



TUGAS AKHIR - VS 180603

**PRODUKTIVITAS PRODUKSI SEPATU CASUAL
DI UD. BERKAH MOJOKERTO
DENGAN METODE PENGUKURAN WAKTU KERJA**

Erinda Zul Khasanah
NRP. 1061160000098

Pembimbing

Dra. Sri Mumpuni Retnaningsih, M.T

Program Studi Diploma III
Departemen Statistika Bisnis
Fakultas Vokasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2019



TUGAS AKHIR - VS 180603

**PRODUKTIVITAS PRODUKSI SEPATU CASUAL
DI UD. BERKAH MOJOKERTO
DENGAN METODE PENGUKURAN WAKTU
KERJA**

Erinda Zul Khasanah
NRP. 1061160000098

Pembimbing
Dra. Sri Mumpuni Retnaningsih, M.T

**Program Studi Diploma III
Departemen Statistika Bisnis
Fakultas Vokasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2019**



FINAL PROJECT - VS 180603

**PRODUCTIVITY OF CASUAL SHOES PRODUCTION
IN UD. BERKAH MOJOKERTO
BY WORK TIME MEASUREMENT METHOD**

Erinda Zul Khasanah
NRP. 1061160000098

Supervisor
Dra. Sri Mumpuni Retnaningsih, M.T

**Study Program of Diploma III
Department of Business Statistics
Faculty of Vocations
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2019**

LEMBAR PENGESAHAN

**PRODUKTIVITAS PRODUKSI SEPATU CASUAL
DI UD. BERKAH MOJOKERTO
DENGAN METODE PENGUKURAN WAKTU KERJA**

TUGAS AKHIR

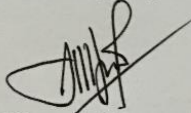
Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Mempeoleh Gelar Ahli Madya pada
Departemen Statistika Bisnis
Fakultas Vokasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh

ERINDA ZUL KHASANAH
NRP.1061160000098

SURABAYA, 20 JUNI 2019

Menyetujui,
Pembimbing Tugas Akhir



Dra. Sri Mumpuni Retnaningsih, M.T
NIP. 19610311 198701 2 001

Mengetahui,
Kepala Departemen Statistika Bisnis
Fakultas Vokasi ITS



Dr. Wahyu Wibowo, S.Si, M.Si
NIP. 19740328 199802 1 001

PRODUKTIVITAS PRODUKSI SEPATU CASUAL DI UD. BERKAH MOJOKERTO DENGAN METODE PENGUKURAN WAKTU KERJA

Nama : Erinda Zul Khasanah
NRP. : 1061160000098
Program Studi : Diploma III
Departemen : Statistika Bisnis Fakultas Vokasi ITS
Pembimbing : Dra. Sri Mumpuni Retnaningsih, M.T

Abstrak

UD. Berkah merupakan perusahaan yang memproduksi sepatu dengan berbagai jenis dan model. Perusahaan mempekerjakan 50 karyawan, produksi sepatu dilakukan jika ada pesanan, pemesan memiliki batas waktu penyelesaian produksi yang harus diselesaikan oleh perusahaan, sementara sudah sering terjadi masalah keterlambatan pengiriman kepada pemesan dikarenakan perusahaan belum memiliki waktu standar produksi untuk memaksimalkan waktu pengerjaan sepatu, agar tidak terjadi keterlambatan pengiriman maka perusahaan dalam produksi sepatu harus menentukan waktu standar produksi, sehingga dapat diprediksi berapa *output* yang bisa dihasilkan setiap harinya dan bisa memperkirakan produktivitas sepatu yang diproduksi, oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk menghitung waktu standar produksi dengan metode pengukuran waktu kerja karyawan. Hasil penelitian didapatkan kesimpulan, bahwa waktu standar yang diperlukan untuk memproduksi satu pasang sepatu casual sebesar 2,3 menit/unit, didapatkan *output* standar sebesar 26,4 unit/jam atau sebesar 211 unit/hari, agar terjadi keseimbangan lintas produksi maka diperlukan 15 stasiun kerja dengan waktu maksimal pada setiap stasiun kerja sebesar 136,4 detik didapattkann efisiensi sebesar 79,4% dan waktu menganggur sebesar 20,6%, produktivitas total produksi sepatu *casual* memiliki rasio satu pasang sepatu dengan biaya sebesar Rp 50.625 untuk biaya tenaga kerja, bahan baku dan bahan penolong.

Kata Kunci : Pengukuran Waktu Kerja, Produktivitas, *Output* Standar, Waktu Standar.

**PRODUCTIVITY OF CASUAL SHOES PRODUCTION
IN UD. BERKAH MOJOKERTO
BY WORK TIME MEASUREMENT METHOD**

Name : Erinda Zul Khasanah
NRP. : 1061160000098
Study Program : Diploma III
Departement : Business Statistic Faculty of Vocations ITS
Supevisor : Dra. Sri Mumpuni Retnaningsih, M.T

Abstract

UD. Berkah is a company that produces shoes with various types and models. The company employs 50 employees, shoe production is carried out if there is an order, the buyer has a production deadline that must be completed by the company, while there are often delays in shipping problems to the buyer because the company does not have standard production time to maximize shoe work time so there are no delays shipping, the company in shoe production must determine the standard production time, so that it can be predicted how much output can be produced every day and can estimate the productivity of shoes produced, therefore research needs to be done to calculate the standard production time with employee work time measurement methods. The results showed that the standard time needed to produce one pair of casual shoes was 2.3 minutes/unit, the standard output was 26.4 units/hour or 211 units/day, so that a cross-production balance would occur, 15 stations were needed work with maximum time for each work station is 136.4 seconds and efficiency is 79.4% and idle time is 20.6%, productivity of total casual shoe production has a ratio of one pair of shoes at a cost of Rp 50,625 for labor costs , raw materials and auxiliary materials.

Keywords: *Measurement of Working Time, Productivity, Standard Output, Standard Time.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan Hidayah dan Karunia-Nya, sehingga dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir yang berjudul **“Produktivitas Produksi Sepatu Casual Di UD. Berkah Mojokerto dengan Metode Pengukuran Waktu Kerja”** untuk memenuhi persyaratan akademik di Departemen Statistika Bisnis Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini, karena berkat campur tangan pihak-pihak tersebut laporan ini dapat terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu terimakasih kepada pihak-pihak diantaranya :

1. Ibu Dra. Sri Mumpuni Retnaningsih, M.T, selaku dosen pembimbing yang selalu memberikan bimbingan dan memberikan masukan serta selalu memberi motivasi agar segera menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Ibu Ir. Sri Pingit Wulandari, M.Si, selaku penguji dan validator serta Kepala Program Studi Diploma III Departemen Statistika Bisnis Fakultas Vokasi ITS yang telah memberikan saran dan masukan untuk kesempurnaan Tugas Akhir ini.
3. Ibu Iis Dewi Ratih, S.Si, M.Si, selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan untuk kesempurnaan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Dr. Wahyu Wibowo, S.Si., M.Si, selaku Kepala Departemen Statistika Bisnis Fakultas Vokasi ITS.
5. Bapak Dr. Brodjol Sutijo Ulama, M.Si, selaku Sekretaris Departemen Statistika Bisnis Fakultas Vokasi ITS .
6. Ibu Ir. Mutiah Salama Chamid, M. Kes, selaku dosen wali yang telah memberikan semua informasi dan memberi motivasi selama menjadi mahasiswa.
7. Bapak Tsalis Fahmi, selaku Kepala Bagian Produksi yang telah memberikan kesempatan untuk melaksanakan penelitian Tugas Akhir.

8. Bapak Puryadi, selaku pembimbing lapangan yang dengan sabar menjelaskan bagian-bagian produksi sepatu.
9. Mbak Rara, selaku sekretaris UD. Berkah Mojokerto yang telah membantu untuk perizinan penelitian.
10. Seluruh dosen Departemen Statistika Bisnis Fakultas Vokasi ITS, yang telah sabar mendidik selama menjadi mahasiswa
11. Staff Tata Usaha Departemen Statistika Bisnis Fakultas Vokasi ITS, yang telah membantu kelancaran administrasi Tugas Akhir.
12. Seluruh karyawan di UD. Berkah Mojokerto yang tidak dapat disebutkan satu persatu
13. Orang tua dan keluarga yang selalu mendoakan, selalu memberikan motivasi untuk semangat sehingga menjadi mudah dan dilancarkan dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
14. Seluruh teman-teman satu pembimbingan yang selalu mengingatkan dan saling membantu disaat ada kendala dalam penulisan Tugas Akhir
15. Seluruh teman-teman Statistika Bisnis khususnya angkatan 2016 yang telah membantu dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini.

Semoga laporan Tugas Akhir yang telah disusun dapat bermanfaat bagi Departemen Statistika Bisnis Fakultas Vokasi ITS, UD. Berkah, dan juga semua pembacanya. Permintaan maaf apabila terdapat banyak kekurangan dalam laporan yang telah disusun, atas perhatian dan dukungannya terima kasih

Surabaya, 20 Juni 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Ruang Lingkup/Batasan Masalah.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pengukuran Waktu Kerja	5
2.1.1 Pengukuran Waktu Kerja dengan Metode Jam Henti.....	6
2.1.2 Persyaratan Pengukuran Waktu Standar.....	7
2.1.3 Faktor Penyesuaian	9
2.1.4 Penetapan Waktu Normal dengan <i>Rating</i> <i>Performance</i> Kerja.....	15
2.1.5 Waktu Kelonggaran.....	16
2.1.6 Penetapan Waktu Standar.....	17
2.1.7 <i>Output</i> Standar	18
2.2 Keseimbangan Lintas Produksi	18
2.3 Efektivitas dan Efisiensi.....	19
2.4 Produktivitas	19
2.5 UD. Berkah	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Sumber Data	29
3.2 Pengambilan Sampel.....	29
3.3 Variabel Penelitian	29
3.4 Langkah Analisis.....	34
3.5 Diagram Alir	35

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1	Pengukuran Waktu Kerja dengan Metode Jam Henti	37
4.1.1	Pemeriksaan Keceragaman Data	37
4.1.2	Pemeriksaan Kecukupan Data	42
4.1.3	Tingkat Ketelitian Elemen Kerja	45
4.1.4	Penentuan Faktor Penyesuaian	48
4.1.5	Penentuan Waktu Kelonggaran	52
4.1.6	Perhitungan Waktu Normal	53
4.1.7	Perhitungan Waktu Standar	55
4.1.8	<i>Output</i> Standar	57
4.2	Keseimbangan Lintas Produksi	61
4.2.1	Keseimbangan Lintas Produksi	61
4.2.2	Efektivitas	65
4.3	Prouktivitas	66
4.3.1	Produktivitas Tenaga Kerja	66
4.3.2	Produktivitas Total Prouksi Sepatu <i>Casual</i>	69

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan	71
5.2	Saran	71

DAFTAR PUSTAKA	73
-----------------------------	----

LAMPIRAN	75
-----------------------	----

BIODATA PENULIS	131
------------------------------	-----

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Kecakapan (<i>Skill</i>).....	13
Tabel 2.2 Usaha (<i>Effort</i>)	14
Tabel 2.3 Kondisi Kerja (<i>Condition</i>)	14
Tabel 2.4 KonsistensiPekerja (<i>Consistency</i>)	15
Tabel 2.5 Elemen Kerja.....	20
Tabel 3.1 Struktur Data	30
Tabel 3.2 Variabel Penelitian	30
Tabel 4.1 Pemeriksaan Asumsi Keseragaman Data.....	40
Tabel 4.2 Pemeriksaan Asumsi Kecukupan Data	43
Tabel 4.3 Tingkat Ketelitian Elemen Kerja	46
Tabel 4.4 Penentuan Faktor Penyesuaian	49
Tabel 4.5 Perhitungan Waktu Normal	54
Tabel 4.6 Perhitungan Waktu Standar	56
Tabel 4.7 Perhitungan <i>Output</i> Standar Pengamatan	58
Tabel 4.8 Perhitungan <i>Output</i> Riil.....	60
Tabel 4.9 Urutan Proses Produksi	61
Tabel 4.10 Produktivitas Tenaga Kerja Hasil Pengamatan	66
Tabel 4.11 Produktivitas Tenaga Kerja Hasil Riil	68

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 3.1 Diagram Alir	35
Gambar 4.1 Peta Kontrol \overline{MR} Elemen <i>Cutting</i>	38
Gambar 4.2 Peta Kontrol \overline{MR} Elemen <i>Cutting</i> (Seragam).....	39
Gambar 4.3 Peta Kontrol <i>I</i> Elemen <i>Cutting</i>	40
Gambar 4.4 Diagram <i>Precedence</i> Pengelompokkan Tugas.....	64

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Data Pengamatan	75
Lampiran 2 Tabel <i>Appendix VI</i>	79
Lampiran 3.1 Keseragaman Data Elemen <i>Cutting</i>	80
Lampiran 3.2 Keseragaman Data Elemen Pengeleman Komponen <i>Upper</i>	81
Lampiran 3.3 Keseragaman Data Elemen Proses Lipat.....	82
Lampiran 3.4 Keseragaman Data Elemen Menggambar Pola	82
Lampiran 3.5 Keseragaman Data Elemen Pemasangan Merek Kecil	83
Lampiran 3.6 Keseragaman Data Elemen Jahit Busa	84
Lampiran 3.7 Keseragaman Data Elemen Pengeleman Bagian Dalam	84
Lampiran 3.8 Keseragaman Data Elemen Nempel Komponen <i>Upper</i>	85
Lampiran 3.9 Keseragaman Data Elemen Jahit Alas sepatu....	86
Lampiran 3.10 Keseragaman Data Elemen Jahit Komponen <i>Upper</i>	86
Lampiran 3.11 Keseragaman Data Elemen Jahit Menggabungkan.....	87
Lampiran 3.12 Keseragaman Data Elemen Jahit Variasi	88
Lampiran 3.13 Keseragaman Data Elemen Jahit Bagian Depan <i>Upper</i>	88
Lampiran 3.14 Keseragaman Data Elemen Jahit Merek Dan Lidah.....	90
Lampiran 3.15 Keseragaman Data Elemen Proses Jahit Pemasangan Lidah	91
Lampiran 3.16 Keseragaman Data Elemen Pengeplongan	91
Lampiran 3.17 Keseragaman Data Elemen Memasangkan Mata Ayam	92
Lampiran 3.18 Keseragaman Data Elemen Merekatkan Mata Ayam	93

