
6	41,07	40,96	42,41	40,52	39,91	204,87	40,97
TOTAL						1.231,97	246,39
Rata-Rata Kumulatif (detik)						41,07	41,07

Sub Grup	SK- PREESSY 2 RH					Jumlah	Rata-Rata
	Setting nut weld dengan handwisy						
	X1	X2	X3	X4	X5		
1	58,36	59,94	57,86	60,04	60,13	296,33	59,27
2	58,62	57,13	57,59	60,14	57,5	290,98	58,20
3	59,69	58,92	58,45	57,56	57,71	292,33	58,47
4	58,81	58,15	58,02	57,66	59,27	291,91	58,38
5	60,2	57,67	60,18	59,22	60,34	297,61	59,52
6	57,99	58,69	58,02	57,67	59,52	291,89	58,38
	TOTAL					1.761,05	352,21
	Rata-Rata Kumulatif (detik)					58,70	58,70

Sub Grup	SK- PREE ASSY 2 RH					Jumlah	Rata-Rata
	Lepas handwive dan Check hasil proses						
	X1	X2	X3	X4	X5		
1	24,09	24,58	22,56	24,11	23,61	118,95	23,79
2	23,34	24,99	21,98	21,39	23,95	115,65	23,13
3	23,38	24,04	23,58	21,83	24,66	117,49	23,50
4	22,48	24,61	23,39	23,81	22,51	116,80	23,36
5	21,18	24,91	24,64	22,34	24,97	118,04	23,61
6	24,64	23,43	24,55	24,17	23,55	120,34	24,07
TOTAL						707,27	141,45
Rata-Rata Kumulatif (detik)						23,58	23,58

Sub Grup	SK 2					Jumlah	Rata-Rata
	Total Waktu Siklus SK Pree Assy 2 RH						
	X1	X2	X3	X4	X5		
1	248,77	249,28	249,6	251,7	254,11	1.253,46	250,69
2	251,52	247,99	248,04	249,24	249,77	1.246,56	249,31
3	250,27	251,87	248,21	249,78	248,94	1.249,07	249,81
4	252,17	247,63	249,38	247,4	251,67	1.248,25	249,65
5	250,03	248,38	253,98	247,74	250,61	1.250,74	250,15
6	247,86	246,75	250,14	249,76	248,85	1.243,36	248,67
	TOTAL					7.491,44	1.498,29
	Rata-Rata Kumulatif (detik)					249,71	249,715

Sub Grup	SK- PREE ASSY 2 LH					Jumlah	Rata-Rata
	Tarik S/R dari P/A 1 ke P/A 2 LH						
	X1	X2	X3	X4	X5		
1	16,18	17,69	16,94	17,72	17,01	85,54	17,11
2	18,9	16,42	16,88	18,16	17,33	87,69	17,54
3	17,69	17,66	18,67	17,17	16,24	87,43	17,49
4	15,92	16,27	17,32	16,98	18,16	84,65	16,93
5	18,26	17,72	15,37	17,73	18,24	87,32	17,46
6	16,35	16,86	15,17	17,46	18,41	84,25	16,85
TOTAL						516,88	103,38
Rata-Rata Kumulatif (detik)						17,23	17,23

Sub Grup	SK- PREE ASSY 2 LH					Jumlah	Rata-Rata
	Assy Stiffener LH dan 2 LH dengan impact						
	X1	X2	X3	X4	X5		
1	38,88	40,37	38,91	40,05	38,39	196,60	39,32
2	38,05	40,29	38,8	39,7	38,29	195,13	39,03
3	39,54	38,48	40,42	38,07	38,77	195,28	39,06
4	39,26	38,01	40,55	39,15	38,34	195,31	39,06
5	38,67	39,16	38,74	38,48	39,76	194,81	38,96
6	39,73	40,15	38,06	39,34	38,13	195,41	39,08
TOTAL						1.172,54	234,51
Rata-Rata Kumulatif (detik)						39,08	39,08

Sub Grup	SK- PREE ASSY 2 LH					Jumlah	Rata-Rata
	Welding nut						
	X1	X2	X3	X4	X5		
1	58,69	58,52	57,45	58,13	56,54	289,33	57,87
2	58,82	57,49	57,77	56,81	58,94	289,83	57,97
3	57,45	59,14	56,75	56,91	57,16	287,41	57,48
4	57,08	57,75	58,84	57,85	58,83	290,35	58,07
5	57,86	59,23	56,58	58,48	57,29	289,44	57,89
6	56,43	56,46	56,94	57,32	58,54	285,69	57,14
TOTAL						1.732,05	346,41
Rata-Rata Kumulatif (detik)						57,74	57,74

Sub Grup	SK- <i>PREE</i> ASSY 2 LH					Jumlah	Rata-Rata
	Ambil part dan Dorong <i>shutter parts</i>						
	X1	X2	X3	X4	X5		
1	17,29	16,33	17,61	15,34	15,04	81,61	16,32
2	17,42	15,85	18,4	15,31	17,53	84,51	16,90
3	17,08	15,61	17,94	17,08	15,9	83,61	16,72
4	16,88	17,8	18,11	17,61	17,62	88,02	17,60
5	16,46	16,8	17,89	17,1	17,54	85,79	17,16
6	16,52	17,1	18,03	17,1	17,13	85,88	17,18
TOTAL						509,42	101,88
Rata-Rata Kumulatif (detik)						16,98	16,98

Sub Grup	SK- MAIN ASSY RH FR					Jumlah	Rata-Rata
	Ambil Part dan Dorong shutter parts						
	X1	X2	X3	X4	X5		
1	11,98	10,86	10,89	12,92	10,6	57,25	11,45
2	10,94	11,79	10,05	11,72	11,43	55,93	11,19
3	11,32	12,33	12,26	12,68	12,84	61,43	12,29
4	12,3	12,64	10,95	11,46	12,58	59,93	11,99
5	12,17	11,81	10,19	11,11	11,17	56,45	11,29
6	10,06	12,25	11,09	11,59	10,62	55,61	11,12
TOTAL						346,60	69,32
Rata-Rata Kumulatif (detik)						11,55	11,55

Sub Grup	SK- MAIN ASSY RH FR					Jumlah	Rata-Rata
	Posisikan dan Clamping S/R pada Main Jig serta Pasang C/M no. 4						
	X1	X2	X3	X4	X5		
1	15,4	15,61	14,11	16,82	15,1	77,04	15,41
2	14,42	15,97	16,18	15,88	14,41	76,86	15,37
3	15,59	14,02	15,68	16,39	16,6	78,28	15,66
4	16,97	16,14	15,32	15,6	14,95	78,98	15,80
5	14,04	14,48	15,96	14,54	15,7	74,72	14,94
6	15,06	14,3	15,53	17,93	15,8	78,62	15,72
TOTAL						464,50	92,90
Rata-Rata Kumulatif (detik)						15,48	15,48

Sub Grup	SK- MAIN ASSY RH FR					Jumlah	Rata-Rata
	Pasang C/M Front, Bolt C/M no.1 RH dan C/M no.2						
	X1	X2	X3	X4	X5		
1	61,9	61,16	60,98	62,3	60,18	306,52	61,30
2	62,84	61,54	62,61	61,61	62,42	311,02	62,20
3	62,34	60,02	61,32	61,48	61,99	307,15	61,43
4	60,79	60,15	61,01	63	62	306,95	61,39
5	60,84	62,29	62,49	60,72	60,69	307,03	61,41
6	60,88	62,77	60,26	61,28	61,35	306,54	61,31
TOTAL						1.845,21	369,04
Rata-Rata Kumulatif (detik)						61,51	61,51

Sub Grup	SK- PREE ASSY 2 LH					Jumlah	Rata-Rata
	Setting net weld dengan handise						
	X1	X2	X3	X4	X5		
1	56,91	57,6	57,39	57,29	58,68	287,87	57,57
2	56,47	59,23	59,29	57,36	57,68	290,03	58,01
3	56,6	57,11	59,4	59,34	57,8	290,25	58,05
4	58,4	56,77	57,33	57,48	57,69	287,67	57,53
5	57,11	58,68	57,71	56,88	57,97	288,35	57,67
6	57,3	57,77	58,04	57,91	59,3	290,32	58,06
TOTAL						1.734,49	346,90
Rata-Rata Kumulatif (detik)						57,82	57,82

Sub Grup	SK- PREE ASSY 2 LH					Jumlah	Rata-Rata
	Lepas <i>handrive</i> dan <i>Check</i> hasil proses						
	X1	X2	X3	X4	X5		
1	24,58	24,8	23,67	21,43	21,12	115,60	23,12
2	20,69	21,84	24,83	24,95	23,88	116,19	23,24
3	24,59	22,81	24,51	21,9	22,71	116,52	23,30
4	20,92	20,18	24,98	24,21	20,09	110,38	22,08
5	22,48	21,86	23,93	20,82	22,02	111,11	22,22
6	23,22	24,94	21,76	23,73	21,77	115,42	23,08
TOTAL						685,22	137,04
Rata-Rata Kumulatif (detik)						22,84	22,84

Sub Grup	SK 2					Jumlah	Rata-Rata
	Total Waktu Siklus SK Pre Assy 2 LH						
	X1	X2	X3	X4	X5		
1	253	255,54	254,35	251,97	247,37	1.262,23	252,45
2	252,25	252,99	256,18	254,11	253,23	1.268,76	253,75
3	255,23	250,46	258,42	250,89	248,3	1.263,30	252,66
4	249,37	249,18	259,33	255,75	251,21	1.264,84	252,97
5	252,82	253,05	252,66	249,25	253,6	1.261,38	252,28
6	250,62	254,24	250,41	253,38	253,19	1.261,84	252,37
	TOTAL					7.582,35	1.516,47
	Rata-Rata Kumulatif (detik)					252,75	252,75

Sub Grup	SK- MAIN ASSY RH FR					Jumlah	Rata-Rata
	Tarik S/R dari Pree Assy 2 RH ke MAIN ASSY RH						
	X1	X2	X3	X4	X5		
1	13,76	13,64	13,72	14,50	14,41	70,03	14,01
2	15,44	13,52	13,78	14,96	14,59	72,29	14,46
3	14,03	13,52	14,8	13,69	13,38	69,42	13,88
4	14,71	14,43	15,31	14,15	13,81	72,41	14,48
5	14,49	13,11	14,78	13,46	12,72	68,56	13,71
6	13,26	14,6	13,67	14,84	13,32	69,69	13,94
TOTAL						422,40	84,48
Rata-Rata Kumulatif (detik)						14,08	14,08

Sub Grup	SK- MAIN ASSY RH FR					Jumlah	Rata-Rata
	Centering Hole Collar dan Hole Cabin hinge upper						
	X1	X2	X3	X4	X5		
1	9,39	8,57	8,66	9,03	8,67	44,32	8,86
2	8,09	10,49	10,73	8,5	8,01	45,82	9,16
3	8,96	10,15	10,44	8,06	9,53	47,14	9,43
4	10,94	10,15	10,88	9,67	8,42	50,06	10,01
5	8,3	10,48	10,79	9,89	9,01	48,47	9,69
6	8,69	10,59	8,44	9,97	8,18	45,87	9,17
TOTAL						281,68	56,34
Rata-Rata Kumulatif (detik)						9,39	9,39

Sub Grup	SK- MAIN ASSY RH FR					Jumlah	Rata-Rata
	Pasang Bolt dan rivet C/M no.3 dan pasang nut C/M no.2						
	X1	X2	X3	X4	X5		
1	23,44	23,36	26,2	23,41	25,11	121,52	24,30
2	26,19	24,05	23,43	23,15	25,36	122,18	24,44
3	25,52	23,02	25,86	25,86	25,34	125,60	25,12
4	24,96	25,13	25,31	25,06	26,31	126,77	25,35
5	23,42	24,67	24,36	24,04	23,19	119,68	23,94
6	24,93	23,63	25,2	24,36	25,16	123,28	24,66
TOTAL						739,03	147,81
Rata-Rata Kumulatif (detik)						24,63	24,63

Sub Grup	SK- MAIN ASSY RH FR					Jumlah	Rata-Rata
	Pasang Nut Bracket spring front dan kencangkan						
	X1	X2	X3	X4	X5		
1	16,2	18,63	17,54	16,63	15,96	84,96	16,99
2	17,29	17,48	17,37	16,71	19,45	88,30	17,66
3	18,62	15,55	19,66	15,71	15,06	84,60	16,92
4	17,58	17,56	19,32	19,01	17,98	91,45	18,29
5	18,57	18,39	18,86	19,84	16,32	91,98	18,40
6	17,29	18,49	16,38	17,05	18,29	87,50	17,50
TOTAL						528,79	105,76
Rata-Rata Kumulatif (detik)						17,63	17,63

Sub Grup	SK- MAIN ASSY RH FR					Jumlah	Rata-Rata
	Lepas Centering hole C/M no.2 dan Lepas Datum Pilot Pin Bracket samping no. 2						
	X1	X2	X3	X4	X5		
1	10,31	9,1	9,47	10,98	9,14	49,00	9,80
2	9,63	10,76	9,31	9,66	10,52	49,88	9,98
3	10,13	9,65	10,63	9,85	10,97	51,23	10,25
4	10,41	9,72	10,51	10,29	10,97	51,90	10,38
5	10,6	9,3	10,07	9,64	9,8	49,41	9,88
6	10,35	10,98	10,09	10,35	10,55	52,32	10,46
TOTAL						303,74	60,75
Rata-Rata Kumulatif (detik)						10,12	10,12

Sub Grup	SK- MAIN ASSY RH FR					Jumlah	Rata-Rata
	Buka Clamping S/R dan Kencangkan semua Bolt dari C/M No.1 sampai Bracket spring rr						
	X1	X2	X3	X4	X5		
1	63,08	62,87	64,86	64,81	64,62	320,24	64,05
2	64,53	64,12	63,16	64,7	62,03	318,54	63,71
3	64,98	64,63	63,35	64,29	62,69	319,94	63,99
4	64,34	64,68	62,82	64,31	64,18	320,33	64,07
5	63,7	63,38	63,2	62,45	63,77	316,50	63,30
6	62,65	62,42	62,07	62,85	63,77	313,76	62,75
	TOTAL					1.909,31	381,86
	Rata-Rata Kumulatif (detik)					63,64	63,64

Sub Grup	SK- MAIN ASSY LH FR						Jumlah	Rata-Rata
	Ambil Part dan Dorong shutter parts							
	X1	X2	X3	X4	X5			
1	10,2	13,27	13,76	12,14	12,94		62,31	12,46
2	11,18	11,73	10,62	13,24	12,48		59,25	11,85
3	13,62	12,78	12,51	10,33	13,9		63,14	12,63
4	12,84	12,36	11,59	13,98	13,93		64,70	12,94
5	12,39	12,51	13,62	12,88	10,9		62,30	12,46
6	12,09	10,66	13,84	10,47	10,67		57,73	11,55
TOTAL							369,43	73,89
Rata-Rata Kumulatif (detik)							12,31	12,31

Sub Grup	SK - MAIN ASSY RH FR					Jumlah	Rata-Rata
	Pasang Nut Bracket helper front , Bracket absorber , Bracket helper rear ,Bracket spring rear dan kengangan						
	X1	X2	X3	X4	X5		
1	45,43	46,79	46,05	45,36	46,85	230,48	46,10
2	45,32	46,78	46,15	45,49	46,34	230,08	46,02
3	45,17	47,14	46,18	45,96	45,73	230,18	46,04
4	47,08	46,4	47,1	45,58	45,57	231,73	46,35
5	45,66	46,78	45,73	46,29	45,54	230,00	46,00
6	47,19	45,07	45,34	45,66	46,72	229,98	46,00
	TOTAL					1.382,45	276,49
	Rata-Rata Kumulatif (detik)					46,08	46,08

Sub Grup	SK- MAIN ASSY RH FR					Jumlah	Rata-Rata
	Lepas Centering hole Cabin hinge dan datum pin collar						
	X1	X2	X3	X4	X5		
1	4,79	5,66	5,68	5,18	5	26,31	5,26
2	6,59	4,78	5,58	5,27	5,73	27,95	5,59
3	6,47	6,38	4,23	5,25	5,39	27,72	5,54
4	4,34	6,07	5,01	5,8	6,02	27,24	5,45
5	5,82	4,54	5,81	6,11	6,3	28,58	5,72
6	5,36	6,1	5,5	6,01	4,72	27,69	5,54
TOTAL					165,49	33,10	
Rata-Rata Kumulatif (detik)					5,52	5,52	

Sub Grup	SK- MAIN ASSY RH FR					Jumlah	Rata-Rata
	Total Waktu SK Main Assy RH FR						
	X1	X2	X3	X4	X5		
1	275,68	276,25	278,16	281,94	275,64	1.387,67	277,53
2	281,28	281,28	278,35	277,65	280,29	1.398,85	279,77
3	283,13	276,41	284,41	279,22	279,52	1.402,69	280,54
4	284,42	283,07	283,54	283,93	282,79	1.417,75	283,55
5	277,61	279,23	282,24	278,09	274,21	1.391,38	278,28
6	275,72	281,2	273,57	281,89	278,48	1.390,86	278,17
	TOTAL					8.389,20	1.677,84
	Rata-Rata Kumulatif (detik)					279,64	279,64

Sub Grup	SK- MAIN ASSY LH FR					Jumlah	Rata-Rata
	Tarik S/R LH dari prees assy 2 LH ke Main Assy LH dan Posisikan S/R LH pada Main Jig						
	X1	X2	X3	X4	X5		
1	22,94	22,47	21,37	23,39	22,46	112,63	22,53
2	22,03	22,92	21,23	20,26	22,54	108,98	21,80
3	23,71	23,15	24,59	22,82	22,52	116,47	23,29
4	22,18	24,61	22,7	22,26	21,72	113,47	22,69
5	23,63	21,49	22,96	21,84	24,73	114,65	22,93
6	23,92	24,55	21,47	20,99	24,1	115,03	23,01
	TOTAL					681,23	136,25
	Rata-Rata Kumulatif (detik)					22,71	22,71

Sub Grup	SK- MAIN ASSY LH FR					Jumlah	Rata-Rata
	Torsi semua Bolt dari Bracket spring front sampai Bracket spring rear						
	X1	X2	X3	X4	X5		
1	57,63	57,28	57,21	57,31	57,89	287,32	57,46
2	56,33	55,72	56,37	56,57	57,31	282,30	56,46
3	57,44	55,11	56,9	56,57	57,59	281,63	56,72
4	55,94	57,32	55,79	57,13	56,18	282,36	56,47
5	56,25	55,82	55,47	57,96	56,32	281,82	56,36
6	57,05	56,28	57,61	57,77	55,18	283,89	56,78
TOTAL						1.701,30	340,26
Rata-Rata Kumulatif (detik)						56,71	56,71

Sub Grup	SK- MAIN ASSY LH FR					Jumlah	Rata-Rata
	Total Kwat SK Main Assy LH FR						
	X1	X2	X3	X4	X5		
1	281,17	281,9	282,51	285,54	285,98	1.417,10	283,42
2	281,88	283,85	282,98	279,7	286,1	1.414,51	282,90
3	285,83	280,74	286,35	278,78	283,05	1.414,75	282,95
4	281,46	287,71	281,03	283,16	278,62	1.411,98	282,40
5	280,89	280,63	284,27	281,21	285,67	1.412,67	282,53
6	284,77	285,06	285,62	281,74	280,36	1.417,55	283,51
TOTAL						8.888,56	1.697,71
Rata-Rata Kumulatif (detik)						282,95	282,95

Sub Grup	SK- MAIN ASSY RH RR					Jumlah	Rata-Rata
	Pasang C/M no. 2 dan Pasang C/M absorber dan Pasang bolt C/M absorber						
	X1	X2	X3	X4	X5		
1	22,25	22,96	22,04	23,83	22,08	113,26	22,65
2	23,27	23,42	23,57	23,44	23,23	116,93	23,39
3	22,64	23,43	22,67	22,49	22,83	114,06	22,81
4	23,38	22,08	22,98	23,71	22,48	114,63	22,93
5	22,42	22,9	23,48	22,38	23,63	114,81	22,96
6	23,5	23,65	23	22,01	23,2	115,36	23,07
	TOTAL					689,05	137,81
	Rata-Rata Kumulatif (detik)					22,97	22,97

Sub Grup	SK- MAIN ASSY RH RR					Jumlah	Rata-Rata
	Pasang Bracket Spring front dan helper front						
	X1	X2	X3	X4	X5		
1	27,84	26,47	27,73	28,54	28,32	138,90	27,78
2	28,64	27,53	26,9	27,58	28,58	139,23	27,85
3	26,9	26,43	29,12	26,44	26,44	135,33	27,07
4	28	28,55	27,65	27,53	25,06	136,79	27,36
5	28,95	29,14	25,89	26,61	25,05	135,64	27,13
6	25,9	25,52	26,95	26,19	27,63	132,19	26,44
TOTAL						818,08	163,62
Rata-Rata Kumulatif (detik)						27,27	27,27

Sub Grup	SK- MAIN ASSY LH FR					Jumlah	Rata-Rata
	Naikkan Roller Main Jig						
	X1	X2	X3	X4	X5		
1	13,41	14,40	13,87	14,54	13,55	69,77	13,95
2	14,87	13,74	13,79	12,97	12,94	68,31	13,66
3	13,35	13,65	13,17	13,5	14,38	68,00	13,60
4	14,45	13,76	12,61	14,38	13,12	68,32	13,66
5	13,5	13,86	12,79	14,16	14,97	69,28	13,86
6	13,97	14,67	13,44	15,35	14,6	72,03	14,41
TOTAL						415,71	83,14
Rata-Rata Kumulatif (detik)						13,86	13,86

Sub Grup	SK- MAIN ASSY RH RR					Jumlah	Rata-Rata
	Clamping S/R						
	X1	X2	X3	X4	X5		
1	5,27	5,48	5,81	5,92	6,48	28,96	5,79
2	5,46	5,19	5,15	5,92	5,13	26,85	5,37
3	5,85	5,77	5,84	5,45	5,68	28,59	5,72
4	5,13	5,93	5,81	5,87	6,12	28,86	5,77
5	5,73	5,64	6,64	6,53	6,16	30,70	6,14
6	6,11	5,52	5,45	5,69	5,63	28,40	5,68
TOTAL						172,36	34,47
Rata-Rata Kumulatif (detik)						5,75	5,75

Sub Grup	SK- MAIN ASSY RH RR					Jumlah	Rata-Rata
	Pasang rivet Bracket Spring front dan helper front						
	X1	X2	X3	X4	X5		
1	28,28	30,61	30,16	31,5	30,87	151,42	30,28
2	30,81	28,05	29,44	28,07	30,54	146,91	29,38
3	30,6	28,76	31,91	31,63	31,58	154,48	30,90
4	29,58	28,22	31,21	30,43	29,45	148,89	29,78
5	30,05	28,91	28,3	29,74	30,4	147,40	29,48
6	31,66	31,6	29,73	28,05	28,81	149,85	29,97
TOTAL						898,95	179,79
Rata-Rata Kumulatif (detik)						29,97	29,97

Sub Grup	SK MAIN ASSY RH RR						Jumlah	Rata-Rata
	Pasang rivet Bracket helper rear dan rivet gusset C/M no. 5							
	X1	X2	X3	X4	X5			
1	14,08	15,65	14,8	15,11	14,95		74,59	14,92
2	14,75	15,29	16,02	15,09	14,59		75,74	15,15
3	16,19	16,66	15,85	14,25	15,62		78,57	15,71
4	15,83	14,14	16,43	16,54	16,06		79,00	15,80
5	14,02	14,48	14,85	16,39	14,75		74,49	14,90
6	14,57	15,18	15,79	16,43	15,31		77,28	15,46
TOTAL							459,67	91,93
Rata-Rata Kumulatif (detik)							15,32	15,32