Lampiran 3.19	Keseragaman Data Elemen Membersihkan Bekas Benang	94
Lampiran 3.20	Keseragaman Data Elemen Pemasangan Tali ...	95
Lampiran 3.21	Keseragaman Data Elemen Staples Alas Sepatu	96
Lampiran 3.22	Keseragaman Data Elemen Pengeleman Alas Kertas.....	96
Lampiran 3.23	Keseragaman Data Elemen Pengeleman Bagian Dalam	97
Lampiran 3.24	Keseragaman Data Elemen Pengeleman Bagian Luar.....	98
Lampiran 3.25	Keseragaman Data Elemen Jempang	98
Lampiran 3.26	Keseragaman Data Elemen Hopang.....	99
Lampiran 3.27	Keseragaman Data Elemen Pengeleman Primer <i>Upper</i>	101
Lampiran 3.28	Keseragaman Data Elemen Pengeleman Primer Alas	101
Lampiran 3.29	Keseragaman Data Elemen Pengeleman Pertama <i>Upper</i>	102
Lampiran 3.30	Keseragaman Data Elemen Pengeleman Pertama Alas	103
Lampiran 3.31	Keseragaman Data Elemen Pengeleman Kedua <i>Upper</i>	103
Lampiran 3.32	Keseragaman Data Elemen Pengeleman Kedua Alas.....	104
Lampiran 3.33	Keseragaman Data Elemen Penggabungan <i>Upper</i> dan Alas	105
Lampiran 3.34	Keseragaman Data Elemen Pengepresan	105
Lampiran 3.35	Keseragaman Data Elemen <i>Injek</i>	106
Lampiran 3.36	Keseragaman Data Elemen Pelepasan Matras.	107
Lampiran 3.37	Keseragaman Data Elemen <i>In Shole</i>	107
Lampiran 3.38	Keseragaman Data Elemen Pembersihan	108
Lampiran 3.39	Keseragaman Data Elemen <i>Ngeshock</i>	109
Lampiran 3.40	Keseragaman Data Elemen <i>Labelling</i>	109
Lampiran 3.41	Keseragaman Data Elemen Pengepakan	110

Lampiran 4.1	Perhitungan Kecukupan Data Elemen <i>Cutting</i>	111
Lampiran 4.2	Perhitungan Kecukupan Data Elemen Pengeleman Komponen <i>Upper</i>	111
Lampiran 4.3	Perhitungan Kecukupan Data Elemen Proses Lipat	111
Lampiran 4.4	Perhitungan Kecukupan Data Elemen Menggambar Pola	111
Lampiran 4.5	Perhitungan Kecukupan Data Elemen Pemasangan Merek Kecil	111
Lampiran 4.6	Perhitungan Kecukupan Data Elemen Jahit Busa	112
Lampiran 4.7	Perhitungan Kecukupan Data Elemen Pengeleman Bagian Dalam	112
Lampiran 4.8	Perhitungan Kecukupan Data Elemen Nempel Komponen <i>Upper</i>	112
Lampiran 4.9	Perhitungan Kecukupan Data Elemen Jahit Alas sepatu	112
Lampiran 4.10	Perhitungan Kecukupan Data Elemen Jahit Komponen <i>Upper</i>	112
Lampiran 4.11	Perhitungan Kecukupan Data Elemen Jahit Menggabungkan	113
Lampiran 4.12	Perhitungan Kecukupan Data Elemen Jahit Variasi	113
Lampiran 4.13	Perhitungan Kecukupan Data Elemen Jahit Bagian Depan <i>Upper</i>	113
Lampiran 4.14	Perhitungan Kecukupan Data Elemen Jahit Merek Dan Lidah	113
Lampiran 4.15	Perhitungan Kecukupan Data Elemen Proses Jahit Pemasangan Lidah	113
Lampiran 4.16	Perhitungan Kecukupan Data Elemen Pengeplongan	114
Lampiran 4.17	Perhitungan Kecukupan Data Elemen Memasangkan Mata Ayam	114
Lampiran 4.18	Perhitungan Kecukupan Data Elemen Merekatkan Mata Ayam	114

Lampiran 4.19	Perhitungan Kecukupan Data Elemen Membersihkan Bekas Benang	114
Lampiran 4.20	Perhitungan Kecukupan Data Elemen Pemasangan Tali	114
Lampiran 4.21	Perhitungan Kecukupan Data Elemen Staples Alas Sepatu	115
Lampiran 4.22	Perhitungan Kecukupan Data Elemen Pengeleman Alas Kertas	115
Lampiran 4.23	Perhitungan Kecukupan Data Elemen Pengeleman Bagian Dalam	115
Lampiran 4.24	Perhitungan Kecukupan Data Elemen Pengeleman Bagian Luar	115
Lampiran 4.25	Perhitungan Kecukupan Data Elemen Jempang	115
Lampiran 4.26	Perhitungan Kecukupan Data Elemen Hopang	116
Lampiran 4.27	Perhitungan Kecukupan Data Elemen Pengeleman Primer <i>Upper</i>	116
Lampiran 4.28	Perhitungan Kecukupan Data Elemen Pengeleman Primer Alas	116
Lampiran 4.29	Perhitungan Kecukupan Data Elemen Pengeleman Pertama <i>Upper</i>	116
Lampiran 4.30	Perhitungan Kecukupan Data Elemen Pengeleman Pertama Alas	116
Lampiran 4.31	Perhitungan Kecukupan Data Elemen Pengeleman Kedua <i>Upper</i>	117
Lampiran 4.32	Perhitungan Kecukupan Data Elemen Pengeleman Kedua Alas	117
Lampiran 4.33	Perhitungan Kecukupan Data Elemen Penggabungan <i>Upper</i> dan Alas	117
Lampiran 4.34	Perhitungan Kecukupan Data Elemen Pengepresan	117
Lampiran 4.35	Perhitungan Kecukupan Data Elemen Injek	117
Lampiran 4.36	Perhitungan Kecukupan Data Elemen Pelepasan Matras	118
Lampiran 4.37	Perhitungan Kecukupan Data Elemen In Sholel	118

Lampiran 4.38	Perhitungan Kecukupan Data Elemen Pembersihan.....	118
Lampiran 4.39	Perhitungan Kecukupan Data Elemen Ngeshock	118
Lampiran 4.40	Perhitungan Kecukupan Data Elemen <i>Labelling</i>	118
Lampiran 4.41	Perhitungan Kecukupan Data Elemen Pengepakan.....	118
Lampiran 5	Data Pengamatan yang Memenuhi Asumsi Keseragaman dan Kecukupan Data.....	119
Lampiran 6	<i>Peformance Rating</i>	123
Lampiran 7	Gambar Sepatu <i>Casual</i> yang Diproduksi UD. Berkah	126
Lampiran 8	Surat Izin Penelitian Perusahaan	127
Lampiran 9	Surat Keterangan Perusahaan	128
Lampiran 10	Surat Keterangan Keaslian Data	129

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tingkat persaingan industri di era globalisasi saat ini semakin ketat, untuk dapat bertahan dalam persaingan, suatu perusahaan juga harus mempunyai produktivitas yang tinggi oleh karena itu setiap pelaku industri harus siap berkompetisi dan selalu meningkatkan produktivitas. Produktivitas merupakan faktor penting yang mempengaruhi keberlangsungan dan perkembangan perusahaan. Produktivitas merupakan perbandingan antara *output* dengan *input* jika *output* yang dihasilkan besar dengan *input* yang tetap atau lebih kecil dari sebelumnya, maka produktivitas perusahaan mengalami peningkatan. Perusahaan harus mampu untuk meningkatkan *output* dengan meminimalkan *input*.

Penelitian kerja dan metode kerja pada dasarnya akan memusatkan perhatiannya pada bagaimana (*how*) suatu macam pekerjaan akan diselesaikan, dengan mengaplikasikan prinsip dan teknik pengaturan kerja yang optimal dalam sistem kerja tersebut, maka akan diperoleh alternatif metode pelaksanaan kerja yang dianggap memberikan hasil yang paling efektif dan efisien. Suatu pekerjaan akan diselesaikan secara efisien apabila waktu penyelesaiannya dikerjakan paling singkat, penyelesaian pekerjaan bisa memilih alternatif metode kerja yang terbaik dengan cara menghitung waktu baku (*standart time*), maka perlu diterapkan prinsip-prinsip dan teknik pengukuran kerja (*work measurement* atau *time study*). Pengukuran waktu kerja ini akan berhubungan dengan usaha-usaha untuk menetapkan waktu baku yang dibutuhkan dalam menyelesaikan suatu pekerjaan. Secara singkat pengukuran waktu kerja adalah metode penetapan keseimbangan antara kegiatan manusia yang dikontribusikan dengan unit *output* yang dihasilkan (Wignjosoebroto, 2003).

UD. Berkah merupakan sebuah perusahaan yang memproduksi sepatu dengan berbagai jenis dan model. Sepatu

yang diproduksi terbagi atas jenis sepatu *sport*, sekolah dan *casual* dengan berbagai model dan merek dari para pemesan. Perusahaan mempekerjakan 50 karyawan, jumlah karyawan yang diperkirakan kurang karena belum bisa produksi sesuai dengan waktu yang diharapkan pemesan, maka dari itu perlu dilakukan perhitungan yang pasti dalam hal waktu kerja karyawan supaya bisa menentukan waktu produksi sehingga bisa memperkirakan produktivitas sepatu yang dihasilkan.

Produksi sepatu dilakukan jika ada pesanan, pemesan memiliki batas waktu penyelesaian produksi yang harus diselesaikan oleh perusahaan, sementara sudah sering terjadi masalah keterlambatan pengiriman kepada pemesan dikarenakan perusahaan belum memiliki waktu standar produksi untuk menentukan waktu pengerjaan sepatu sehingga perusahaan seringkali membutuhkan waktu produksi yang melebihi batas waktu yang diberikan pemesan.

Perusahaan tidak dapat menyelesaikan produksi dari batas waktu produksi yang diberikan maka pihak pemesan akan melakukan pembayaran telat atau produk sepatu yang sudah siap untuk dikirim akan di tolak oleh pemesan yang mengakibatkan perusahaan mengalami kerugian, agar tidak terjadi keterlambatan pengiriman maka perusahaan dalam produksi sepatu harus menentukan waktu standar produksi.

Waktu standar produksi dapat digunakan untuk memprediksi berapa *output* yang bisa dihasilkan setiap harinya dan bisa memperkirakan produktivitas sepatu yang diproduksi, oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk menghitung waktu standar produksi dengan menggunakan metode pengukuran waktu kerja karyawan.

Penelitian sebelumnya tentang metode pengukuran waktu kerja pada proses pembuatan sepatu di UD. Putri Diana Jombang (Alfaruqi, 2015) menunjukkan bahwa waktu standar untuk memproduksi satu pasang sepatu *sport* sebesar 20 menit/unit dan *output* standar yang ditentukan berdasarkan waktu standar adalah 28 unit perhari dengan karyawan sebanyak 20.

1.2 Perumusan Masalah (Permasalahan)

UD. Berkah Kabupaten Mojokerto sering mengalami keterlambatan pengiriman kepada pemesan dikarenakan perusahaan belum memiliki waktu standar untuk menentukan waktu pengerjaan sepatu, sehingga perusahaan seringkali membutuhkan waktu produksi yang melebihi batas waktu yang diberikan pemesan, agar tidak terjadi keterlambatan pengiriman maka perusahaan dalam produksi sepatu harus mengetahui waktu standar, sehingga dapat diprediksi berapa *output* yang bisa dihasilkan setiap harinya dan bisa memperkirakan produktivitas sepatu yang diproduksi, oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk menghitung waktu standar dengan menggunakan metode pengukuran waktu kerja karyawan.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan waktu standar untuk memproduksi sepasang sepatu.
2. Menentukan keseimbangan lintas produksi perusahaan.
3. Menentukan produktivitas produksi sepatu.

1.4 Manfaat Penelitian

Berdasarkan permasalahan dan tujuan yang telah diuraikan, manfaat yang diperoleh dari penelitian ini yaitu perusahaan dapat mengelompokkan proses produksi ke dalam stasiun-stasiun kerja agar lebih mudah dan efisien dalam produksi sepatu sehingga perusahaan tidak akan mengalami keterlambatan pengiriman sepatu kepada pemesan.

1.5 Ruang Lingkup / Batasan Masalah

Sepatu yang diproduksi oleh UD. Berkah Kabupaten Mojokerto terbagi atas jenis sepatu *sport*, sekolah dan *casual*, tetapi penelitian ini dibatasi hanya menggunakan jenis sepatu *casual*.

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengukuran Waktu Kerja

Pengukuran kerja merupakan suatu metode penetapan keseimbangan antara kegiatan manusia yang dikontribusikan dengan unit *output* yang dihasilkan. Pengukuran waktu kerja berhubungan dengan usaha-usaha untuk menetapkan waktu standar yang dibutuhkan guna menyelesaikan suatu pekerjaan yang efektif dan efisien. Waktu standar diperlukan untuk *man power planning* (perencanaan kebutuhan tenaga kerja), estimasi biaya-biaya untuk upah pekerja, penjadwalan produksi dan penganggaran, perencanaan sistem pemberian bonus dan insentif bagi pekerja berprestasi, indikasi keluaran (*output*) yang mampu dihasilkan oleh seorang pekerja.

Waktu baku merupakan waktu yang dibutuhkan pekerja menyelesaikan pekerjaannya yang meliputi waktu kelonggaran yang diberikan dengan melihat kondisi dan situasi pekerjaan yang harus diselesaikan. Pengukuran kerja digunakan untuk menentukan *output* yang akan dihasilkan jumlah tenaga kerja dapat juga digunakan dalam penentuan upah ataupun bonus yang dibayarkan sesuai dengan performa yang ditunjukkan pekerja.

Teknik pengukuran kerja dikelompokkan ke dalam dua bagian, yaitu pengukuran waktu kerja secara langsung dan pengukuran waktu kerja secara tidak langsung. Pengukuran waktu kerja secara langsung dilakukan dengan menggunakan *stopwatch* dan *sampling kerja*, dilaksanakan secara langsung di tempat dimana pekerjaan diukur dijalankan. Sedangkan pengukuran waktu kerja secara tidak langsung dilaksanakan tidak di tempat dimana pekerjaan diukur dijalankan, perhitungan waktu kerja dilakukan dengan cara membaca tabel waktu yang tersedia serta mengetahui jalannya pekerjaan melalui elemen pekerja atau elemen kegiatan. Pengukuran waktu kerja secara langsung terutama pengukuran jam henti adalah aktivitas yang mengawasi dan menjadi landasan untuk kegiatan-kegiatan pengukuran kerja (Wignjosoebroto, 2006).