10,32

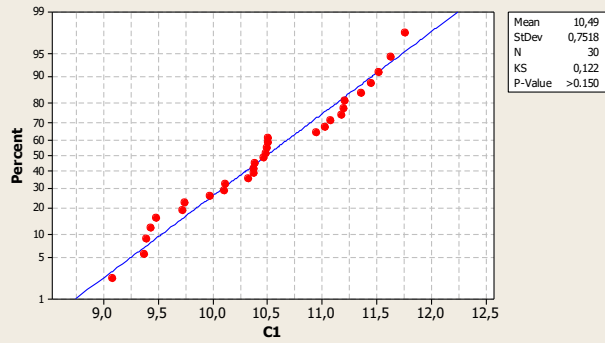
10,63

11,58

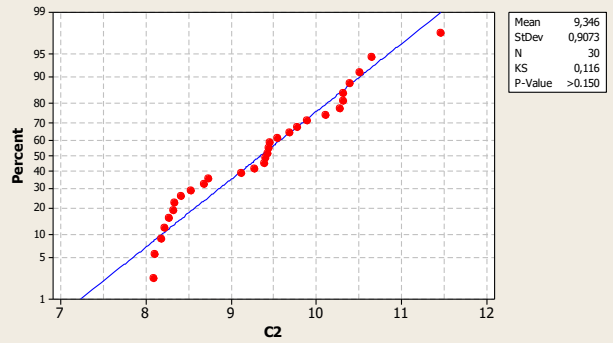
12,11

11,43

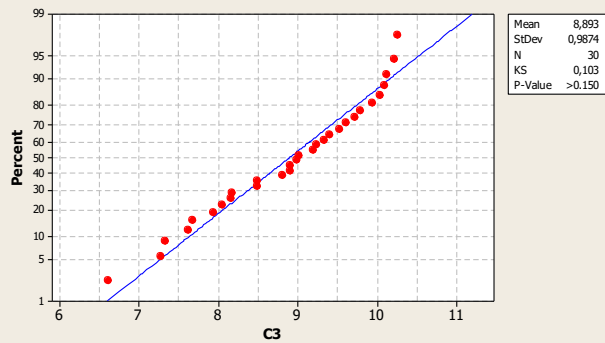
Tarik Side Rail ke meja Pree Assy 1 LH
Normal



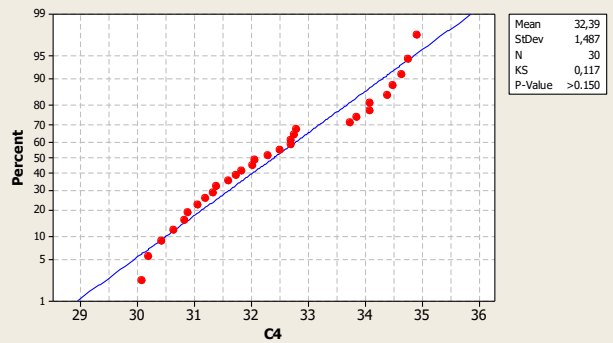
Pasang Inner Front LH
Normal



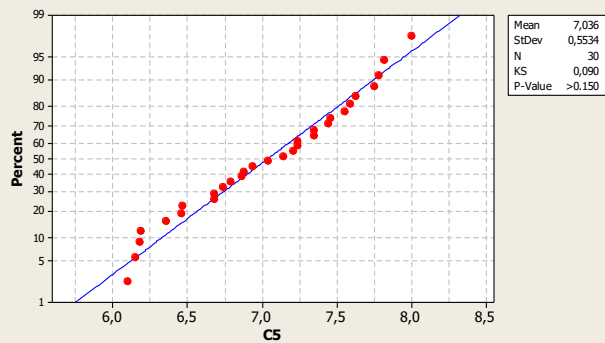
Dorong Side Rail ke Clamp C, Clamp dan posisikan side rail
Normal



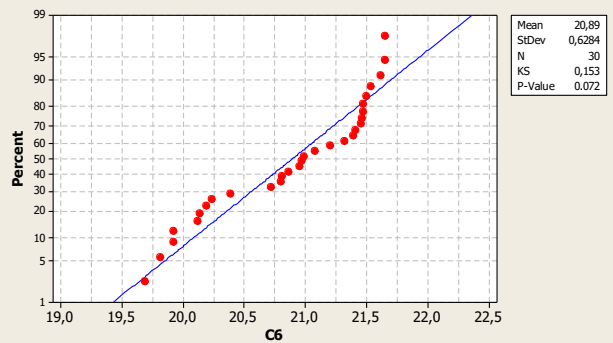
Pasang B/S 2, Rivetting dan Check Hasil Rivetting
Normal



BalikS/R (Telentang)
Normal

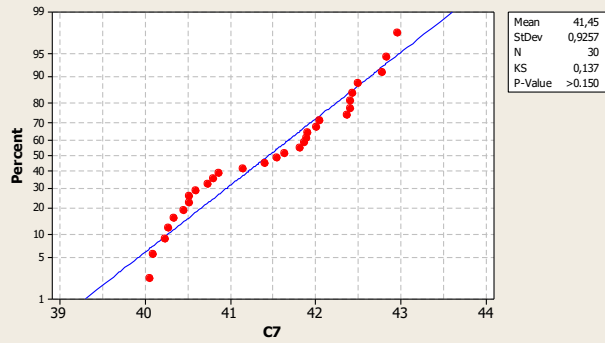


Pasang Stiff LH, Mal Rivet dan Pasang Rivet
Normal



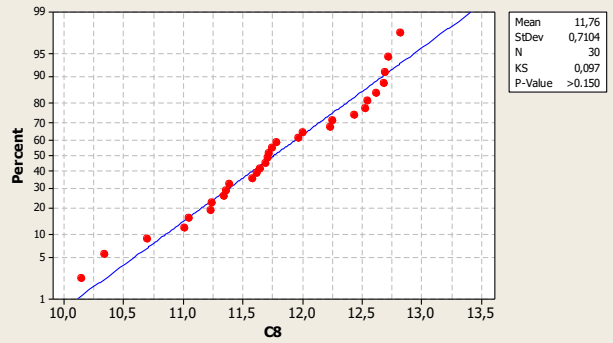
Rivetting dan Check Hasil Rivetting

Normal



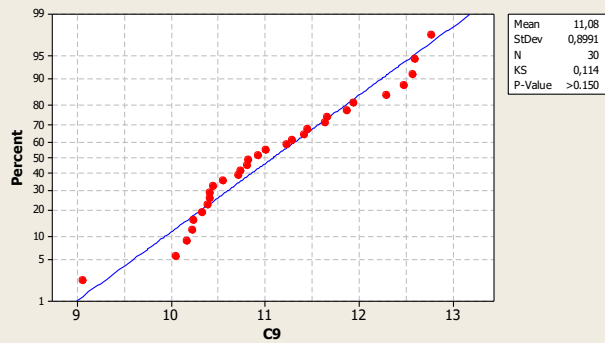
Lepas Mal, Ambil Part dan Dorong Shutter Parts

Normal



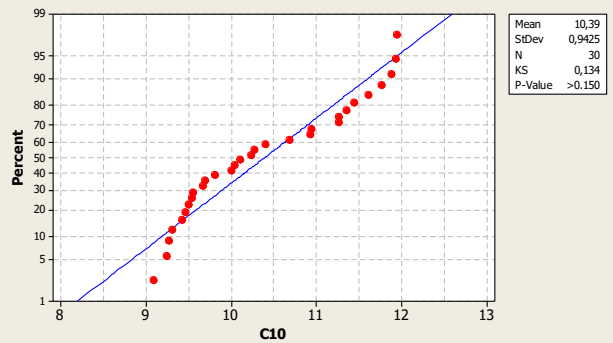
Jalan Menuju Pree Assy 1 RH

Normal



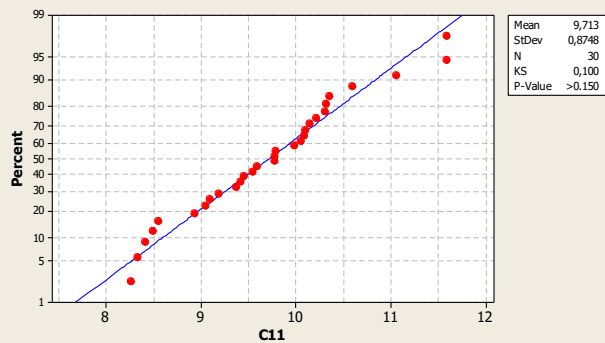
Tarik Side Rail ke meja pree assy 1 RH

Normal



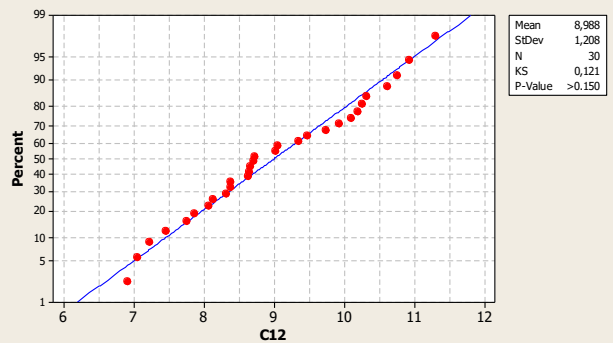
Pasang Inner Front RH

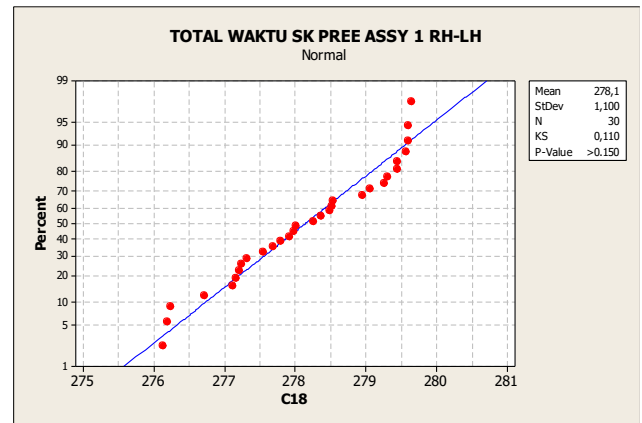
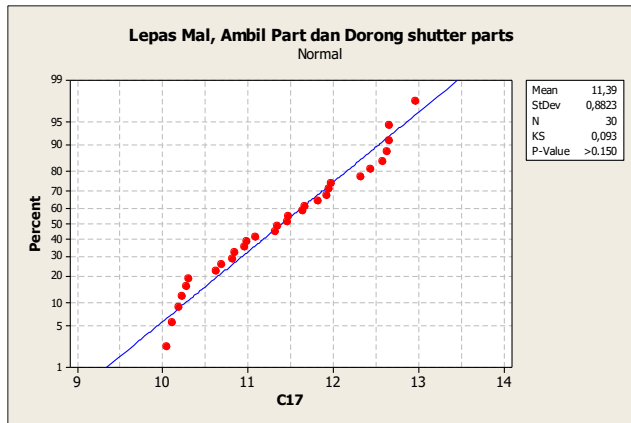
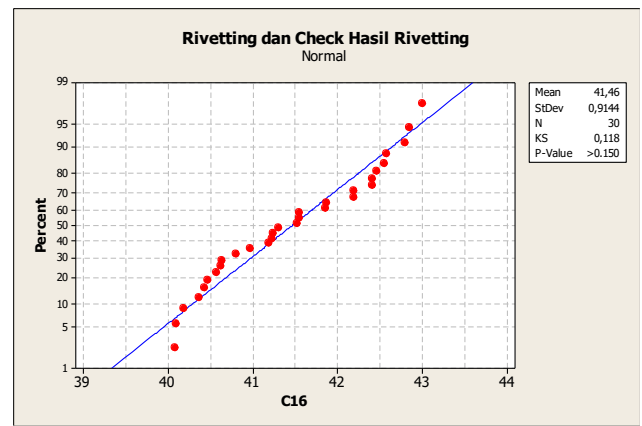
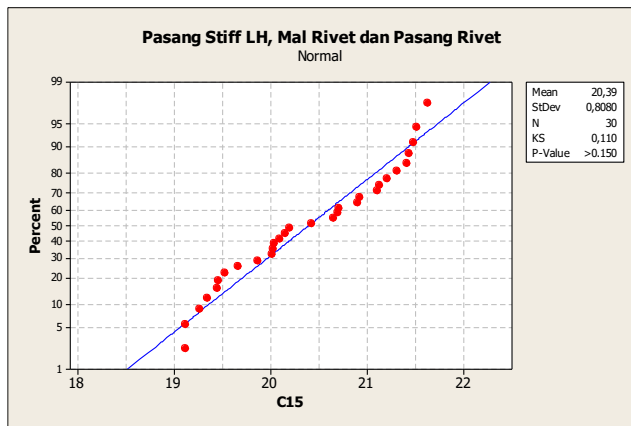
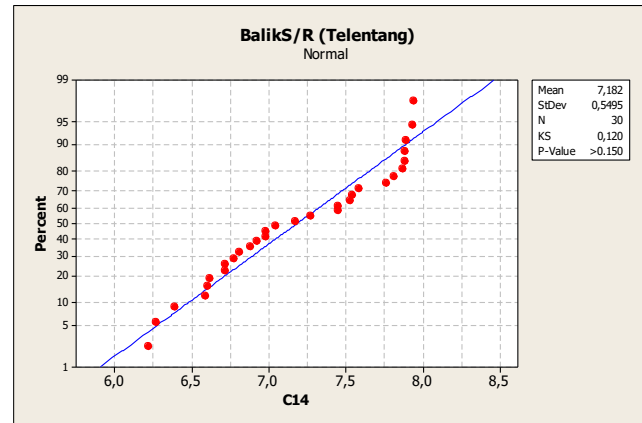
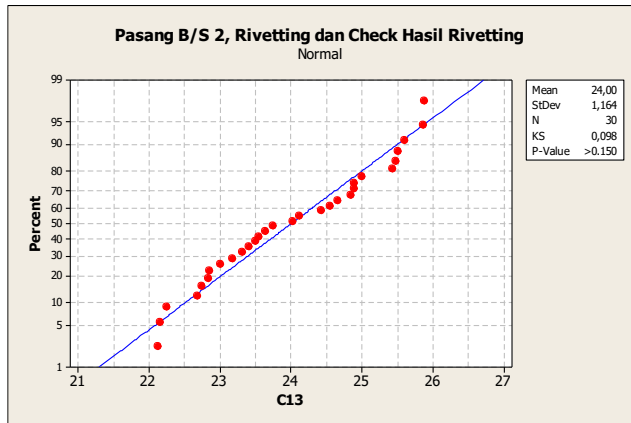
Normal