2.1.1 Pengukuran Waktu Kerja dengan Metode Jam Henti (*Stop Watch Time Study*)

Pengukuran waktu kerja dengan jam henti diperkenalkan pertama kali oleh Frederick W. Taylor sekitar abad 19. Metode ini baik diaplikasikan untuk pekerjaan yang berlangsung singkat dan berulang-ulang (*repetitive*). Persyaratan yang harus dipenuhi sebelum melakukan pengukuran kerja adalah pekerjaan yang distandarkan dan menggunakan metode yang baku sehingga tidak ada alternatif metode lain yang dapat digunakan selama proses penyelesaian pekerjaan. Seseorang dapat menetapkan waktu standar dengan langkah-langkah berikut ini (Wignjosobroto, 2006).

1. Mendefinisikan pekerjaan yang akan diteliti untuk mengukur waktu dan memberitahukan maksud dan tujuan pengukuran kerja kepada pekerja yang dipilih untuk diamati oleh supervisor yang ada.
2. Mencatat semua informasi yang berkaitan erat dengan penyelesaian pekerjaan seperti *lay out*, karakteristik/spesifikasi mesin atau peralatan kerja lain yang digunakan, dan lain-lain.
3. Membagi operasi kerja dalam elemen-elemen kerja sedetail-detailnya, tetapi masih dalam batas-batas kemudahan untuk pengukuran waktunya.
4. Mengamati, mengukur dan mencatat waktu yang dibutuhkan oleh operator untuk menyelesaikan elemen-elemen kerja tersebut.
5. Menetapkan jumlah observasi kerja yang harus diukur dan dicatat. Meneliti apakah jumlah observasi kerja yang dilaksanakan ini sudah memenuhi syarat atau tidak? Test keseragaman data yang diperoleh.
6. Menetapkan *rate of performans* dari operator saat melaksanakan aktivitas kerja yang diukur dan mencatat waktu tersebut. *Rate of performans* ditetapkan untuk setiap elemen kerja yang ada dan hanya ditujukan untuk *performance* operator. Untuk elemen kerja yang secara penuh dilakukan oleh mesin maka *performance* dianggap normal (100%).

7. Menyesuaikan waktu pengamatan berdasarkan *performance* yang ditunjukkan oleh operator tersebut sehingga diperoleh waktu kerja normal.

$$\text{Waktu observasi rata - rata} = \frac{\text{jumlah waktu setiap elemen kerja}}{\text{jumlah pengamatan}} \quad (2.1)$$

$$\text{Waktu normal} = \text{waktu observasi rata - rata} \times \text{performanæ rating} \quad (2.2)$$

8. Menetapkan waktu longgar (*allowance time*) untuk memberikan fleksibilitas. Waktu longgar yang akan diberikan ini untuk menghadapi kondisi-kondisi seperti kebutuhan personal yang bersifat pribadi, faktor kelelahan, keterlambatan material dan lain-lainnya.
9. Menetapkan waktu kerja baku (*standard time*) yaitu jumlah total antara waktu normal dan waktu longgar.

$$\text{Waktu standar} = \frac{\text{waktu normal}}{1 - \text{allowance}} \quad (2.3)$$

$$\text{Output standar} = \frac{1}{\text{waktu standar}} \quad (2.4)$$

2.1.2 Persyaratan Pengukuran Waktu Standar

Sebelum menghitung waktu kerja data penelitian harus telah memenuhi persyaratan yang telah ditentukan, yaitu persyaratan keseragaman data dan kecukupan data. Persyaratan keseragaman data dan kecukupan data ini digunakan untuk memastikan apakah data dikatakan seragam dan cukup sehingga layak untuk ditentukan waktu standarnya.

a. Pemeriksaan Keseragaman Data

Data yang diperoleh dari hasil pengukuran waktu kerja haruslah seragam. Test keseragaman data perlu dilakukan terlebih dahulu sebelum menggunakan data yang diperoleh untuk menetapkan waktu standar. Test keseragaman data bisa dilaksanakan dengan cara visual atau mengaplikasikan peta kontrol (*control chart*). Peta kontrol (*control chart*) adalah suatu alat yang tepat berfungsi dalam mengetest keseragaman data yang diperoleh dari hasil pengamatan (Wignjosubroto, 2006).

Tes keseragaman data dilihat dari batas kontrol atas (BKA) dan batas kontrol bawah (BKB) untuk peta kontrol *moving range*

(\overline{MR}) dan peta kontrol individu (I), peta kontrol *moving range* (MR) dapat dicari menggunakan formulasi pada Persamaan 2.5 sampai 2.7. Dimana \overline{MR} merupakan rata-rata dari selisih data tiap pengamatan, D_3 dan D_4 adalah nilai dari tabel *appendix VI* yang terdapat pada Lampiran 2.

$$\overline{MR} = \frac{\sum_{i=2}^n (x_i - x_{i-1})}{n-1} \quad (2.5)$$

$$BKA = D_4 \overline{MR} \quad (2.6)$$

$$BKB = D_3 \overline{MR} \quad (2.7)$$

Peta kontrol individu (I) dapat dicari menggunakan formulasi pada Persamaan 2.8 sampai 2.10. Dimana \bar{x} merupakan nilai rata-rata dari data pengamatan dan d_2 adalah nilai dari tabel *appendix VI* yang terdapat pada Lampiran 2.

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \quad (2.8)$$

$$BKA = \bar{x} + 3 \frac{\overline{MR}}{d_2} \quad (2.9)$$

$$BKB = \bar{x} - 3 \frac{\overline{MR}}{d_2} \quad (2.10)$$

Data dikatakan seragam apabila plot sebaran data berada diantara batas kontrol atas (BKA) dan batas kontrol bawah (BKB). Jika didapatkan data tidak seragam maka data *outlier* dikeluarkan selanjutnya dilakukan pengujian keseragaman data kembali sampai didapatkan data seragam.

b. Pemeriksaan Kecukupan Data

Pemenuhan persyaratan kecukupan data sangat perlu dipenuhi karena tidak selalu mendapatkan pengukuran yang konsisten dan objektif pada saat melakukan penelitian waktu kerja secara langsung di lapangan. X_1, X_2, \dots, X_n adalah suatu pengukuran waktu pendahuluan dengan rata-rata \bar{X} , tingkat ketelitian (t) untuk mengetahui apakah sampel pendahuluan tersebut sudah memenuhi maka dengan tingkat kepercayaan (k), n' yaitu

jumlah minimal pengamatan yang harus diambil. Formulasi untuk melakukan pemenuhan persyaratan dapat dilihat pada Persamaan 2.11 (Wignjosubroto, 2006).

$$n' = \left(\frac{\frac{k}{t} \sqrt{n \sum_{i=1}^n X_i^2 - (\sum_{i=1}^n X_i)^2}}{\sum_{i=1}^n X_i} \right)^2 \quad (2.11)$$

Data dikatakan cukup apabila sudah didapatkan nilai n yang lebih besar atau sama dengan nilai n' ($n \geq n'$). Jika didapatkan data tidak cukup maka dilakukan penambahan data dengan cara melakukan pengamatan kembali dan dilakukan pengujian kecukupan data sampai didapatkan data sudah cukup.

2.1.3 Faktor Penyesuaian

Faktor penyesuaian menggunakan *performance rating* yang dapat dijadikan sebagai dasar nilai terhadap kemampuan kerja yang dapat dilakukan oleh operator. Sebagai dasar acuannya menggunakan *Westing House System Rating* untuk menetapkan performa pekerjaan yang dilakukan pekerja.

Westing House menetapkan 4 faktor yang dapat dijadikan bahan penilaian pekerja (dua diantaranya ditambahkan dari faktor yang dinyatakan oleh *Beudeux*), yaitu kecakapan (*skill*), usaha (*effort*), kondisi kerja (*condition*), dan konsistensi pekerja (*consistency*) dari operator dalam melakukan kerja (Iftikar, 2006).

a. Kecakapan (*Skill*)

Klasifikasi berdasarkan *Performance Rating Westing House System (Skill)* adalah kemampuan atau keahlian yang dimiliki oleh manusia yang didapatkan melalui pendidikan, baik pendidikan formal maupun informal, dan dikelompokkan menjadi enam kelas sebagai berikut:

1. *Super Skill* yaitu karyawan yang bekerja cocok sekali dengan pekerjaannya, bekerja dengan sempurna, tampak seperti telah terlatih dengan sangat baik, gerakannya halus tetapi sangat cepat sehingga sulit untuk diikuti, kadang terkesan tidak

berbeda dengan gerakan-gerakan mesin, perpindahan dari satu elemen pekerjaan ke elemen lainnya tidak terlampau terlihat karena lancarnya, tidak terkesan adanya gerakan berfikir dan merencanakan tentang apa yang dikerjakan (sudah sangat otomatis), secara umum dapat dikatakan bahwa pekerja yang bersangkutan adalah pekerja yang baik.

2. *Excellent Skill* yaitu karyawan yang percaya pada diri sendiri, tampak cocok dengan pekerjaannya, terlihat telah terlatih dengan baik, bekerjanya teliti dengan tidak banyak melakukan pengukuran-pengukuran atau pemeriksaan-pemeriksaan, gerakan kerjanya beserta urutan-urutan dijalankan tanpa kesalahan, menggunakan peralatan yang baik, bekerja cepat tanpa mengorbankan mutu, bekerjanya cepat tetapi halus, bekerja berirama dan terkoordinasi.
3. *Good Skill* yaitu karyawan yang bekerja menghasilkan kualitas yang baik, bekerjanya tampak lebih baik daripada kebanyakan pekerjaan pada umumnya, dapat memberi petunjuk pada pekerja lain yang keterampilannya lebih rendah, tampak jelas sebagai pekerja yang cakap, tidak memerlukan banyak pengawasan, tidak keragu-raguan dalam bekerja, bekerjanya stabil, gerakan-gerakannya terkoordinasi dengan baik dan gerakan-gerakannya cepat.
4. *Average Skill* yaitu karyawan yang tampak adanya kepercayaan pada diri sendiri, gerakannya cepat tapi tidak lambat, terlihat adanya pekerjaan-pekerjaan yang perlu perencanaan, tampak sebagai pekerja yang cakap, gerakan-gerakannya cukup menunjukkan tiadanya keragu-raguan, mengkoordinasi tangan dan pikiran dengan cukup baik, tampak cukup terlatih karena mengetahui seluk beluk pekerjaannya, bekerjanya cukup teliti dan secara keseluruhan cukup memuaskan.
5. *Fair Skill* yaitu karyawan yang tampak terlatih tetapi belum cukup baik, mengenal peralatan dan lingkungan secukupnya, terlihat adanya perencanaan-perencanaan sebelum melakukan gerakan, tidak mempunyai kepercayaan diri yang cukup, tampaknya seperti tidak cocok dengan pekerjaannya tetapi tampak selalu yakin, sebagian waktu terbuang karena kesalahan-kesalahan sendiri, jika tidak bekerja sungguh-

sungguh *output*nya akan sangat rendah dan biasanya tidak ragu-ragu dalam menjalankan gerakan-gerakannya.

6. *Poor Skill* yaitu karyawan yang tidak bisa mengkoordinasikan tangan dan pikiran, gerakan-gerakannya kaku, kelihatan ketidakyakinannya pada urutan gerakan, seperti yang tidak terlatih untuk pekerjaan yang bersangkutan, tidak terlihat adanya kecocokan dengan pekerjaannya, ragu-ragu dalam menjalankan gerakan-gerakan kerja, sering melakukan kesalahan-kesalahan, tidak adanya kepercayaan pada diri sendiri dan tidak bisa mengambil inisiatif sendiri.

b. Usaha (*Effort*)

Klasifikasi berdasarkan *Performance Rating Westing House System (Effort)* adalah sebagai usaha yang dilakukan untuk melakukan suatu *input* yang ditergetkan dan dikelompokkan menjadi enam kelas sebagai berikut:

1. *Superskill Effort* yaitu karyawan yang kecepatan bekerjanya sangat berlebihan, usahanya sangat bersungguh-sungguh tetapi dapat membahayakan kesehatannya, kecepatan yang ditimbulkannya tidak dapat dipertahankan sepanjang hari kerja.
2. *Excellent Effort* yaitu karyawan yang jelas terlihat kecepatan kerjanya yang tinggi, gerakan lebih ekonomis daripada operator-operator biasa, penuh perhatian pada pekerjaannya, banyak memberi saran-saran, menerima saran-saran dan petunjuk dengan senang, percaya kepada kebaikan maksud pengukuran waktu, tidak dapat bertahan lebih dari beberapa hari, bangga atas kelebihanannya, gerakan-gerakan yang salah terjadi sangat jarang sekali, bekerjanya sistematis dan perpindahan dari suatu elemen ke elemen lain tidak terlihat karena lancarnya.
3. *Good Effort* yaitu karyawan yang bekerja berirama, saat-saat menganggur sangat sedikit bahkan kadang tidak ada, penuh perhatian pada pekerjaannya, senang pada pekerjaannya, kecepatannya baik dan dapat dipertahankan sepanjang hari, percaya pada kebaikan maksud pengukuran waktu, menerima saran-saran dan petunjuk dengan senang, dapat memberi

saran-saran untuk perbaikan kerja, tempat kerjanya diatur baik dan rapi, menggunakan alat-alat yang tepat dengan baik dan memelihara dengan baik kondisi peralatan.

4. *Average Effort* yaitu karyawan yang tidak sebaik *good effort* tapi lebih baik daripada *poor effort*, bekerja dengan stabil, menerima saran-saran tetapi tidak melaksanakannya, *set-up* dilaksanakan dengan baik dan melakukan kegiatan-kegiatan perencanaan.
5. *Fair Effort* yaitu karyawan yang saran-saran perbaikan diterima dengan kesal, kadang-kadang perhatian tidak ditunjukkan pada pekerjaannya, kurang sungguh-sungguh, tidak mengeluarkan tenaga dengan secukupnya, terjadi sedikit penyimpangan dari cara kerja baku, alat-alat yang dipakainya tidak selalu yang terbaik, terlihat adanya kecenderungan kurang perhatian pada pekerjaannya, terlampau hati-hati, sistematika kerjanya sedang-sedang saja dan gerakan-gerakannya tidak terencana.
6. *Poor Effort* yaitu karyawan yang bekerja banyak membuang waktu, tidak memperhatikan adanya minat bekerja, tidak mau menerima saran-saran, tampak malas dan lambat bekerja, melakukan gerakan-gerakan yang tidak perlu untuk mengambil alat-alat dan bahan-bahan, tempat kerjanya tidak diatur rapi, tidak peduli pada cocok atau baik tidaknya peralatan yang dipakai, mengubah-ubah tata letak tempat kerja yang telah diatur dan *set-up* kerjanya terlihat tidak baik.

c. Kondisi Kerja (*Condition*)

Klasifikasi berdasarkan *Performance Rating Westing House System (Condition)* adalah kondisi fisik lingkungannya seperti pencahayaan, temperatur dan kebisingan ruangan, kondisi kerja merupakan suatu diluar operator yang diterima apa adanya oleh operator tanpa banyak kemampuan untuk memperbaikinya. Kondisi kerja dibagi enam kelas yaitu : *ideal, excellent, good, average, fair, poor*. Kondisi Ideal adalah kondisi yang paling cocok untuk pekerjaan yang bersangkutan yaitu yang memungkinkan *performance* maksimal dari pekerja. Kondisi *Poor* adalah kondisi lingkungan yang tidak membantu jalannya

pekerjaan bahkan sangat menghambat pencapaian *performance* yang baik.

d. Konsistensi Pekerja (*Consistency*)

Klasifikasi berdasarkan *Performance Rating Westing House System (Consistency)* adalah faktor yang perlu diperhatikan karena kenyataan bahwa setiap pengukuran waktu angka-angka yang dicatat tidak pernah semua sama, waktu penyelesaian yang ditujukan pekerja selalu berubah-ubah. Faktor *Consistency* dibagi enam kelas yaitu : *ideal, excellent, good, average, fair, poor*. Konsistensi bekerja kelas ideal adalah yang dapat bekerja dengan waktu penyelesaian yang boleh dikatakan tetap dari waktu ke waktu. Konsistensi bekerja kelas *poor* adalah waktu penyelesaian berselisih jauh dari rata-rata secara acak.