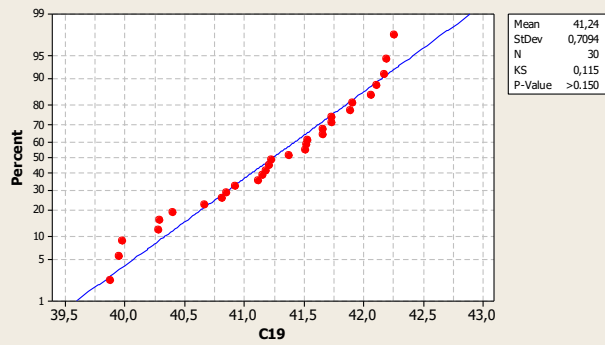
Dorong Side Rail ke Clamp C, Clamp dan Posisikan Side Rail

Normal

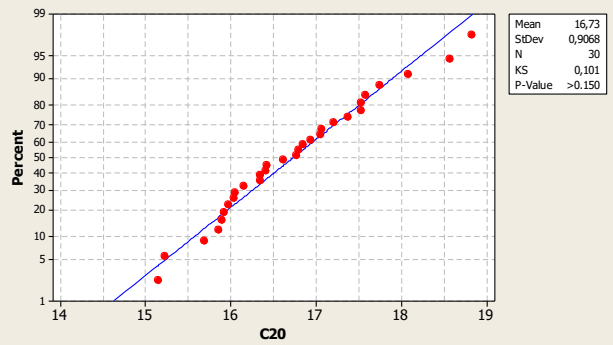




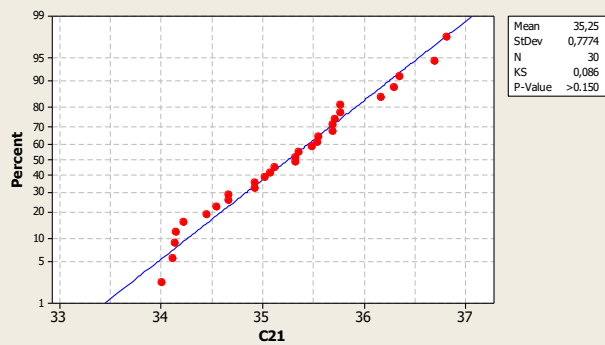
iveting bracket Helper Rubber RH di area P/A 1 rear RH, Check hasil rivetting
Normal



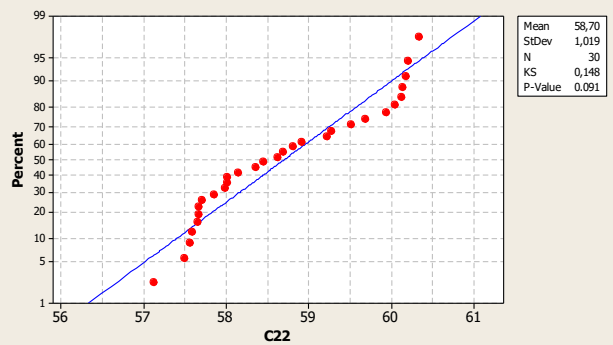
Tarik S/R dari P/A 1 ke P/A 2 RH
Normal



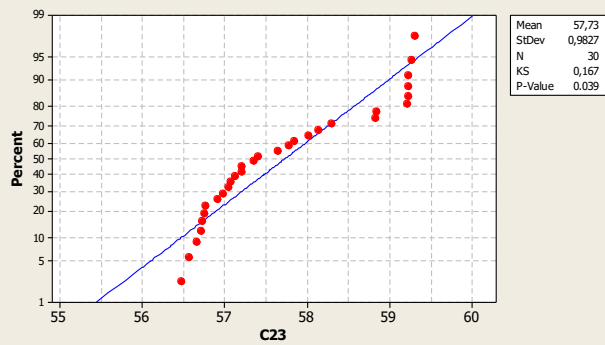
Assy Stiffinner RH dan no 2 RH dengan impact
Normal



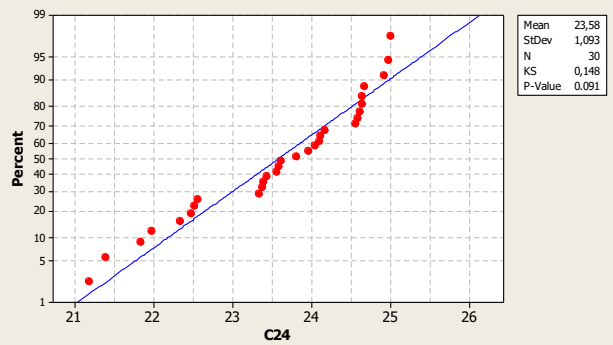
Setting nut weld dengan handvise
Normal

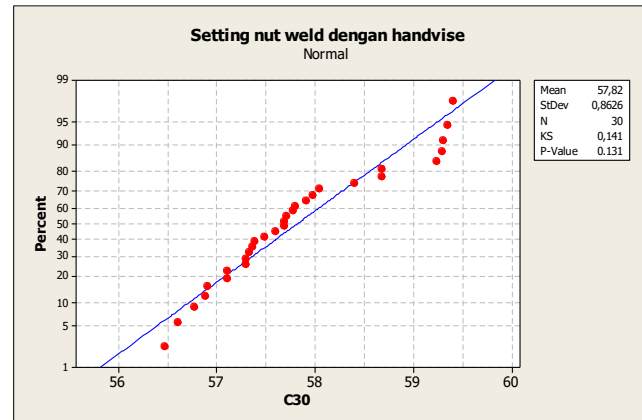
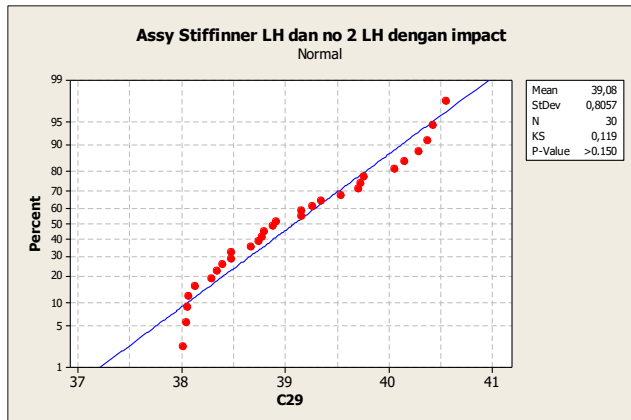
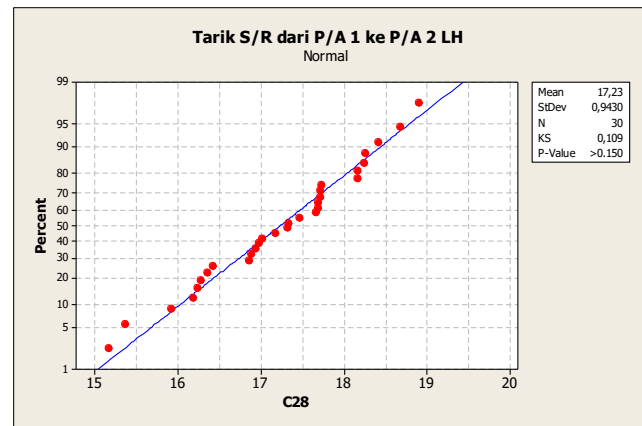
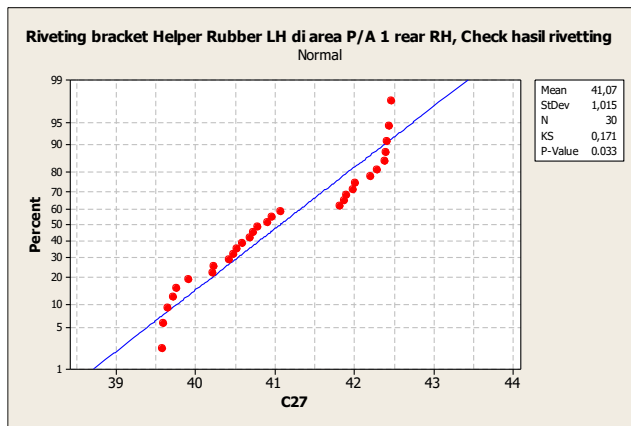
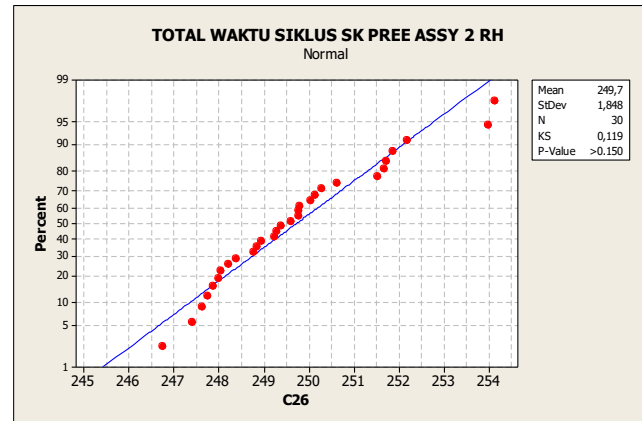
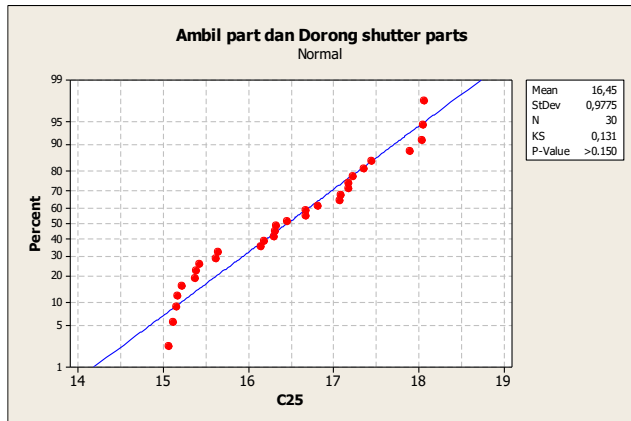