Untuk ini, *westing house* telah membuat suatu tabel *performance rating* yang berisikan nilai-nilai angka yang berdasarkan tingkatan yang ada untuk masing-masing faktor tersebut sesuai dengan yang tertera pada Tabel 2.1 sampai Tabel 2.4 (Wignjosobroto, 2006).

Tabel 2.1 Kecakapan (*Skill*)

<i>SKILL</i>		
Kelas	Lambang	Penyesuaian
<i>Superskill</i>	A1	+0,15
	A2	+0,13
<i>Excellent</i>	B1	+0,11
	B2	+0,08
<i>Good</i>	C1	+0,06
	C2	+0,03
<i>Average</i>	D	0,00
	<i>Fair</i>	E1
E2		-0,10
<i>Poor</i>	F1	-0,16
	F2	-0,22

Tabel 2.2 Usaha (*Effort*)

<i>EFFORT</i>		
Kelas	Lambang	Penyesuaian
<i>Superskill</i>	A1	+0,13
	A2	+0,12
<i>Excellent</i>	B1	+0,10
	B2	+0,08
<i>Good</i>	C1	+0,05
	C2	+0,02
<i>Average</i>	D	0,00
<i>Fair</i>	E1	-0,04
	E2	-0,08
<i>Poor</i>	F1	-0,12
	F2	-0,17

Tabel 2.3 Kondisi Kerja (*Condition*)

<i>CONDITION</i>		
Kelas	Lambang	Penyesuaian
<i>Ideal</i>	A	+0,06
<i>Excellent</i>	B	+0,04
<i>Good</i>	C	+0,02
<i>Average</i>	D	0,00
<i>Fair</i>	E	-0,03
<i>Poor</i>	F	-0,07

Tabel 2.4 Konsistensi Pekerja (*Consistency*)

<i>CONSISTENSY</i>		
Kelas	Lambang	Penyesuaian
<i>Ideal</i>	A	+0,04
<i>Excellent</i>	B	+0,03
<i>Good</i>	C	+0,01
<i>Average</i>	D	0,00
<i>Fair</i>	E	-0,02
<i>Poor</i>	F	-0,04

Nilai dari *performance rating* didapat dari menjumlahkan seluruh penyesuaian dari masing-masing faktor kemudian ditambah 1. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada rumus : $Performance\ Rating\ (p) = 1 + (skill + effort + condition + consistency)$. (2.12)

2.1.4 Penetapan Waktu Normal

Ketidak normalan dari waktu kerja ini diakibatkan oleh operator yang bekerja secara kurang wajar yaitu dalam tempo atau kecepatan yang tidak sebagaimana mestinya yang menyebabkan terlalu cepat atau terlalu lambat. Aktivitas untuk menilai atau mengevaluasi kecepatan kerja operator ini dikenal sebagai “*Performance Rating*” (Wignjosoebroto, 2006). *Performance rating* adalah teknik untuk menyamakan waktu hasil observasi terhadap seorang operator dalam menyelesaikan suatu pekerjaan dengan waktu yang diperlukan oleh operator normal dalam menyelesaikan pekerjaan tersebut.

Waktu normal merupakan waktu yang diperoleh dari suatu pengukuran kerja berdasarkan waktu pengamatan dan *performance rating*, waktu normal dapat diperoleh dari Persamaan 2.12.

$$\text{Waktu normal} = \text{waktu pengamatan} + \frac{\text{performance rating}\%}{100\%} \quad (2.13)$$

Jika operator tidak bekerja dengan kecepatan yang wajar maka pekerja dikatakan memiliki waktu normal yang tidak sebagaimana mestinya dengan kata lainnya tidak normal. *Performance rating* digunakan untuk mengukur waktu normal dari sebuah operator kerja. Adapun tingkat *Performance rating* dibagi menjadi tiga yaitu:

1. Apabila operator dinyatakan terlalu cepat yaitu bekerja diatas kewajaran (normal) maka *Performance rating* akan lebih besar daripada satu ($p > 1$ atau $p > 100\%$).
2. Apabila operator dinyatakan bekerja terlalu lambat yaitu bekerja dibawah kewajaran (normal) maka *Performance rating* akan lebih kecil dari satu ($p < 1$ atau $p < 100\%$).
3. Apabila operator bekerja secara normal (wajar) maka *Performance rating* adalah sama dengan satu ($p = 1$ atau $p = 100\%$). Untuk kondisi kerja dimana operasi secara penuh dilaksanakan oleh mesin maka waktu yang diukur dianggap waktu normal. (Wignjosoebroto, 2006).

Waktu yang diperoleh masih belum bisa ditetapkan sebagai waktu baku untuk penyelesaian suatu operasi kerja.

2.1.5 Waktu Kelonggaran

Waktu kelonggaran yaitu waktu khusus yang digunakan untuk keperluan pribadi, istirahat, melepas lelah dan sebagainya, seorang karyawan tidak mampu secara konsisten terus menerus mampu menyelesaikan pekerjaan pada kecepatan normal secara stabil, ada tiga jenis waktu kelonggaran. Berikut penjelasan waktu kelonggaran tersebut menurut (Wignjosoebroto, 2006).

1. Kelonggaran untuk kebutuhan pribadi (*personal allowance*)
Penentuan yang diberikan untuk pekerjaan berbeda-beda. Sebagai contoh pergi ke kamar mandi.
2. Kelonggaran untuk melepas lelah (*fatigue allowance*)
Waktu yang diberikan untuk keperluan istirahat sangat bergantung lingkungan, kondisi fisik tiap individu, beban kerja dan faktor lainnya. Sebagai contoh minum, merokok, meregangkan beban.
3. Kelonggaran untuk keterlambatan (*delay allowance*)
Suatu keterlambatan dapat disebabkan oleh faktor-faktor yang sulit untuk dihindari atau masih bisa untuk dihindari. Pada umumnya keterlambatan ini terjadi pada mesin, karyawan atau hal lain yang diluar kontrol. Sebagai contoh mengatur mesin, manganggur akibat menumpuknya benda kerja. Penentuan ketiga jenis kelonggaran akan ditentukan waktu kerja normal.

Waktu kelonggaran dapat dicari menggunakan Persamaan 2.14.

$$\text{Waktu kelonggaran} = \frac{\text{jumlah waktu kelonggaran}}{\text{waktu kerja}} \quad (2.14)$$

Render dan Heizer (2006) menyebutkan kelonggaran waktu pribadi seringkali ditetapkan dalam rentang 4% hingga 7 % dari waktu normal, bergantung pada kedekatan toilet, tempat air minum dan fasilitas lainnya. Kelonggaran keterlambatan seringkali ditetapkan sebagai hasil penelitian faktual dari keterlambatan seringkali terjadi, kelonggaran kelelahan didasarkan pengetahuan energi manusia dibawah berbagai kondisi fisik dan lingkungan.

2.1.6 Penetapan Waktu Standar

Waktu normal untuk suatu elemen operasi kerja adalah semata-mata menunjukkan bahwa seorang operator yang

berkualifikasi baik akan bekerja menyelesaikan pekerjaan pada kecepatan atau tempo kerja yang normal, walaupun demikian pada prakteknya akan melihat bahwa tidaklah bisa diharapkan operator tersebut akan mampu bekerja secara terus-menerus sepanjang hari tanpa adanya interupsi sama sekali. Kenyataannya operator akan sering menghentikan jam kerja dan membutuhkan waktu-waktu khusus untuk keperluan seperti kebutuhan pribadi istirahat melepas lelah, dan alasan-alasan lain yang diluar kontrolnya. Waktu longgar diklasifikasikan menjadi *personal allowance*, *fatigue allowance*, dan *delay allowance*. Waktu baku sama dengan waktu normal kerja ditambah dengan waktu longgar, dapat dilihat pada Persamaan 2.15 (Wignjosoebroto, 2006).

$$\text{Waktu standar} = \text{waktu normal} + \frac{100\%}{100\% - \%allowance} \quad (2.15)$$

2.1.7 Output Standar

Output Standart digunakan untuk menentukan berapa besar produk yang dapat diproduksi dalam satu per waktu standar. untuk menentukan *Output Standart* dapat dilihat pada Persamaan 2.16.

$$\text{Output standar} = \frac{1}{\text{waktu standar}} \quad (2.16)$$

2.2 Keseimbangan Lintas Produksi

Keseimbangan lintas produksi merupakan manfaat dari perhitungan waktu standar. Proses keseimbangan memerlukan waktu lebih (*extra time*) yang harus ditambahkan pada hampir semua stasiun kerja (Wignosoebroto,2006). Keseimbangan lintas produksi memiliki pengaruh yang besar terhadap kelancaran produksi karena berpotensi untuk mengoptimalkan stasiun kerja yang tidak seimbang dan beban kerja operator. Pembagian tugas secara tidak merata bisa dihindari dengan metode ini agar karyawan dapat bekerja dengan target yang harus dicapai, dapat dihitung menggunakan Persamaan 2.17 dan 2.18.

$$\text{Waktu siklus} = \frac{\text{waktu produksi yang tersedia perhari}}{\text{unit yang dihasilkan perhari}} \quad (2.17)$$

$$\text{Jumlah stasiun kerja minimum} = \frac{\text{jumlah waktu seluruh elemen kerja}}{\text{waktu siklus}} \quad (2.18)$$

2.3 Efektivitas dan Efisiensi

Efektifitas dan efisiensi sering digunakan secara bersamaan, sehingga sering mengaburkan arti sesungguhnya. Efektifitas merupakan derajat pencapaian *output* dari sistem produksi, sedangkan efisiensi adalah ukuran yang menunjuk sejauh mana sumber-sumber daya yang digunakan dalam proses produksi untuk menghasilkan *output*. Suatu pekerjaan dikatakan efektif apabila tujuan yang dicapai adalah tujuan yang tepat dari serangkaian alternatif atau pilihan dari beberapa pilihan lainnya, sedangkan efisiensi menganggap bahwa tujuan yang benar telah ditentukan dan berusaha mencari cara-cara yang paling baik untuk mencapai tujuan tersebut. Jika efektifitas berorientasi pada hasil (*output*) yang lebih baik, dan efisiensi berorientasi pada masukan (*input*) yang lebih sedikit, maka produktivitas berorientasi pada keduanya. Efektifitas membandingkan hasil yang dicapai, sedangkan efisiensi membandingkan masukan sumber daya yang digunakan, maka produktivitas membandingkan hasil yang dicapai dan sumber daya yang digunakan atau dengan kata lain produktivitas merupakan rasio perbandingan antara efektifitas dan efisiensi (Gazperzs, 1998). Perhitungan efisiensi dapat dilihat pada Persamaan 2.19.

$$\text{Efisiensi} = \frac{\text{Total waktu standar produksi}}{\text{jumlah stasiun kerja} \times \text{waktu siklus}} \quad (2.19)$$

2.4 Produktivitas

Proses pembuatan barang dan jasa memerlukan transformasi sumber daya menjadi barang dan jasa. Produktivitas secara tidak langsung menyatakan kemajuan dari perubahan ini, yang mana produktivitas adalah perbandingan antara jumlah barang atau jasa yang dihasilkan (*output*) dengan sumber daya yang dipakai (*input*) (Render dan Heizer, 2006). Produktivitas kerja didefinisikan sebagai perbandingan (rasio) antara *output* per unit, dengan diketahui nilai (indeks) produktivitas, maka akan diketahui pula seberapa efisien pula sumber-sumber *input* telah

berhasil dihemat (Wignosoebroto,2006). Produktivitas dirumuskan pada Persamaan 2.20 sebagai berikut.

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{output}}{\text{input}} \quad (2.20)$$






2.5 UD Berkah

Merupakan perusahaan yang memproduksi sepatu dengan berbagai jenis dan model. Sepatu yang diproduksi terbagi atas jenis sepatu *sport*, sekolah dan *casual* dengan berbagai model dan merek dari para pemesan. Perusahaan mempekerjakan 50 karyawan yang mulai bekerja pada pukul 07.30 WIB. sampai pukul 16.30 WIB. dengan waktu istirahat selama satu jam. Lokasi perusahaan terletak di Jalan Kauman RT. 06 RW. 02 Desa Gedeg Kecamatan Gedeg Kabupaten Mojokerto. Berikut Tabel 2.5 merupakan elemen kerja.






Tabel 2.5 Elemen Kerja

No	Elemen Kerja	Jumlah Tenaga Kerja	Keterangan	Gambar Proses Produksi
1	<i>Cutting</i>	2	Proses pemotongan bahan baku.	
2	Pengeleman komponen <i>upper</i>	1	Proses pengeleman untuk menggabungkan komponen satu sama lain.	






Tabel 2.5 Elemen Kerja (Lanjutan)

No	Elemen Kerja	Jumlah Tenaga Kerja	Keterangan	Gambar Proses Produksi
3	Proses lipat	1	Proses melipat bagian pinggir supaya lebih rapi.	
4	Menggambar pola	1	Proses menggambar pola berfungsi memberikan sketsa supaya memudahkan proses menjahit	
5	Pemasangan merek kecil	1	Proses memasangkan merek kecil.	
6	Jahit busa	2	Proses menjahit komponen busa sehingga membentuk <i>upper</i> sepatu bagian dalam.	
7	Pengeleman bagian dalam	1	Pengeleman bagian dalam untuk memudahkan pengabungan komponen luar.	