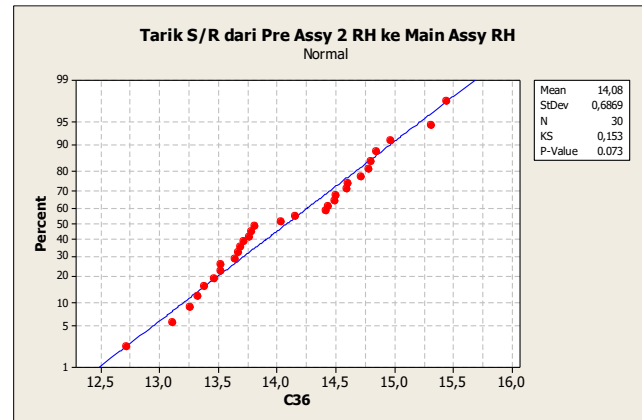
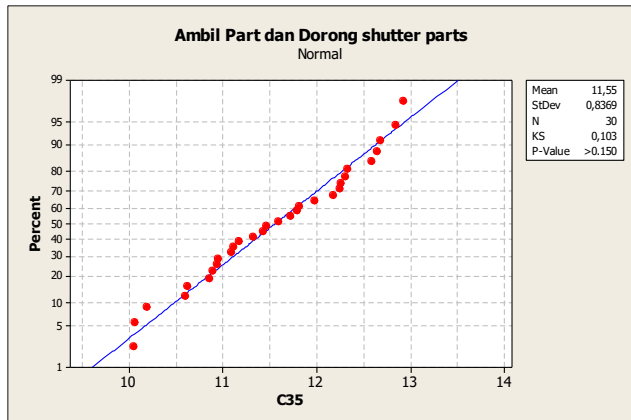
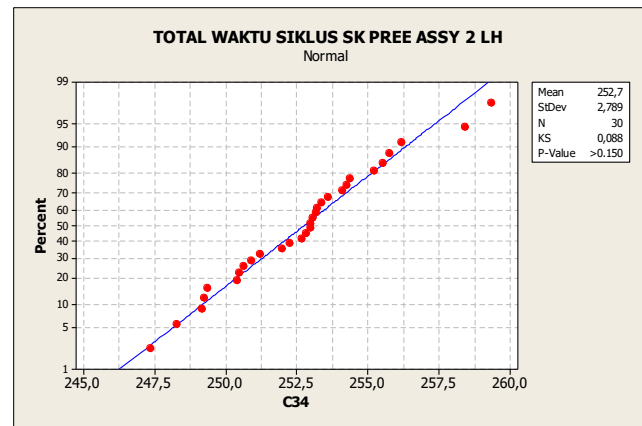
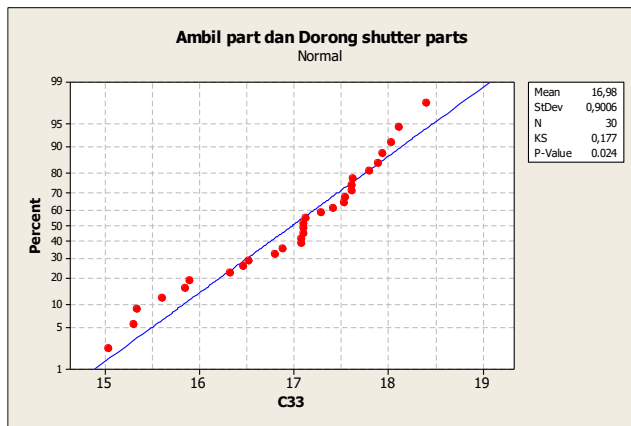
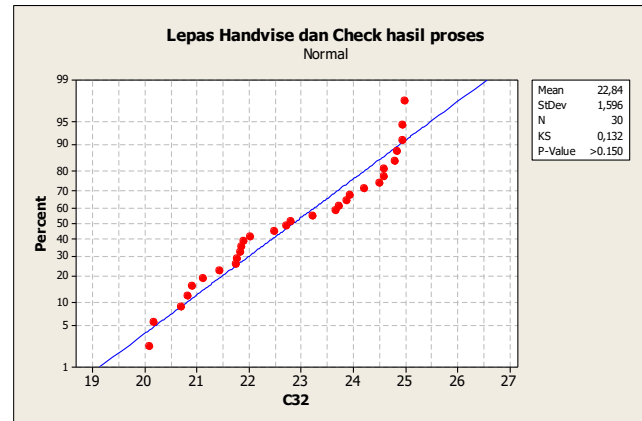
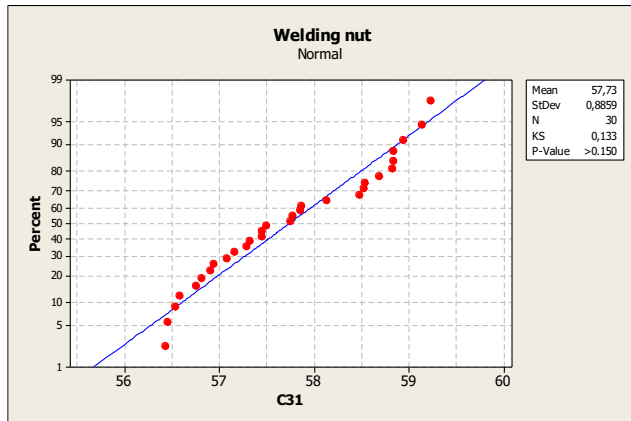
Welding nut
Normal



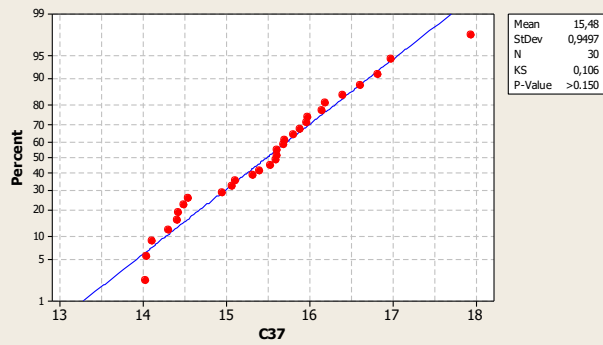
Lepas handvise dan Check hasil proses
Normal



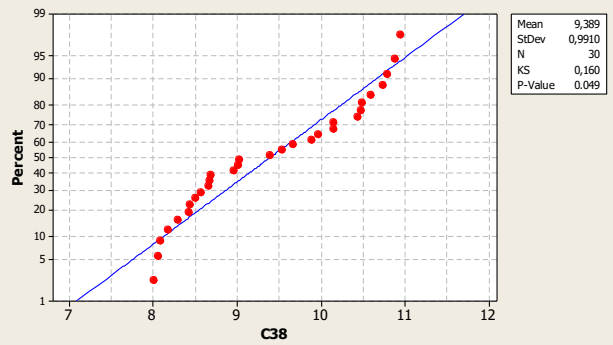




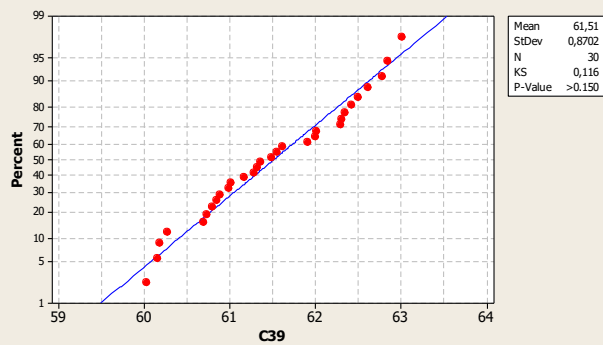
Posisikan dan Clamping S/R pada Main Jig serta Pasang C/M no. 4
Normal



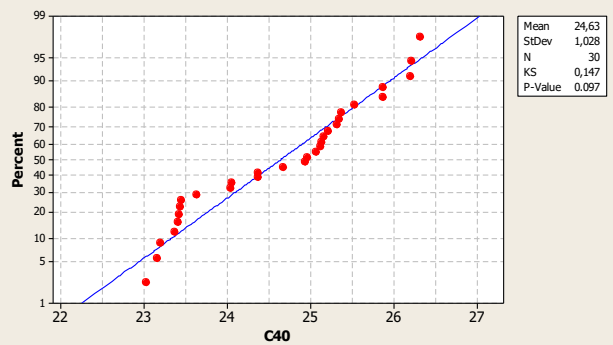
Centering Hole Collar dan Hole Cabin hinge upper
Normal



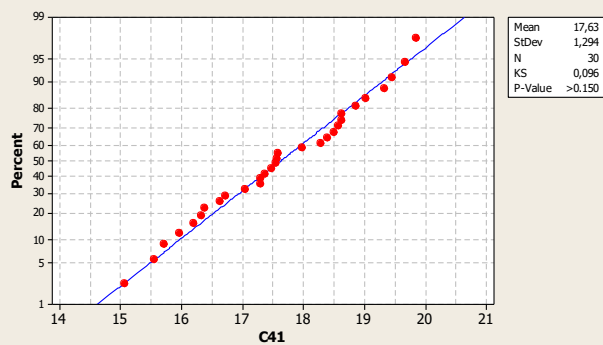
Pasang C/M Front, Bolt C/M no.1 RH dan C/M no.2
Normal



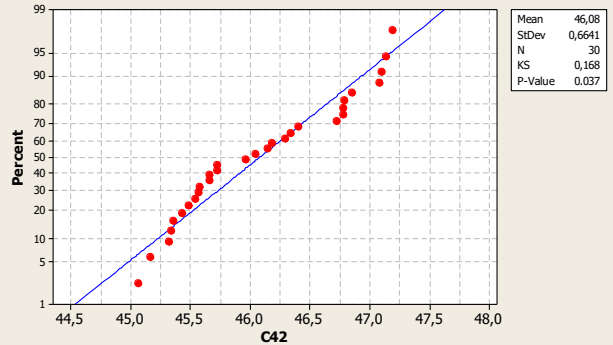
Pasang Bolt dan rivet C/M no.3 dan pasang nut C/M no.2
Normal

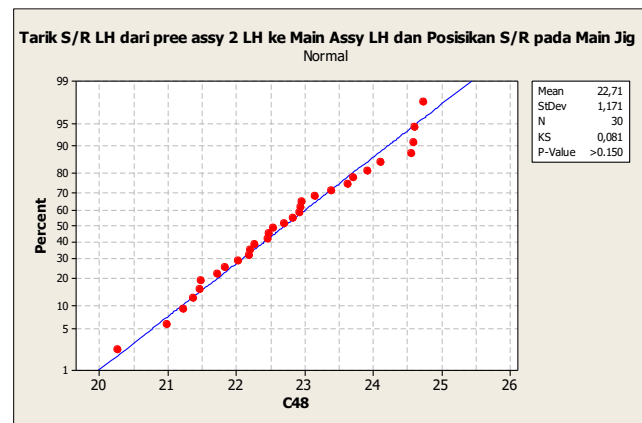
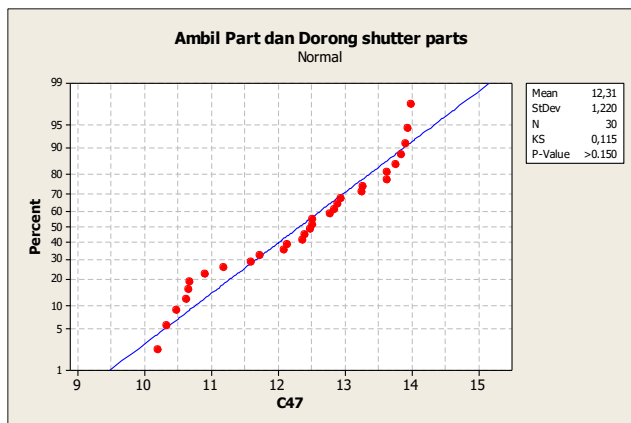
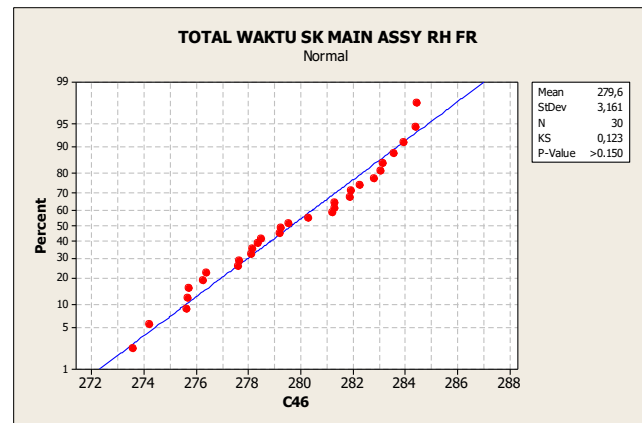
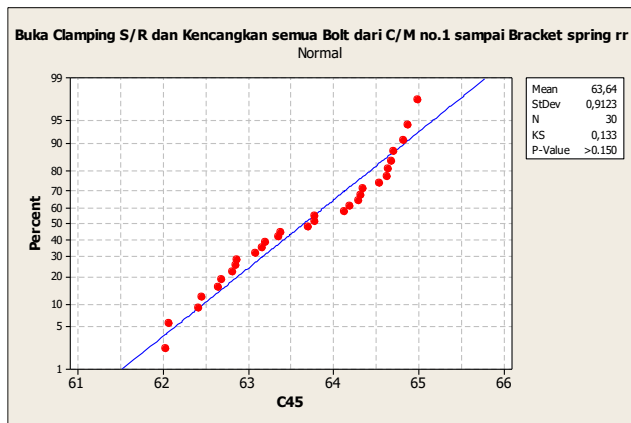
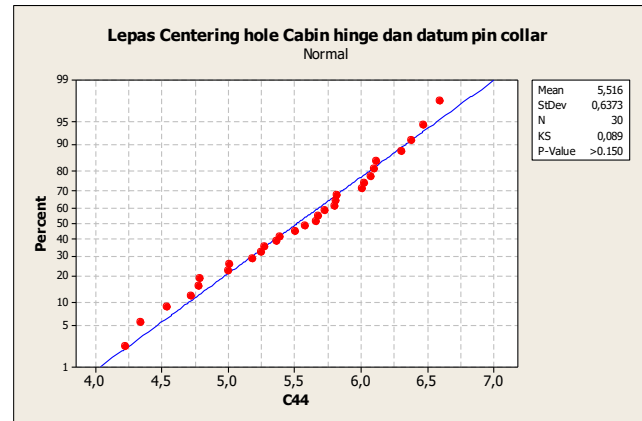
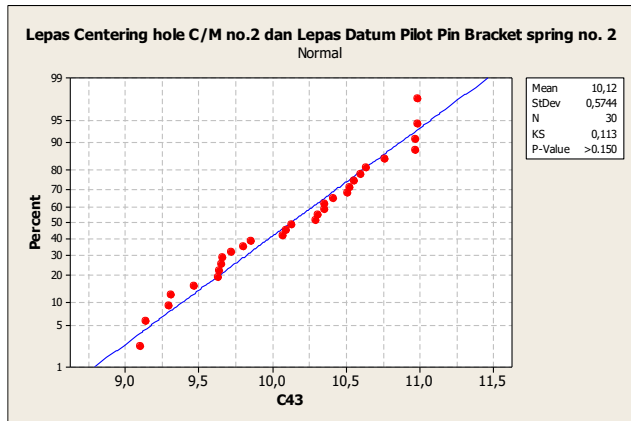