Tabel 2.5 Elemen Kerja (Lanjutan)

No	Elemen Kerja	Jumlah Tenaga Kerja	Keterangan	Gambar Proses Produksi
8	Nempel komponen <i>upper</i>	1	Proses menempel komponen luar supaya lebih mudah proses menjahit.	
9	Jahit alas sepatu	2	Proses menjahit bagian pinggir alas sepatu.	
10	Jahit komponen <i>upper</i>	2	Proses menjahit komponen-komponen <i>upper</i> sepatu	
11	Jahit menggabungkan	2	Proses menjahit komponen sepatu yang sudah di lem sehingga membentuk <i>upper</i> sepatu.	
12	Jahit Variasi	1	Proses menggabungkan variasi sepatu dengan cara menjahit.	

Tabel 2.5 Elemen Kerja (Lanjutan)

No	Elemen Kerja	Jumlah Tenaga Kerja	Keterangan	Gambar Proses Produksi
13	Jahit bagian depan <i>upper</i>	1	Proses menggabungkan bagian depan <i>upper</i> dengan cara menjahit.	
14	Jahit merek dan lidah	1	Proses menjahit merek dan lidah, menjadi lidah sepatu yang terdapat merek.	
15	Jahit pemasangan lidah	1	Proses menggabungkan lidah sepatu ke <i>upper</i> dengan cara dijahit.	
16	Pengeplongan	1	Proses pengeplongan untuk tempat tali sepatu.	
17	Memasangkan mata ayam	1	Proses memasangkan mata ayam.	






Tabel 2.5 Elemen Kerja (Lanjutan)

No	Elemen Kerja	Jumlah Tenaga Kerja	Keterangan	Gambar Proses Produksi
18	Merekatkan mata ayam	1	Proses merekatkan mata ayam dengan cara dipalu.	
19	Membersihkan bekas benang	1	Proses membersihkan sisa-sisa benang dan bekas pola supaya <i>upper</i> sepatu bersih.	
20	Pemasangan tali	2	Proses pemasangan tali sepatu.	
21	<i>Staples</i> alas sepatu	1	Proses menggabungkan alas kertas ke matras (cetakan sepatu).	
22	Pengeleman alas kertas	1	Proses pengeleman alas kertas sepatu.	

Tabel 2.5 Elemen Kerja (Lanjutan)

No	Elemen Kerja	Jumlah Tenaga Kerja	Keterangan	Gambar Proses Produksi
23	Pengeleman bagian dalam	1	Proses pengeleman bagian dalam sebelum proses <i>jempang</i>	
24	Pengeleman bagian luar	1	Proses pengeleman bagian luar sebelum proses <i>jempang</i>	
25	<i>Jempang</i>	1	Proses merekatkan <i>upper</i> sepatu dengan matras menggunakan mesin <i>jempang</i> .	
26	<i>Hopang</i>	1	Proses meratakan bagian belakang dan menggambar pola sol sepatu.	
27	Pengelaman primer <i>upper</i>	1	Proses pengeleman primer bagian bawah secara merata.	





Tabel 2.5 Elemen Kerja (Lanjutan)

No	Elemen Kerja	Jumlah Tenaga Kerja	Keterangan	Gambar Proses Produksi
28	Pengeleman primer alas	1	Proses pengeleman primer bagian atas sol secara merata.	
29	Pengelasan pertama <i>upper</i>	1	Proses pengeleman pertama bagian bawah secara merata.	
30	Pengeleman pertama alas	1	Proses pengeleman pertama bagian atas sol secara merata.	
31	Pengelasan kedua <i>upper</i>	1	Proses pengeleman kedua bagian bawah sepatu secara merata.	
32	Pengeleman kedua alas	1	Proses pengeleman kedua bagian atas sol secara merata.	

Tabel 2.5 Elemen Kerja (Lanjutan)

No	Elemen Kerja	Jumlah Tenaga Kerja	Keterangan	Gambar Proses Produksi
33	Penggabungan	2	Proses penggabungan antara sol dengan <i>upper</i> sepatu.	
34	Pengepresan	1	Proses pengepresan supaya melekat dengan kuat antara sol dengan <i>upper</i> sepatu.	
35	<i>Injek</i>	1	Proses pengeleman bagian sambungan setelah proses pengepresan	
36	Pelepasan matras	1	Proses pelepasan sepatu dengan matras (cetakan sepatu)	
37	<i>In shole</i>	2	Proses pengeleman dan memasukkan alas ke dalam sepatu.	

Tabel 2.5 Elemen Kerja (Lanjutan)

No	Elemen Kerja	Jumlah Tenaga Kerja	Keterangan	Gambar Proses Produksi
38	Pembersihan	2	Proses membersihkan sisa-sisa benang dan sisa-sisa lem supaya sepatu bersih.	
39	<i>Ngeshock</i>	1	Proses memasukkan kertas kedalam sepatu.	
40	<i>Labelling</i>	1	Proses menempelkan ukuran sepatu di kardus sepatu	
41	Pengepakan	1	Proses membungkus sepatu dengan kertas dan dimasukkan ke kardus sepatu	

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer, pengamatan yang dilakukan selama 11 hari pada tanggal 26 Januari sampai 9 Februari 2019 yaitu pada waktu kerja karyawan pukul 07.30 - 16.30 menggunakan alat *stopwacth* untuk pengamatan di bagian produksi yang bertujuan mengetahui waktu proses produksi dan melakukan wawancara untuk mengetahui faktor penyesuaian karyawan di UD. Berkah Kabupaten Mojokerto. Keaslian data dalam penelitian dibuktikan dengan surat pernyataan pada Lampiran 10, dan surat keterangan perusahaan ditunjukkan pada Lampiran 9. Adapun surat izin penelitian dapat dilihat pada Lampiran 8 contoh produk sepatu casual dapat dilihat pada Lampiran 7.

3.2 Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel pada penelitian ini adalah setiap elemen kerja diambil satu karyawan yang bekerja secara normal dengan pengamatan awal (n) sebanyak 20 kali pengamatan dan urutan proses produksi dapat dilihat pada Tabel 4.9 atau Gambar 4.3, dengan menggunakan tingkat keyakinan sebesar 5% sehingga taraf signifikan berdasarkan tabel normal standar diperoleh nilai Z_{tabel} atau disebut $k = 1,96$, cara pengukuran menggunakan alat *stopwacth* dimana *stopwacth* dimulai dari titik nol pada setiap awal waktu observasi, kemudian berjalan kembali untuk mengukur waktu observasi berikutnya sampai berakhirnya waktu observasi.

3.3 Variabel Penelitian

Variabel yang diukur adalah waktu proses di setiap tahapan produksi. Variabel penelitian bisa dilihat pada Tabel 3.1 dan struktur data proses pembuatan sepatu *casual* bisa dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Variabel Penelitian

No	Elemen Kerja	Proses Pengukuran Waktu Kerja
1	<i>Cutting</i>	Proses dimulai dari meletakkan cetakan pola sepatu kemudian mesin dipres untuk memotong komponen sepatu selanjutnya komponen sepatu diberi kode pada bagian yang sudah di cetak sampai meletakkan komponen sepatu di atas mesin pres.
2	Pengeleman komponen <i>upper</i>	Proses dimulai mengambil komponen sepatu kemudian di lem secara merata, sampai meletakkan komponen sepatu yang sudah di lem.
3	Proses lipat	Proses dimulai mengambil komponen sepatu yang sudah di lem kemudian dilipat pada bagian pinggir, sampai meletakkan komponen sepatu yang sudah dilipat.
4	Menggambar pola	Proses dimulai mengambil komponen sepatu kemudian menggambar pola untuk pola jahit, sampai meletakkan komponen sepatu yang sudah digambar pola.
5	Pemasangan merek kecil	Proses dimulai mengambil komponen sepatu yang dibuat untuk tempat merek kecil kemudian membuat dua lubang untuk merek kemudian merek dipasang dengan cara dipalu sampai meletakkan komponen sepatu yang sudah terpasang merek kecil.
6	Jahit busa	Proses dimulai mengambil komponen busa sepatu kemudian dijahit untuk disatukan.
7	Pengeleman bagian dalam	Proses dimulai mengambil komponen busa sepatu yang sudah dijahit kemudian di lem secara merata, sampai meletakkan komponen sepatu yang sudah di lem.
8	Nempel komponen <i>upper</i>	Proses dimulai mengambil komponen busa sepatu yang sudah di lem dan komponen kain sepatu kemudian di gabungkan, sampai meletakkan komponen yang sudah digabungkan.
9	Jahit alas sepatu	Proses dimulai mengambil alas sepatu, proses menjahit, sampai selesai meletakkan alas sepatu yang sudah dijahit
10	Jahit komponen <i>upper</i>	Proses dimulai mengambil komponen <i>upper</i> selanjutnya dijahit sesuai dengan pola yang digambar, sampai meletakkan komponen sepatu yang sudah dijahit.

Tabel 3.2 Variabel Penelitian (Lanjutan)

No	Elemen Kerja	Proses Pengukuran Waktu Kerja
11	Jahit menggabung-kan	Proses dimulai mengambil bahan yang siap dijahit, proses menjahit dengan menggabungkan komponen sepatu, sampai selesai meletakkan sepatu yang sudah dijahit
12	Jahit Variasi	Proses dimulai mengambil variasi sepatu kemudian digabungkan dengan komponen sepatu, sampai selesai meletakkan sepatu.
13	Jahit bagian depan <i>upper</i>	Proses dimulai mengambil komponen depan <i>upper</i> kemudian dijahit, sampai meletakkan <i>upper</i> sepatu yang sudah dijahit.
14	Jahit merek dan lidah	Proses dimulai mengambil merek kemudian digabungkan dengan lidah sepatu, sampai selesai meletakkan lidah sepatu yang sudah terdapat merek.
15	Jahit pemasangan lidah	Proses dimulai mengambil komponen sepatu yang sudah terdapat variasi kemudian di jahit untuk digabungkan dengan lidah sepatu, sampai selesai meletakkan sepatu yang sudah terdapat lidah.
16	Pengeplongan	Proses dimulai mengambil <i>upper</i> yang sudah dijahit, proses pengeplongan sampai meletakkan <i>upper</i> yang sudah diplong.
17	Memasangkan mata ayam	Proses dimulai mengambil mata ayam selanjutnya di pasang di lubang <i>upper</i> sepatu, sampai meletakkn <i>upper</i> sepatu.
18	Merekatkan mata ayam	Proses mengambil <i>upper</i> sepatu selanjutnya di palu, sampai meletakkan <i>upper</i> sepatu yang sudah di palu di mata ayamnya.
19	Membersihkan bekas benang	Proses dimulai mengambil <i>upper</i> kemudian dibersihkan sisa-sisa benang dan bekas pola sampai meletakkan <i>upper</i> yang sudah bersih.
20	Pemasangan tali	Proses dimulai mengambil <i>upper</i> dan tali kemudian dirangkai sampai meletakkan <i>upper</i> yang sudah diberi tali.
21	<i>Staples</i> alas sepatu	Proses dimulai memasang matras sepatu dan mengambil alas kertas sepatu kemudian distaples sebanyak dua kali sampai meletakkan matras sepatu yang sudah terdapat alas kertas sepatu.
22	Pengeleman alas kertas	Proses dimulai mengambil matras yang terdapat alas kertas sepatu kemudian di lem secara merata, sampai meletakkan matras sepatu yang sudah di lem.

Tabel 3.2 Variabel Penelitian (Lanjutan)

No	Elemen Kerja	Proses Pengukuran Waktu Kerja
23	Pengeleman bagian dalam	Proses dimulai mengambil <i>upper</i> kemudian di lem bagian dalam secara merata, sampai meletakkan <i>upper</i> yang sudah di lem.
24	Pengeleman bagian luar	Proses dimulai mengambil <i>upper</i> yang sudah di lem bagian dalamnya kemudian di lem bagian luarnya secara merata, sampai meletakkan <i>upper</i> yang sudah di lem.
25	<i>Jempang</i>	Proses dimulai mengambil matras dan <i>upper</i> sepatu kemudian digabungkan menggunakan mesin <i>jempang</i> untuk membentuk bagian depan sepatu, sampai meletakkan matras sepatu ke meja <i>assembling</i> .
26	<i>Hopang</i>	Proses dimulai mengambil matras kemudian meratakan bagian belakang sepatu, selanjutnya menggambar pola sol sepatu, sampai meletakkan matras sepatu ke meja <i>assembling</i> .
27	Pengalaman primer <i>upper</i>	Proses dimulai mengambil <i>upper</i> sepatu kemudian di lem bagian bawah secara merata, sampai meletakkan <i>upper</i> sepatu yang sudah di lem.
28	Pengeleman primer alas	Proses dimulai mengambil sol sepatu kemudian di lem bagian atas sol secara merata, sampai meletakkan sol sepatu yang sudah di lem.
29	Pengalaman pertama <i>upper</i>	Proses dimulai mengambil <i>upper</i> sepatu yang sudah di lem primer kemudian di lem bagian bawah sepatu secara merata, sampai meletakkan <i>upper</i> sepatu yang sudah di lem.
30	Pengeleman pertama alas	Proses dimulai mengambil sol sepatu yang sudah di lem primer kemudian di lem bagian atas sol secara merata, sampai meletakkan sol sepatu yang sudah di lem.
31	Pengalaman kedua <i>upper</i>	Proses dimulai mengambil <i>upper</i> sepatu yang sudah dilem pertama kemudian di lem bagian bawah secara merata, sampai meletakkan <i>upper</i> sepatu yang sudah di lem.
32	Pengeleman kedua alas	Proses dimulai mengambil sol sepatu yang sudah di lem pertama kemudian di lem bagian atas sol secara merata, sampai meletakkan sol sepatu yang sudah di lem.
33	Penggabungan	Proses dimulai mengambil <i>upper</i> dan sol kemudian digabungkan, sampai meletakkan sepatu ke meja <i>assembling</i> .

Tabel 3.2 Variabel Penelitian (Lanjutan)

No	Elemen Kerja	Proses Pengukuran Waktu Kerja
34	Pengepresan	Proses dimulai mengambil sepasang sepatu kemudian dipres menggunakan mesin, sampai meletakkan sepatu yang sudah dipres ke meja <i>assembling</i> .
35	<i>Injek</i>	Proses dimulai mengambil sepatu yang sudah di pres kemudian di lem bagian sol sepatu secara merata menggunakan suntik, sampai meletakkan sepatu.
36	Pelepasan matras	Proses dimulai mengambil sepatu yang keluar dari mesin <i>open</i> kemudian matras dikeluarkan, sampai meletakkan sepatu.
37	<i>In shole</i>	Proses dimulai mengambil sepasang sepatu kemudian di lem bagian dalam sepatu selanjutnya dimasukkan alas sepatu, sampai meletakkan sepatu ke meja <i>assembling</i> .
38	Pembersihan	Proses dimulai mengambil sepasang sepatu kemudian dibersihkan dari sisa-sisa benang dan lem, sampai meletakkan sepatu ke meja <i>assembling</i> .
39	<i>Ngeshock</i>	Proses dimulai mengambil sepasang sepatu dan mengambil kertas kemudian kertas dimasukkan ke sepatu, sampai meletakkan sepatu ke meja <i>assembling</i> .
40	<i>Labelling</i>	Proses dimulai mengambil kardus sepatu kemudian dipasang label ukuran sepatu dan memasangkan label merek ke sepatu, sampai meletakkan kardus dan sepatu di meja <i>assembling</i> .
41	Pengepakan	Proses dimulai mengambil kertas pembungkus sepatu dan membuka kardus sepatu kemudian proses pengepakan, sampai meletakkan kardus yang sudah berisi sepatu.

Tabel 3.1 Struktur Data

No	Elemen Kerja	Pengamatan				\bar{x}
		x_1	x_2	...	x_{20}	
1	<i>Cutting</i>	x_{11}	x_{12}	...	x_{201}	\bar{x}_1
2	Pengeleman	x_{12}	x_{22}	...	x_{202}	\bar{x}_2
...
41	Pengepakan	x_{141}	x_{241}	...	x_{2041}	\bar{x}_{41}

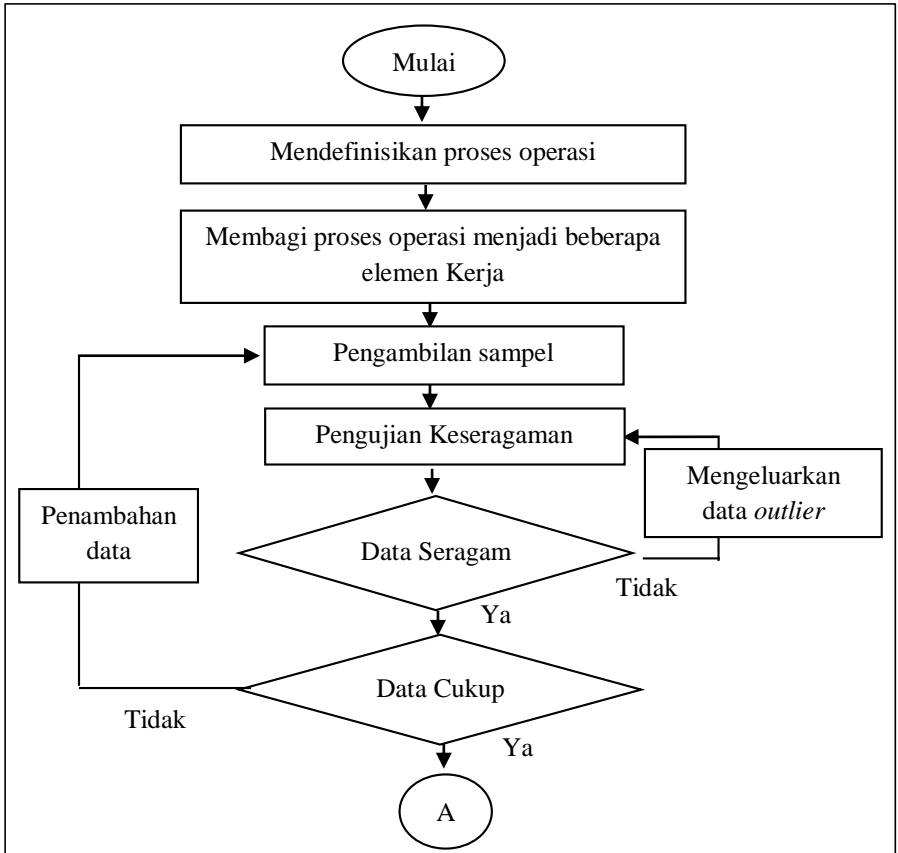
1.4 Langkah Analisis

Metode yang digunakan untuk menganalisis penelitian ini adalah pengukuran waktu kerja karyawan dan produktivitas perusahaan, untuk langkah-langkahnya bisa dicapai dengan cara mengukur waktu kerja sebagai berikut :

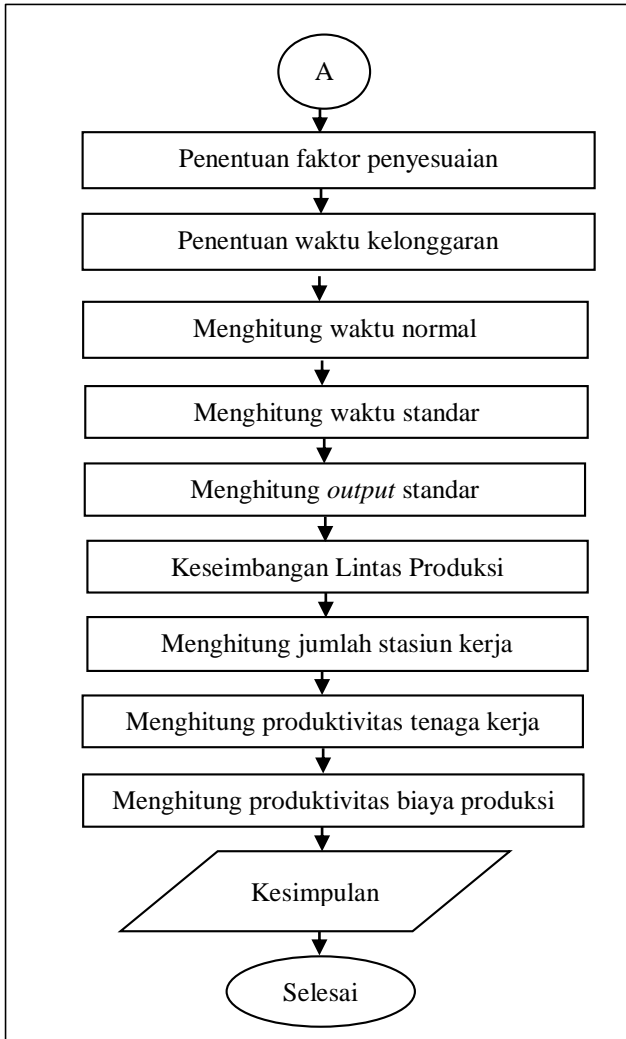
1. Mendefinisikan proses operasi.
2. Membagi proses operasi menjadi beberapa elemen kerja.
3. Pengambilan sampel.
4. Melakukan pengujian keseragaman data disetiap elemen kerja.
5. Melakukan pengeluaran data extrim jika didapati data tidak seragam dan melakukan pengujian keseragaman kembali sampai data seragam.
6. Melakukan pengujian kecukupan data disetiap elemen kerja agar data yang diperoleh layak untuk dilakukan analisis selanjutnya.
7. Penentuan faktor penyesuaian.
8. Penentuan waktu kelonggaran.
9. Menghitung waktu normal pada elemen kerja produksi sepatu.
10. Menghitung waktu standar pada elemen kerja produksi sepatu.
11. Menghitung *output* standar produksi sepatu.
12. Menentukan keseimbangan lintas produksi.
13. Menghitung jumlah stasiun kerja.
14. Menghitung produktivitas tenaga kerja.
15. Menghitung produktivitas biaya produksi.
16. Menarik kesimpulan dan saran.

3.5 Diagram Alir

Diagram alir berdasarkan langkah analisis yang telah diuraikan dapat dilihat pada gambar 3.1 berikut.



Gambar 3.1 Diagram Alir



Gambar 3.1 Diagram Alir (Lanjutan)

BAB IV

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini dilakukan analisis waktu produksi sepatu *casual* yang meliputi pembahasan perhitungan waktu standar, *output* standar, keseimbangan lintas produksi dan produktivitas total produksi sepatu *casual* berdasarkan data pada Lampiran 1, penjelasan dari masing-masing analisis adalah sebagai berikut.

4.1 Pengukuran Waktu Kerja dengan Metode Jam Henti (*Stop Watch Time Study*)

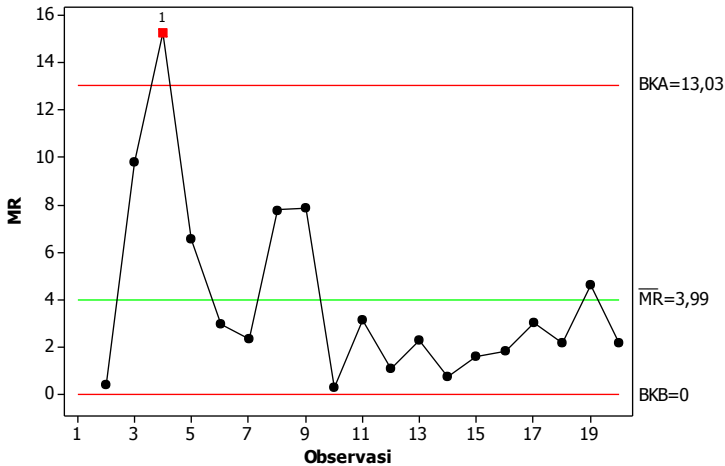
Persyaratan yang harus dipenuhi sebelum melakukan pengukuran kerja adalah pemeriksaan keseragaman data dan kecukupan data terlebih dahulu.

4.1.1 Pemeriksaan Keseragaman Data

Data hasil pengukuran waktu kerja haruslah seragam, tes keseragaman data perlu dilakukan terlebih dahulu sebelum menetapkan waktu standar. Data dikatakan seragam apabila plot sebaran data berada diantara batas kontrol atas (BKA) dan batas kontrol bawah (BKB) untuk peta kontrol *moving range* (\overline{MR}) dan peta kontrol Individu (I) jika didapatkan data tidak seragam maka data *out of control* dikeluarkan, selanjutnya dilakukan pengujian keseragaman data kembali sampai didapatkan data seragam. Berikut perhitungan peta kontrol *moving range* (\overline{MR}) dimana $n = 20$ yang merujuk Persamaan 2.5 sampai 2.7 untuk elemen *cutting* diperoleh nilai \overline{MR} sebesar 3,99 sedangkan nilai D_3 dan D_4 dapat dilihat pada Lampiran 2, maka diperoleh peta kontrol *moving range* (\overline{MR}) pada Gambar 4.1.

$$BKA = 3,267 * 3,99 = 13,03$$

$$BKB = 0 * 3,99 = 0$$

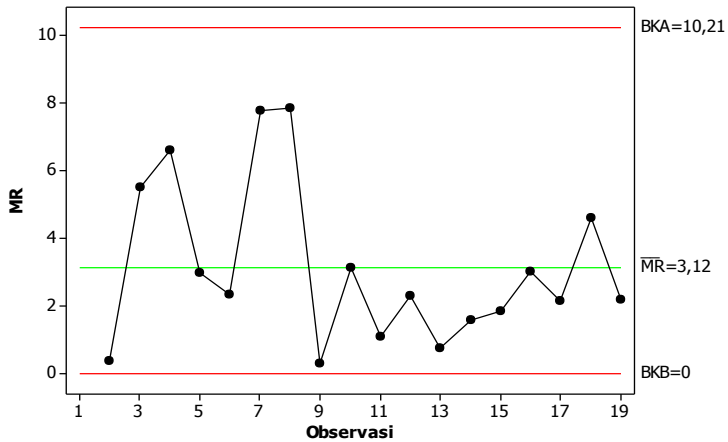


Gambar 4.1 Peta Kontrol \overline{MR} Elemen *Cutting*

Hasil analisis menggunakan peta kontrol *moving range* (\overline{MR}) dengan hasil lengkap dapat dilihat pada (Lampiran 3). Berdasarkan Gambar 4.1 diketahui bahwa hasil analisis dari peta kontrol \overline{MR} elemen *cutting* menghasilkan nilai $BKA = 13,03$ garis tengah = $3,99$; $BKB = 0$. Peta kontrol \overline{MR} diketahui bahwa pada observasi ke tiga terdapat pengukuran waktu kerja yang keluar dari batas kontrol atas, maka dari itu pengukuran waktu kerja yang keluar dari batas kontrol bawah maupun batas kontrol atas harus dikeluarkan dan dilakukan analisis kembali. Berikut hasil analisis dari pengukuran waktu kerja elemen *cutting* setelah observasi ke tiga dikeluarkan diperoleh nilai \overline{MR} sebesar $3,12$ sedangkan nilai D_3 dan D_4 dapat dilihat pada Lampiran 2, maka diperoleh peta kontrol *moving range* (\overline{MR}) pada Gambar 4.2.

$$BKA = 3,267 * 3,124 = 10,21$$

$$BKB = 0 * 3,124 = 0$$

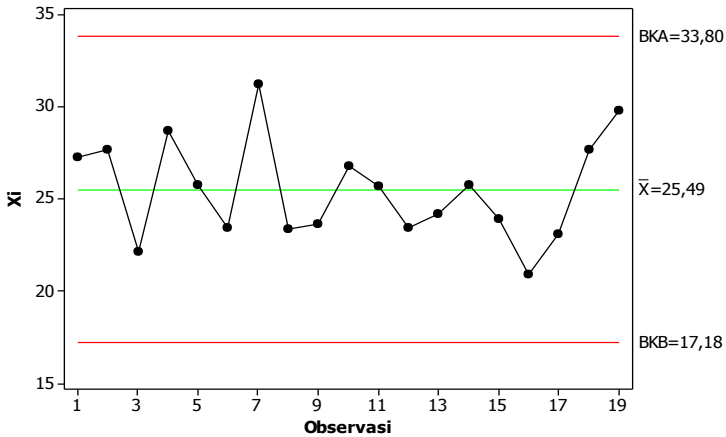


Gambar 4.2 Peta Kontrol \overline{MR} Elemen *Cutting* (Seragam)

Berdasarkan Gambar 4.2 diketahui bahwa hasil analisis dari peta kontrol \overline{MR} elemen *cutting* menghasilkan nilai BKA = 10,21 garis tengah = 3,12; BKB = 0,. Peta control \overline{MR} diketahui bahwa semua pengukuran waktu kerja pada elemen *cutting* berada dalam batas kontrol bawah maupun batas kontrol atas sehingga dapat disimpulkan data seragam, maka selanjutnya dilakukan pemeriksaan keseragaman data menggunakan peta kontrol Individu (*I*) dimana $n = 19$ yang merujuk Persamaan 2.8 sampai 2.10, untuk elemen *cutting* diperoleh nilai \bar{x} sebesar 25,49, dan d_2 dapat dilihat pada Lampiran 2, maka diperoleh peta kontrol Individu (*I*) pada Gambar 4.3.

$$BKA = 25,49 + 3 \frac{3,12}{1,128} = 33,80$$

$$BKB = 25,49 - 3 \frac{3,12}{1,128} = 17,18$$



Gambar 4.3 Peta Kontrol *I* Elemen *Cutting*

Berdasarkan Gambar 4.3 diketahui bahwa hasil analisis dari peta kontrol *I* menghasilkan nilai BKA = 33,80; garis tengah = 25,49; BKB = 17,18. Peta kontrol *I* diketahui bahwa semua pengukuran waktu kerja pada elemen *cutting* berada dalam batas kontrol bawah maupun batas kontrol atas sehingga dapat disimpulkan data seragam. Hasil selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 3.2 sampai 3.41. Tabel 4.1 menunjukkan ringkasan keputusan hasil pemeriksaan keseragaman data dari keseluruhan elemen kerja.