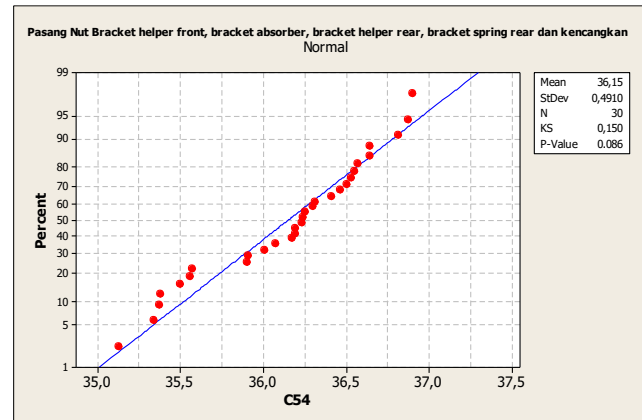
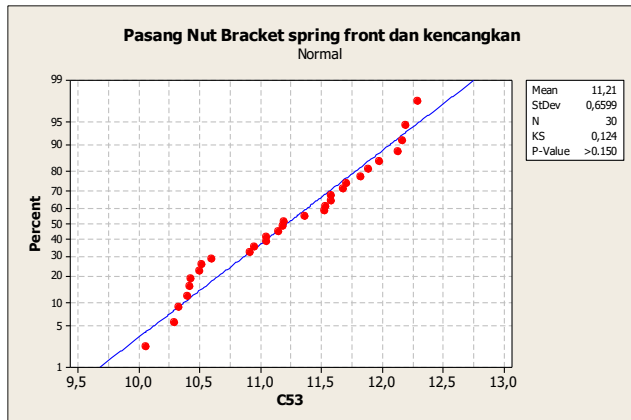
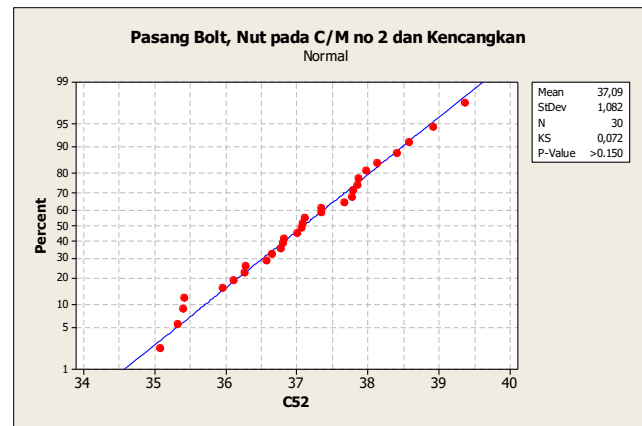
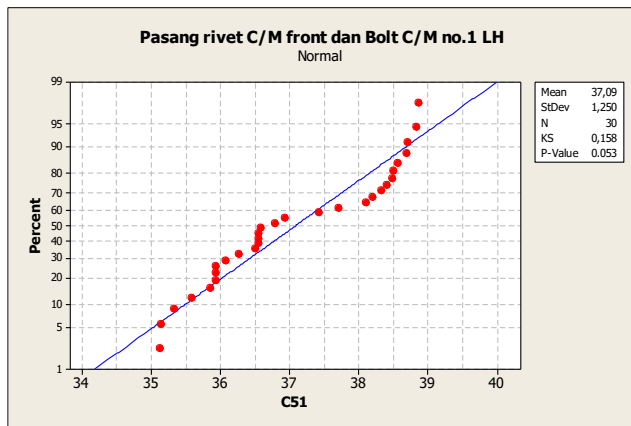
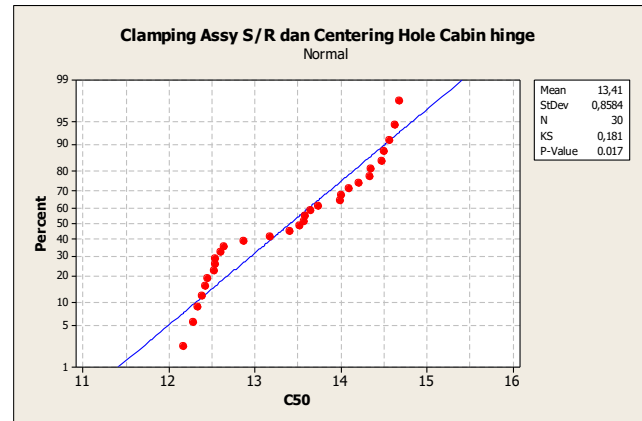
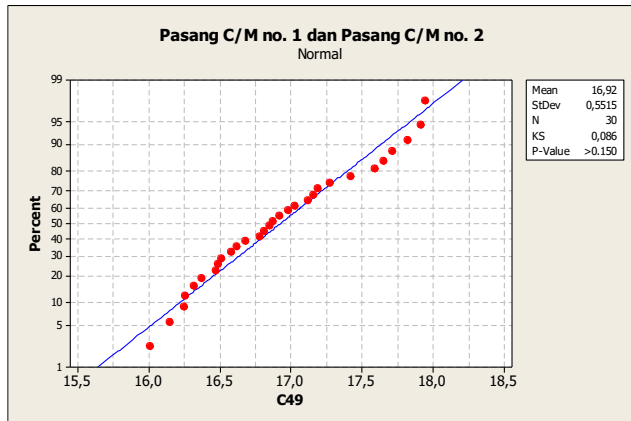
Pasang Nut Bracket spring front dan kencangkan
Normal



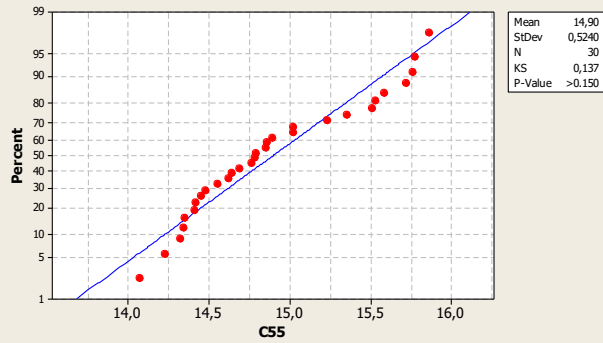
Pasang Nut Bracket helper front, Bracket absorber, Bracket helper rear, Bracket spring rear dan kencangkan
Normal



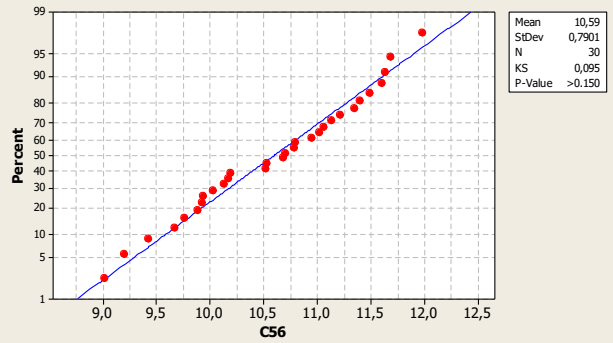




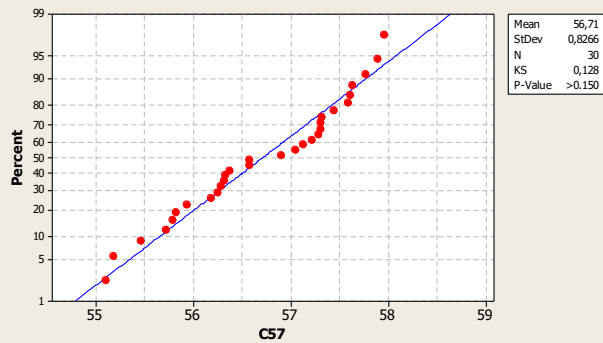
Pasang Rivet C/M no.3, Lepas Centering hole Cabin hinge
Normal



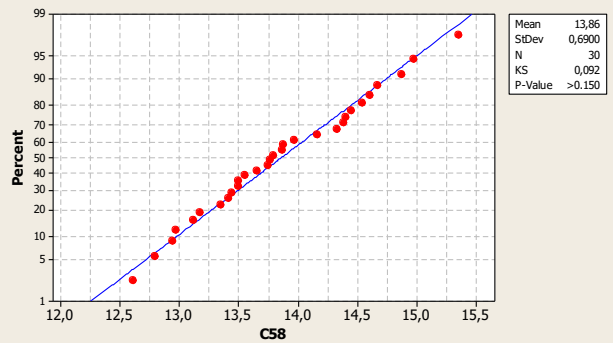
Lepas Datum Pilot Pin Bracket spring no. 2 dan buka clamping
Normal



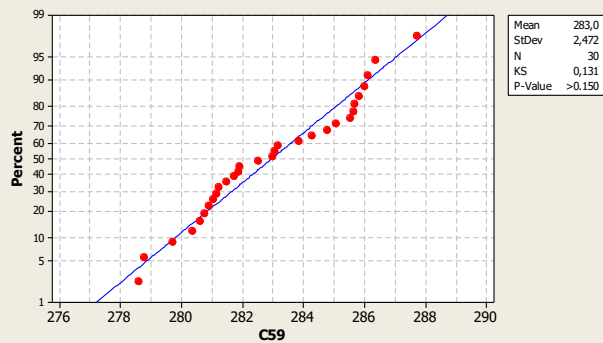
Torsi semua Bolt dari Bracket spring front sampai Bracket spring rear
Normal