Tabel 4.1 Pemeriksaan Asumsi Keseragaman Data

No	Elemen Kerja	n'	Kesimpulan
1	<i>Cutting</i>	19	Data Seragam
2	Pengeleman komponen <i>upper</i>	19	Data Seragam
3	Proses lipat	20	Data Seragam
4	Menggambar pola	20	Data Seragam
5	Pemasangan merek kecil	20	Data Seragam
6	Jahit busa	20	Data Seragam
7	Pengeleman bagian dalam	20	Data Seragam
8	Nempel komponen <i>upper</i>	20	Data Seragam

Tabel 4.1 Pemeriksaan Asumsi Keseragaman Data (Lanjutan)

No	Elemen Kerja	n'	Kesimpulan
9	Jahit alas sepatu	20	Data Seragam
10	Jahit komponen <i>upper</i>	20	Data Seragam
11	Jahit menggabungkan	20	Data Seragam
12	Jahit Variasi	20	Data Seragam
13	Jahit bagian depan <i>upper</i>	16	Data Seragam
14	Jahit merek dan lidah	20	Data Seragam
15	Jahit pemasangan lidah	20	Data Seragam
16	Pengeplongan	19	Data Seragam
17	Memasang mata ayam	20	Data Seragam
18	Merekatkan mata ayam	18	Data Seragam
19	Membersihkan bekas benang	20	Data Seragam
20	Pemasangan tali	20	Data Seragam
21	<i>Staples</i> alas sepatu	20	Data Seragam
22	Pengeleman alas kertas	20	Data Seragam
23	Pengeleman bagian dalam	20	Data Seragam
24	Pengeleman bagian luar	20	Data Seragam
25	<i>Jempang</i>	20	Data Seragam
26	<i>Hopang</i>	17	Data Seragam
27	Pengelasan primer <i>upper</i>	20	Data Seragam
28	Pengelasan primer alas	20	Data Seragam
29	Pengelasan pertama <i>upper</i>	20	Data Seragam
30	Pengelasan pertama alas	20	Data Seragam
31	Pengelasan kedua <i>upper</i>	20	Data Seragam
32	Pengelasan kedua alas	19	Data Seragam
33	Penggabungan	20	Data Seragam
34	Pengepresan	20	Data Seragam
35	<i>Injek</i>	20	Data Seragam
36	Pelepasan matras	20	Data Seragam

Tabel 4.1 Pemeriksaan Asumsi Keceragaman Data (Lanjutan)

No	Elemen Kerja	n'	Kesimpulan
37	<i>In shole</i>	20	Data Seragam
38	Pembersihan	20	Data Seragam
39	<i>Ngeshock</i>	20	Data Seragam
40	<i>Labelling</i>	20	Data Seragam
41	Pengepakan	20	Data Seragam

4.1.2 Pemeriksaan Kecukupan Data

Hasil pengukuran terhadap elemen-elemen kerja pada proses pembuatan sepatu jenis *casual* akan dilakukan analisis terhadap pemenuhan syarat kecukupan data. Pengujian kecukupan data diperlukan karena data yang diperoleh pada saat pengukuran waktu kerja karyawan tidak selalu konsisten, karena suatu pekerjaan dapat dikerjakan karyawan dalam waktu cepat atau bahkan dalam waktu yang lama.

Keragaman data pada pengamatan awal (n) yang tinggi juga akan berpengaruh terhadap pengamatan yang sebenarnya akan diambil (n') juga tinggi. Pengukuran kerja yang telah dilakukan pada seluruh elemen kerja dengan jumlah data tiap elemen kerja sebanyak 20 dengan taraf signifikan yang digunakan adalah 5% sehingga diperoleh nilai $k = 1,96$ dengan tingkat ketelitian sebesar 5% dengan merujuk Persamaan 2.11 dan Tabel 4.1. Berikut adalah hasil analisis pengujian asumsi kecukupan data pada elemen *cutting*.

$$n' = \left[\frac{\frac{k}{t} \sqrt{n \sum_{i=1}^n x_i^2 - \left[\sum_{i=1}^n x_i \right]^2}}{\sum_{i=1}^n x_i} \right]^2$$

$$n' = \left[\frac{\frac{1,96}{0,05} \sqrt{19(12476,73) - (484,24)^2}}{484,24} \right]^2$$

$$n' = 16,84$$

Berdasarkan pada hasil pengujian asumsi kecukupan data pada elemen *cutting* diketahui bahwa jumlah pengamatan yang sebenarnya harus diambil $n' = 17$ sedangkan pengamatan awal $n = 19$ maka dapat disimpulkan data cukup. Pengujian asumsi kecukupan data akan terpenuhi apabila mendapatkan $n \geq n'$ dengan tujuan jumlah pengamatan awal harus lebih besar atau sama dengan jumlah pengamatan yang sebenarnya harus diambil, sehingga dari hasil perhitungan yang telah dilakukan yakni $n \geq n'$ yang artinya data telah cukup. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada (Lampiran 4). Tabel 4.2 menunjukkan ringkasan perhitungan untuk kecukupan data dari keseluruhan elemen kerja.

Tabel 4.2 Pemeriksaan Asumsi Kecukupan Data

No	Elemen Kerja	n	n'	Keputusan	Kesimpulan
1	<i>Cutting</i>	19	16,84	$n \geq n'$	Data Cukup
2	Pengeleman komponen <i>upper</i>	19	15,38	$n \geq n'$	Data Cukup
3	Proses lipat	20	46	$n < n'$	Data Tidak Cukup
4	Menggambar pola	20	45,11	$n < n'$	Data Tidak Cukup
5	Pemasangan merek kecil	20	45	$n < n'$	Data Tidak Cukup
6	Jahit busa	20	28,63	$n < n'$	Data Tidak Cukup
7	Pengeleman bagian dalam	20	19,85	$n \geq n'$	Data Cukup
8	Nempel komponen <i>upper</i>	20	32,83	$n < n'$	Data Tidak Cukup
9	Jahit alas sepatu	20	35,37	$n < n'$	Data Tidak Cukup
10	Jahit komponen <i>upper</i>	20	16,56	$n \geq n'$	Data Cukup
11	Jahit menggabungkan	20	14,24	$n \geq n'$	Data Cukup

Tabel 4.2 Pemeriksaan Asumsi Kecukupan Data (Lanjutan)

No	Elemen Kerja	n	n'	Keputusan	Kesimpulan
12	Jahit Variasi	20	5,13	$n \geq n'$	Data Cukup
13	Jahit bagian depan <i>upper</i>	16	1,57	$n \geq n'$	Data Cukup
14	Jahit merek dan lidah	20	13,24	$n \geq n'$	Data Cukup
15	Jahit pemasangan lidah	20	24,58	$n < n'$	Data Tidak Cukup
16	Pengeplongan	19	39,66	$n < n'$	Data Tidak Cukup
17	Memasangkan mata ayam	20	13,25	$n \geq n'$	Data Cukup
18	Merekatkan mata ayam	18	4,19	$n \geq n'$	Data Cukup
19	Membersihkan bekas benang	20	30,99	$n < n'$	Data Tidak Cukup
20	Pemasangan tali	20	38,12	$n < n'$	Data Tidak Cukup
21	<i>Staples</i> alas sepatu	20	53,29	$n < n'$	Data Tidak Cukup
22	Pengeleman alas kertas	20	47,04	$n < n'$	Data Tidak Cukup
23	Pengeleman bagian dalam	20	41,31	$n < n'$	Data Tidak Cukup
24	Pengeleman bagian luar	20	71,31	$n < n'$	Data Tidak Cukup
25	<i>Jempang</i>	20	16,42	$n \geq n'$	Data Cukup
26	<i>Hopang</i>	17	32,30	$n < n'$	Data Tidak Cukup
27	Pengelaman primer <i>upper</i>	20	43,61	$n < n'$	Data Tidak Cukup
28	Pengeleman primer alas	20	6,85	$n \geq n'$	Data Cukup
29	Pengelaman pertama <i>upper</i>	20	14,19	$n \geq n'$	Data Cukup
30	Pengeleman pertama alas	20	23,50	$n < n'$	Data Tidak Cukup
31	Pengelaman kedua <i>upper</i>	20	5,29	$n \geq n'$	Data Cukup

Tabel 4.2 Pemeriksaan Asumsi Kecukupan Data (Lanjutan)

No	Elemen Kerja	n	n'	Keputusan	Kesimpulan
32	Pengeleman kedua alas	19	15,86	$n \geq n'$	Data Cukup
33	Penggabungan	20	22,78	$n < n'$	Data Tidak Cukup
34	Pengepresan	20	16,96	$n \geq n'$	Data Cukup
35	<i>Injek</i>	20	14,98	$n \geq n'$	Data Cukup
36	Pelepasan matras	20	37,63	$n < n'$	Data Tidak Cukup
37	<i>In shole</i>	20	30,24	$n < n'$	Data Tidak Cukup
38	Pembersihan	20	64,80	$n < n'$	Data Tidak Cukup
39	<i>Ngeshock</i>	20	28,33	$n < n'$	Data Tidak Cukup
40	<i>Labelling</i>	20	53,86	$n < n'$	Data Tidak Cukup
41	Pengepakan	20	26,54	$n < n'$	Data Tidak Cukup

4.1.3 Tingkat Ketelitian Elemen Kerja

Hasil ringkasan perhitungan untuk kecukupan data dari keseluruhan elemen kerja. Terdapat pada Tabel 4.2 diketahui bahwa terdapat elemen kerja yang tidak memenuhi kecukupan data maka dilakukan penambahan data sampel pendahuluan, karena perusahaan sudah tidak memproduksi sepatu *casual* lagi maka tingkat ketelitian dinaikkan sampai sampel pendahuluan lebih besar atau sama dengan sampel yang seharusnya diambil ($n \geq n'$). Berikut adalah hasil analisis tingkat ketelitian pada elemen proses lipat yang merujuk Persamaan 2.11.

$$n' = \left[\frac{\frac{k}{t} \sqrt{n \sum_{i=1}^n xi^2 - \left[\sum_{i=1}^n xi \right]^2}}{\sum_{i=1}^n xi} \right]^2$$

$$t = k \frac{\sqrt{n \sum_{i=1}^n xi^2 - (\sum_{i=1}^n xi)^2}}{\sqrt{n'} \sum_{i=1}^n xi}$$

$$t = 1,96 \frac{\sqrt{20(12797,09) - 498,5^2}}{\sqrt{20}(498,5)}$$

$$t = 0,0758 = 8\%$$

Berdasarkan tingkat ketelitian pada elemen proses lipat bahwa data cukup pada tingkat ketelitian 8%. Pengujian asumsi kecukupan data akan terpenuhi apabila mendapatkan $n \geq n'$. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada (Lampiran 4). Tabel 4.3 menunjukkan ringkasan perhitungan tingkat ketelitian dari keseluruhan elemen kerja.

Tabel 4.3 Tingkat Ketelitian Elemen Kerja

No	Elemen Kerja	Tingkat Ketelitian	n	n'	Keputusan	Kesimpulan
1	<i>Cutting</i>	5%	19	16,84	$n \geq n'$	Data Cukup
2	Pengeleman komponen <i>upper</i>	5%	19	15,38	$n \geq n'$	Data Cukup
3	Proses lipat	8%	20	17,97	$n \geq n'$	Data Cukup
4	Menggambar pola	8%	20	17,62	$n \geq n'$	Data Cukup
5	Pemasangan merek kecil	8%	20	17,58	$n \geq n'$	Data Cukup
6	Jahit busa	6%	20	19,88	$n \geq n'$	Data Cukup
7	Pengeleman bagian dalam	5%	20	19,85	$n \geq n'$	Data Cukup
8	Nempel komponen <i>upper</i>	7%	20	16,75	$n \geq n'$	Data Cukup
9	Jahit alas sepatu	7%	20	18,04	$n \geq n'$	Data Cukup
10	Jahit komponen <i>upper</i>	5%	20	16,56	$n \geq n'$	Data Cukup
11	Jahit menggabungkan	5%	20	14,24	$n \geq n'$	Data Cukup

Tabel 4.3 Tingkat Ketelitian Elemen Kerja (Lanjutan)

No	Elemen Kerja	Tingkat Ketelitian	n	n'	Keputusan	Kesimpulan
12	Jahit Variasi	5%	20	5,13	$n \geq n'$	Data Cukup
13	Jahit bagian depan <i>upper</i>	5%	16	1,57	$n \geq n'$	Data Cukup
14	Jahit merek dan lidah	5%	20	13,24	$n \geq n'$	Data Cukup
15	Jahit pemasangan lidah	6%	20	17,07	$n \geq n'$	Data Cukup
16	Pengeplongan	8%	19	15,49	$n \geq n'$	Data Cukup
17	Memasangkan mata ayam	5%	20	13,25	$n \geq n'$	Data Cukup
18	Merekatkan mata ayam	5%	18	4,19	$n \geq n'$	Data Cukup
19	Membersihkan bekas benang	7%	20	15,81	$n \geq n'$	Data Cukup
20	Pemasangan tali	7%	20	19,45	$n \geq n'$	Data Cukup
21	<i>Staples</i> alas sepatu	9%	20	16,45	$n \geq n'$	Data Cukup
22	Pengeleman alas kertas	8%	20	18,37	$n \geq n'$	Data Cukup
23	Pengeleman bagian dalam	8%	20	16,13	$n \geq n'$	Data Cukup
24	Pengeleman bagian luar	10%	20	17,83	$n \geq n'$	Data Cukup
25	<i>Jempang</i>	5%	20	16,42	$n \geq n'$	Data Cukup
26	<i>Hopang</i>	7%	17	16,48	$n \geq n'$	Data Cukup
27	Pengelasan primer <i>upper</i>	8%	20	17,04	$n \geq n'$	Data Cukup
28	Pengelasan primer alas	5%	20	6,85	$n \geq n'$	Data Cukup
29	Pengelasan pertama <i>upper</i>	5%	20	14,19	$n \geq n'$	Data Cukup
30	Pengelasan pertama alas	6%	20	16,32	$n \geq n'$	Data Cukup
31	Pengelasan kedua <i>upper</i>	5%	20	5,29	$n \geq n'$	Data Cukup

Tabel 4.3 Tingkat Ketelitian Elemen Kerja (Lanjutan)

No	Elemen Kerja	Tingkat Ketelitian	n	n'	Keputusan	Kesimpulan
32	Pengeleman kedua alas	5%	19	15,86	$n \geq n'$	Data Cukup
33	Penggabungan	6%	20	15,82	$n \geq n'$	Data Cukup
34	Pengepresan	5%	20	16,96	$n \geq n'$	Data Cukup
35	<i>Injek</i>	5%	20	14,98	$n \geq n'$	Data Cukup
36	Pelepasan matras	7%	20	19,20	$n \geq n'$	Data Cukup
37	<i>In shole</i>	7%	20	15,43	$n \geq n'$	Data Cukup
38	Pembesihan	10%	20	16,20	$n \geq n'$	Data Cukup
39	<i>Ngeshock</i>	6%	20	19,67	$n \geq n'$	Data Cukup
40	<i>Labelling</i>	9%	20	16,62	$n \geq n'$	Data Cukup
41	Pengepakan	6%	20	18,43	$n \geq n'$	Data Cukup

4.1.4 Penentuan Faktor Penyesuaian

Data pengukuran waktu kerja karyawan telah memenuhi asumsi keseragaman dan kecukupan data, langkah selanjutnya yaitu menentukan faktor penyesuaian atau *performance rating*. Faktor penyesuaian adalah teknik untuk menyamakan waktu hasil observasi terhadap seorang karyawan dalam menyelesaikan suatu pekerjaan dengan waktu yang diperlukan oleh operator normal dalam menyelesaikan pekerjaan tersebut, terdapat empat penilaian faktor penyesuaian yang dapat mempengaruhi kinerja operator yakni kemampuan, usaha, kondisi dan konsistensi, dalam menentukan faktor penyesuaian ini dilakukan oleh supervisor atau orang yang benar-benar memahami pekerjaan karyawan.