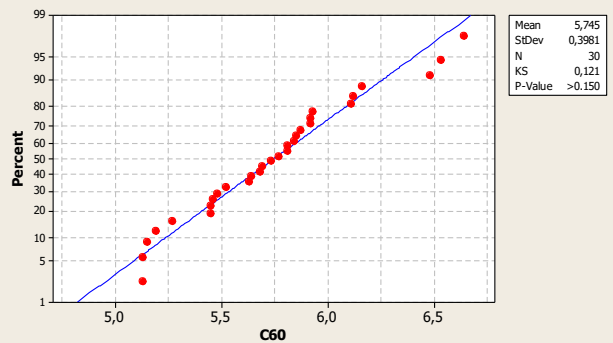
Naikkan Roller Main Jig
Normal



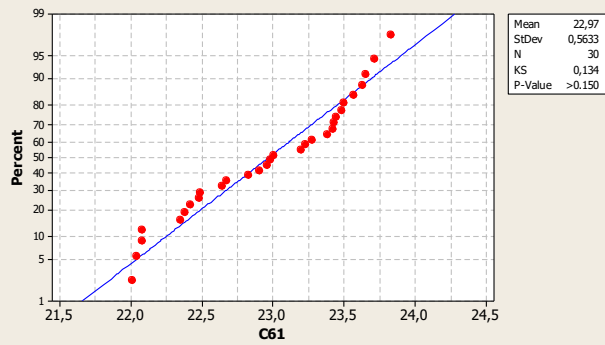
TOTAL WAKTU SK MAIN ASSY LH FR
Normal



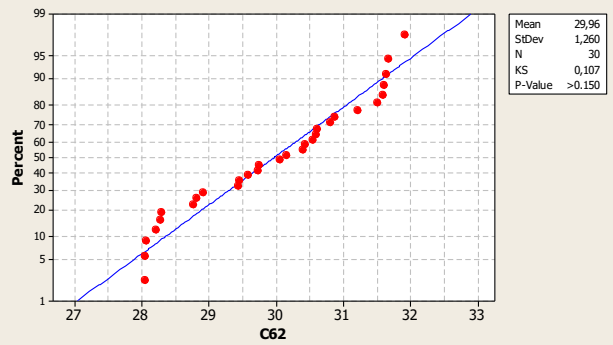
Clamping S/R
Normal



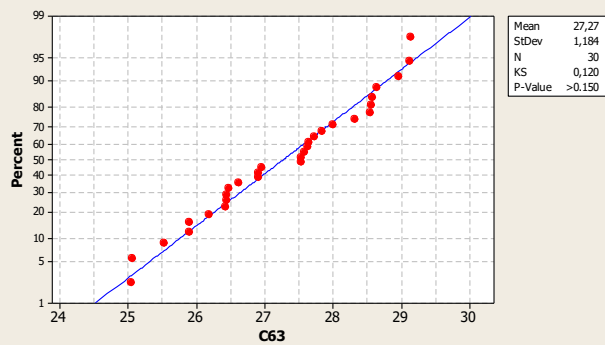
Pasang C/M no. 5 dan Pasang C/M absorber dan Pasang bolt C/M absorber
Normal



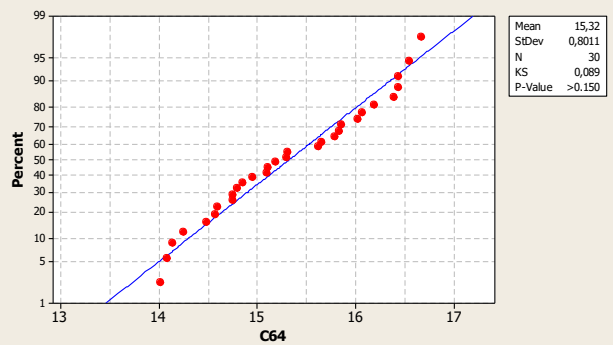
Pasang rivet Bracket Spring front dan helper front
Normal



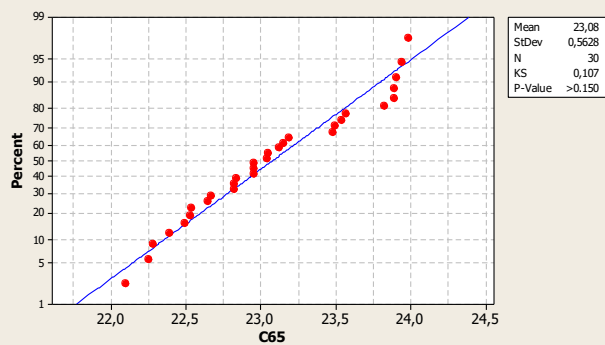
Pasang Bracket Spring front dan helper front
Normal



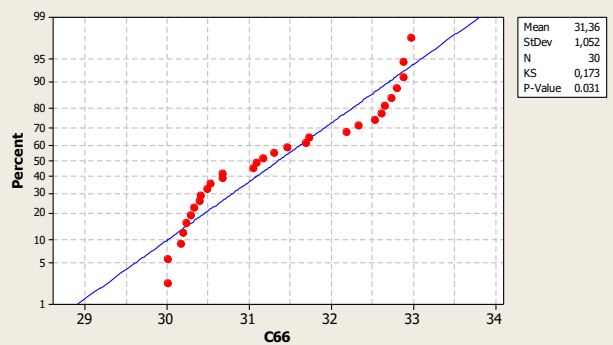
Pasang rivet Bracket helper rear dan rivet gusset C/M no. 5
Normal



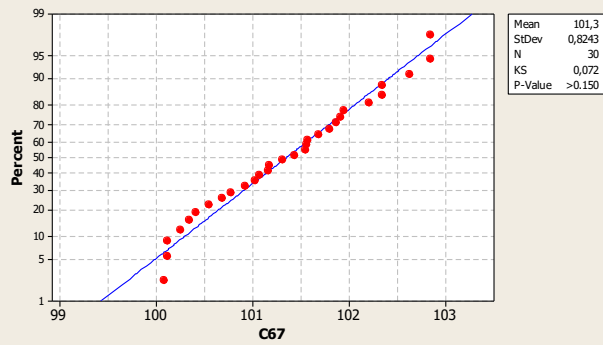
Pasang rivet Bracket Spring rear dan rivetting gusset C/M no.6
Normal



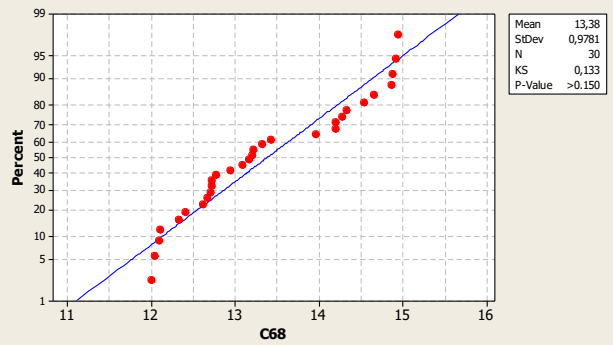
Pasang Bracket helper rear, spring rear dan pasang rivet C/M rear
Normal



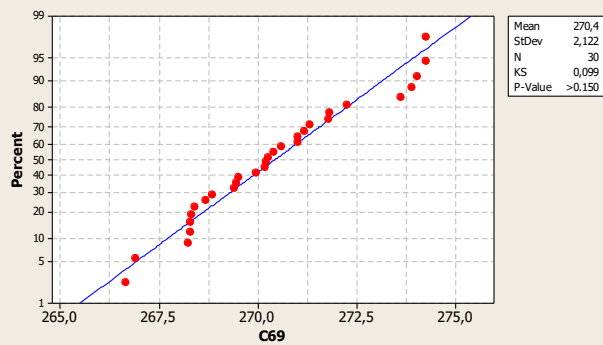
Rivetting dari belakang sampai kedepan dan check hasil rivetting
Normal



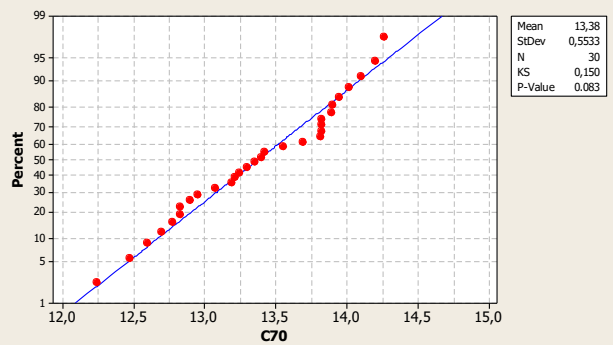
Buka clamping S/R dan Dorong shutter Parts
Normal



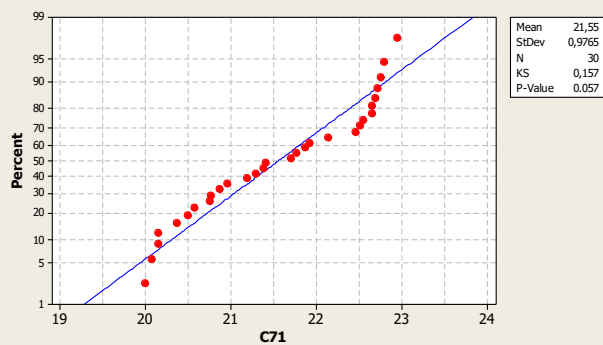
TOTAL WAKTU SK MAIN ASSY RH RR
Normal



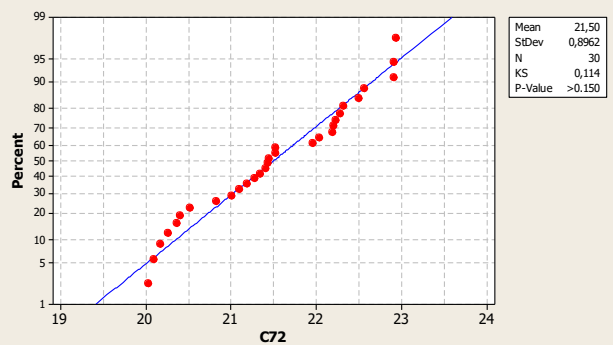
Pasang C/M no. 3 dan Pasang C/M rear
Normal



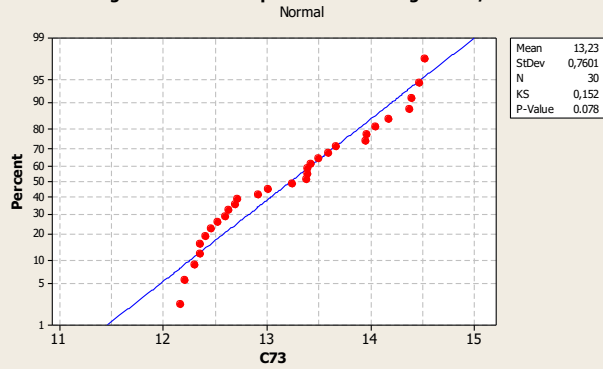
Pasang rivet Bracker Spring front dan Helper Front
Normal



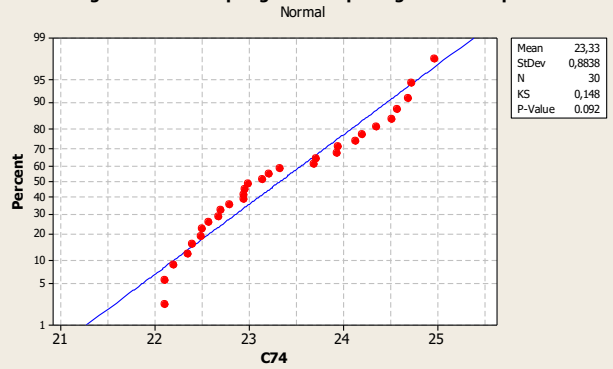
Pasang Bracket Spring front dan Helper Front dan Pasang C/M absorber
Normal



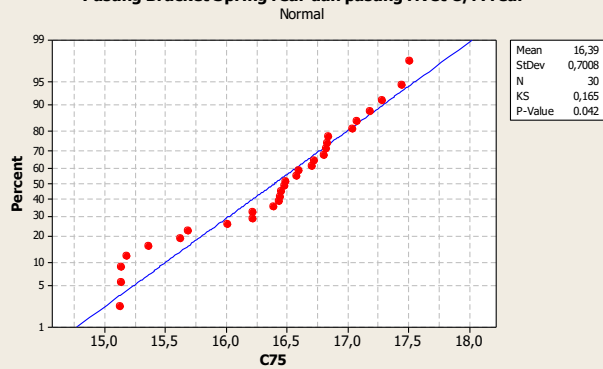
Pasang rivet Bracket helper rear dan rivet gusset C/M no. 5



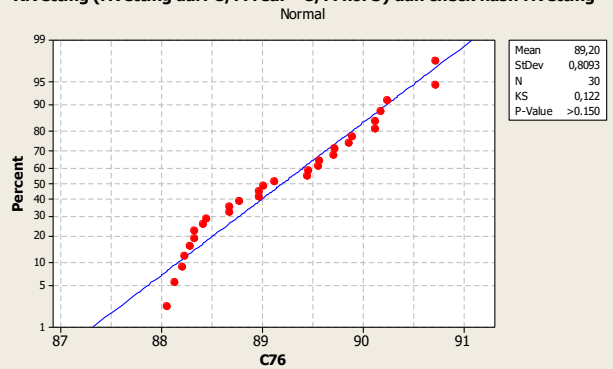
Pasang rivet Bracket Spring rear dan pasang bracker helper rear



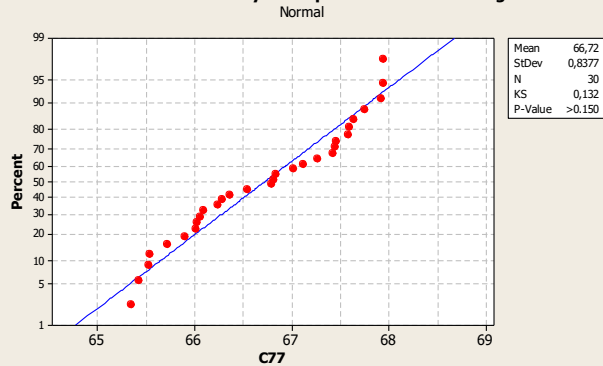
Pasang Bracket Spring rear dan pasang rivet C/M rear



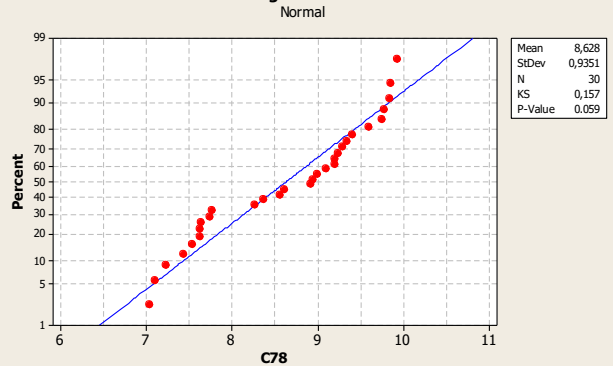
Rivetting (rivetring dari C/M rear - C/M no. 3) dan check hasil rivetring

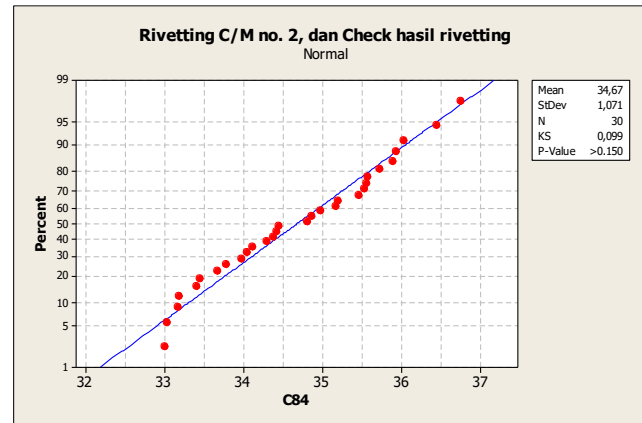
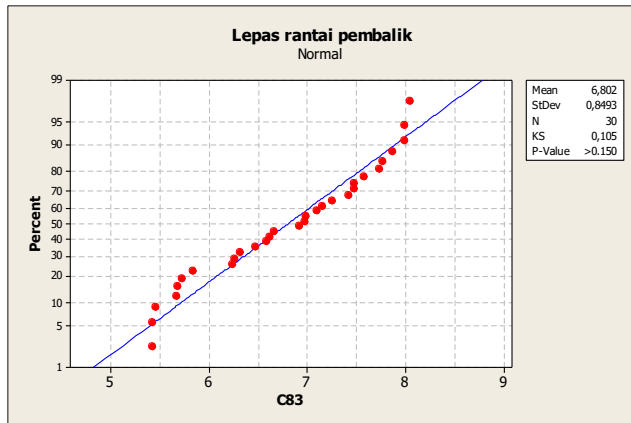
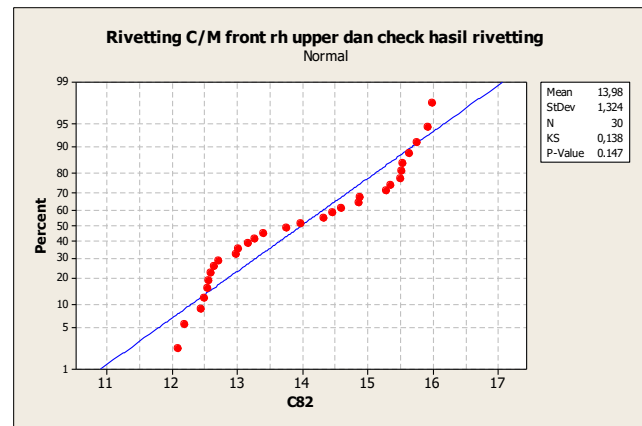
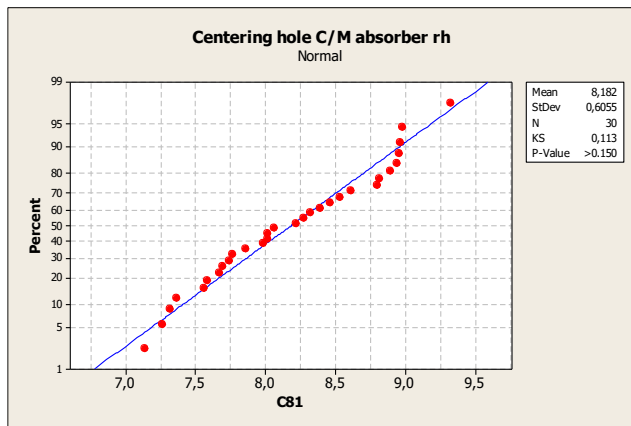
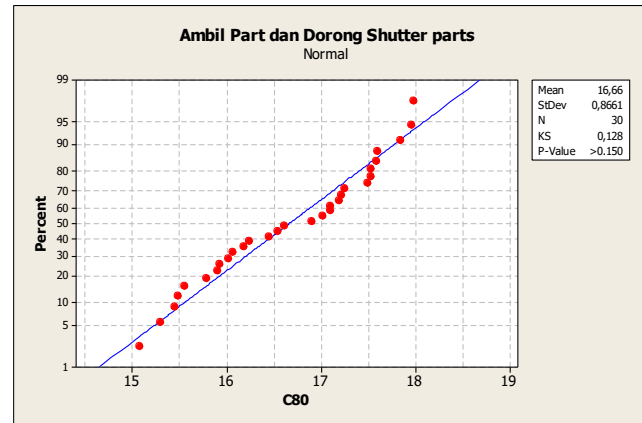
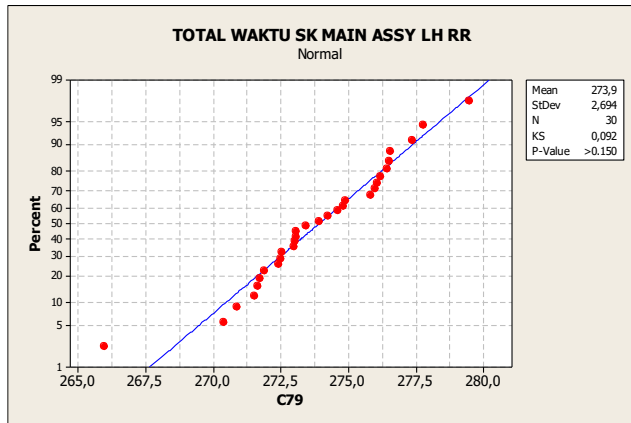


Transfer frame ke final assy 1 dan posisikan kembali hanger frame

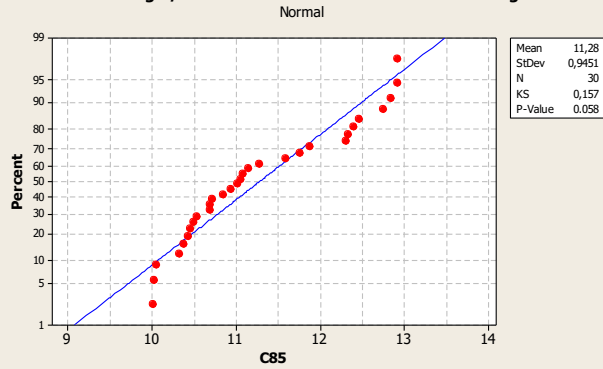


Dorong shutter Parts

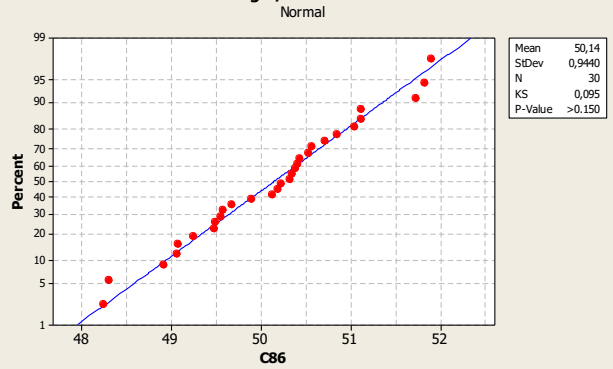




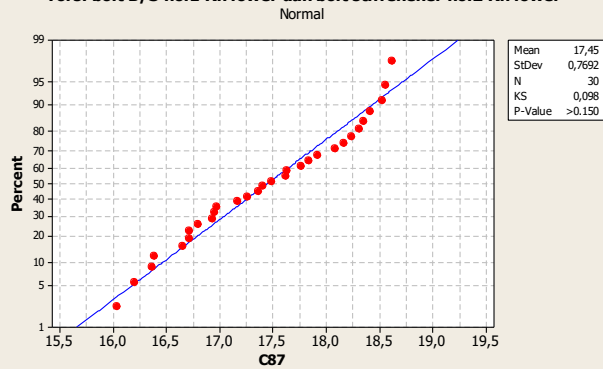
Rivetting C/M front rh lower dan Check hasil rivetting



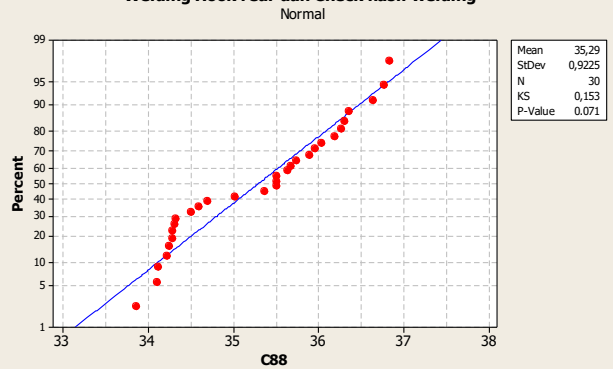
Pasang B/S no.1 rh lower



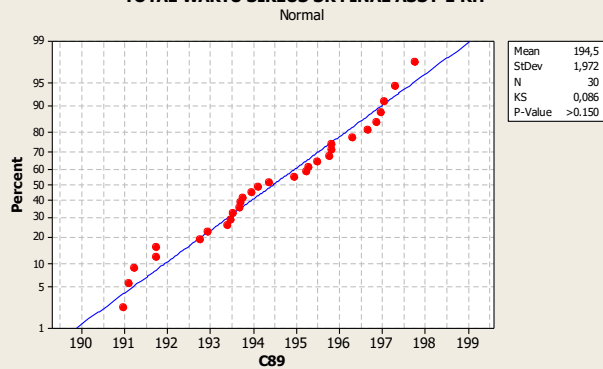
Torsi bolt B/S no.1 Rh lower dan bolt stiffener no.2 Rh lower



Welding Hook rear dan Check hasil welding



TOTAL WAKTU SIKLUS SK FINAL ASSY 1 RH



Ambil Part dan Dorong Shutter parts