Tabel 4.4 merupakan faktor penyesuaian dengan menggunakan sistem *westing house* pada masing-masing karyawan produksi sepatu. Berdasarkan aspek kemampuan karyawan yang bernama ima dalam proses menjahit memiliki kemampuan *excellent* karena karyawan tersebut sudah terlatih, disiplin, dan bekerja cepat dalam pengerjaannya dan dari hasil yang dijahit rapi. Karyawan dalam proses *cutting* yang bernama pak imam memiliki kemampuan "*excellent*" karena pak imam

mampu mengatur bahan baku produksi supaya menjadi hemat dan tidak banyak bahan baku yang sisa terbuang.

Berdasarkan aspek usaha karyawan yang bernama dewo dalam proses *jempang* memiliki usaha “*good*” dalam proses *jempang* dewo dalam bekerja tetap tenang dan selalu konsisten dalam bekerja sehingga barang tidak sampai mengantri banyak, dapat bekerja cepat, dan terlatih. Karyawan yang bernama tika dalam proses pengeleman memiliki usaha “*average*” dimana karyawan bekerja stabil. Berdasarkan aspek kondisi karyawan dalam proses produksi sepatu memiliki kondisi “*good*” dimana kondisi yang cocok untuk pekerjaan yang bersangkutan. Karyawan yang bernama supri dalam proses lipat memiliki konsistensi “*excellent*” dimana karyawan tersebut memiliki pengalaman kerja yang lama sehingga pekerjaan berjalan dengan konsisten berdasarkan (Lampiran 6).

Tabel 4.4 Penentuan Faktor Penyesuaian

No	Elemen Kerja	Aspek				Jumlah
		Kemampuan	Usaha	Kondisi	Konsistensi	
1	<i>Cutting</i>	<i>Excellent</i> (B2) +0,08	<i>Good</i> (C1) +0,06	<i>Good</i> (C) +0,02	<i>Excellent</i> (B) +0,03	+0,19
2	Pengeleman komponen <i>upper</i>	<i>Average</i> (D) +0,00	<i>Average</i> (D) +0,00	<i>Good</i> (C) +0,02	<i>Good</i> (C) +0,01	+0,03
3	Proses lipat	<i>Good</i> (C1) +0,06	<i>Good</i> (C2) +0,03	<i>Good</i> (C) +0,02	<i>Excellent</i> (B) +0,03	+0,14
4	Menggambar pola	<i>Average</i> (D) +0,00	<i>Average</i> (D) +0,00	<i>Good</i> (C) +0,02	<i>Good</i> (C) +0,01	+0,03
5	Pemasangan merek kecil	<i>Average</i> (D) +0,00	<i>Average</i> (D) +0,00	<i>Good</i> (C) +0,02	<i>Good</i> (C) +0,01	+0,03
6	Jahit busa	<i>Excellent</i> (B1) +0,11	<i>Good</i> (C2) +0,03	<i>Good</i> (C) +0,02	<i>Excellent</i> (B) +0,03	+0,19
7	Pengeleman bagian dalam	<i>Average</i> (D) +0,00	<i>Average</i> (D) +0,00	<i>Good</i> (C) +0,02	<i>Average</i> (D) +0,00	+0,02

Tabel 4.4 Penentuan Faktor Penyesuaian (Lanjutan)

No	Elemen Kerja	Aspek				
		Kemampuan	Usaha	Kondisi	Konsistensi	Jumlah
8	Nempel komponen <i>upper</i>	<i>Average</i> (D) +0,00	<i>Average</i> (D) +0,00	<i>Good</i> (C) +0,02	<i>Average</i> (D) +0,00	+0,02
9	Jahit alas sepatu	<i>Good</i> (C1) +0,06	<i>Good</i> (C2) +0,03	<i>Good</i> (C) +0,02	<i>Excellent</i> (B) +0,03	+0,14
10	Jahit komponen <i>upper</i>	<i>Excellent</i> (B1) +0,11	<i>Good</i> (C1) +0,05	<i>Good</i> (C) +0,02	<i>Good</i> (C) +0,01	+0,19
11	Jahit menggabungkan	<i>Excellent</i> (B1) +0,11	<i>Good</i> (C1) +0,05	<i>Good</i> (C) +0,02	<i>Good</i> (C) +0,01	+0,19
12	Jahit Variasi	<i>Excellent</i> (B1) +0,11	<i>Good</i> (C1) +0,05	<i>Good</i> (C) +0,02	<i>Good</i> (C) +0,01	+0,19
13	Jahit bagian depan <i>upper</i>	<i>Excellent</i> (B1) +0,11	<i>Good</i> (C1) +0,05	<i>Good</i> (C) +0,02	<i>Good</i> (C) +0,01	+0,19
14	Jahit merek dan lidah	<i>Excellent</i> (B1) +0,11	<i>Good</i> (C1) +0,05	<i>Good</i> (C) +0,02	<i>Good</i> (C) +0,01	+0,19
15	Jahit pemasangan lidah	<i>Excellent</i> (B1) +0,11	<i>Good</i> (C1) +0,05	<i>Good</i> (C) +0,02	<i>Good</i> (C) +0,01	+0,19
16	Pengeplongan	<i>Good</i> (C2) +0,03	<i>Good</i> (C1) +0,05	<i>Good</i> (C) +0,02	<i>Excellent</i> (B) +0,03	+0,13
17	Memasang mata ayam	<i>Average</i> (D) +0,00	<i>Average</i> (D) +0,00	<i>Good</i> (C) +0,02	<i>Good</i> (C) +0,01	+0,03
18	Merekatkan mata ayam	<i>Good</i> (C2) +0,03	<i>Average</i> (D) +0,00	<i>Good</i> (C) +0,02	<i>Good</i> (C) +0,01	+0,06
19	Membersihkan bekas benang	<i>Average</i> (D) +0,00	<i>Average</i> (D) +0,00	<i>Good</i> (C) +0,02	<i>Average</i> (D) +0,00	+0,02
20	Pemasangan tali	<i>Good</i> (C1) +0,06	<i>Good</i> (C1) +0,05	<i>Good</i> (C) +0,02	<i>Good</i> (C) +0,01	+0,14

Tabel 4.4 Penentuan Faktor Penyesuaian (Lanjutan)

No	Elemen Kerja	Aspek				Jumlah
		Kemampuan	Usaha	Kondisi	Konsistensi	
21	<i>Staples</i> alas sepatu	<i>Good</i> (C2) +0,03	<i>Good</i> (C1) +0,05	<i>Good</i> (C) +0,02	<i>Excellent</i> (B) +0,03	+0,13
22	Pengeleman alas kertas	<i>Average</i> (D) +0,00	<i>Average</i> (D) +0,00	<i>Good</i> (C) +0,02	<i>Good</i> (C) +0,01	+0,03
23	Pengeleman bagian dalam	<i>Average</i> (D) +0,00	<i>Average</i> (D) +0,00	<i>Good</i> (C) +0,02	<i>Good</i> (C) +0,01	+0,03
24	Pengeleman bagian luar	<i>Average</i> (D) +0,00	<i>Average</i> (D) +0,00	<i>Good</i> (C) +0,02	<i>Good</i> (C) +0,01	+0,03
25	<i>Jempang</i>	<i>Excellent</i> (B1) +0,11	<i>Good</i> (C1) +0,05	<i>Good</i> (C) +0,02	<i>Excellent</i> (B) +0,03	+0,21
26	<i>Hopang</i>	<i>Average</i> (D) +0,00	<i>Average</i> (D) +0,00	<i>Good</i> (C) +0,02	<i>Good</i> (C) +0,01	+0,03
27	Pengalaman primer <i>upper</i>	<i>Average</i> (D) +0,00	<i>Average</i> (D) +0,00	<i>Good</i> (C) +0,02	<i>Good</i> (C) +0,01	+0,03
28	Pengeleman primer alas	<i>Average</i> (D) +0,00	<i>Average</i> (D) +0,00	<i>Good</i> (C) +0,02	<i>Good</i> (C) +0,01	+0,03
29	Pengalaman pertama <i>upper</i>	<i>Average</i> (D) +0,00	<i>Average</i> (D) +0,00	<i>Good</i> (C) +0,02	<i>Good</i> (C) +0,01	+0,03
30	Pengeleman pertama alas	<i>Average</i> (D) +0,00	<i>Average</i> (D) +0,00	<i>Good</i> (C) +0,02	<i>Good</i> (C) +0,01	+0,03
31	Pengalaman kedua <i>upper</i>	<i>Average</i> (D) +0,00	<i>Average</i> (D) +0,00	<i>Good</i> (C) +0,02	<i>Good</i> (C) +0,01	+0,03
32	Pengeleman kedua alas	<i>Average</i> (D) +0,00	<i>Average</i> (D) +0,00	<i>Good</i> (C) +0,02	<i>Good</i> (C) +0,01	+0,03
33	Penggabungan	<i>Average</i> (D) +0,00	<i>Good</i> (C1) +0,05	<i>Good</i> (C) +0,02	<i>Good</i> (C) +0,01	+0,08

Tabel 4.4 Penentuan Faktor Penyesuaian (Lanjutan)

No	Elemen Kerja	Aspek				
		Kemampuan	Usaha	Kondisi	Konsistensi	Jumlah
34	Pengepresan	<i>Good</i> (C1) +0,06	<i>Good</i> (C2) +0,02	<i>Good</i> (C) +0,02	<i>Average</i> (D) +0,00	+0,10
35	<i>Injek</i>	<i>Good</i> (C1) +0,06	<i>Good</i> (C1) +0,05	<i>Good</i> (C) +0,02	<i>Good</i> (C) +0,01	+0,14
36	Pelepasan matras	<i>Average</i> (D) +0,00	<i>Average</i> (D) +0,00	<i>Good</i> (C) +0,02	<i>Good</i> (C) +0,01	+0,03
37	<i>In shole</i>	<i>Good</i> (C2) +0,03	<i>Good</i> (C) +0,02	<i>Good</i> (C) +0,02	<i>Good</i> (C) +0,01	+0,08
38	Pembesihan	<i>Average</i> (D) +0,00	<i>Average</i> (D) +0,00	<i>Good</i> (C) +0,02	<i>Good</i> (C) +0,01	+0,03
39	<i>Ngeshock</i>	<i>Average</i> (D) +0,00	<i>Average</i> (D) +0,00	<i>Good</i> (C) +0,02	<i>Good</i> (C) +0,01	+0,03
40	<i>Labelling</i>	<i>Average</i> (D) +0,00	<i>Average</i> (D) +0,00	<i>Good</i> (C) +0,02	<i>Good</i> (C) +0,01	+0,03
41	Pengepakan	<i>Average</i> (D) +0,00	<i>Average</i> (D) +0,00	<i>Good</i> (C) +0,02	<i>Good</i> (C) +0,01	+0,03

Setelah diketahui jumlah dari masing-masing faktor penyesuaian hasil tersebut akan ditambahkan $p = 1$, karena karyawan bekerja secara normal atau wajar maka rata-rata rating faktor ini diambil sama dengan 1 ($p = 1$ atau $p = 100\%$).

4.1.5 Penentuan Waktu Kelonggaran

Kelonggaran diberikan kepada karyawan dikarenakan karyawan tidak akan dapat bekerja penuh tanpa adanya waktu kelonggaran yakni seperti halnya waktu istirahat. Adapun kelonggaran yang diberikan untuk karyawan proses produksi yakni kebutuhan pribadi, kebutuhan untuk melepas lelah dan hambatan lain yang tidak dapat dihindarkan.

Jam kerja pada proses produksi sepatu *casual* adalah 9 jam mulai pukul 07.30 – 16.30 WIB dengan waktu istirahat selama 1 jam.

Berikut adalah perhitungan untuk waktu kelonggaran yang dibutuhkan karyawan.

$$\begin{aligned}\text{Waktu kerja} &= 8 \text{ jam} \times 60 \text{ menit} \\ &= 480 \text{ menit}\end{aligned}$$

Penentuan waktu kelonggaran karyawan dengan rincian untuk kebutuhan pribadi 15 menit, kelonggaran untuk melepas lelah 10 menit dan kelonggaran untuk hambatan lain 15 menit, jadi total waktu kelonggaran sebesar 40 menit dengan merujuk Persamaan 2.14 perhitungan waktu kelonggaran.

$$\begin{aligned}\text{Waktu kelonggaran} &= \frac{40}{480} \times 100\% \\ &= 8,33\%\end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan waktu kelonggaran yang telah dilakukan diketahui bahwa waktu kelonggaran yang dibutuhkan karyawan dalam proses produksi sepatu *casual* sebesar 8,33%. Waktu kelonggaran yang telah diperoleh nantinya akan digunakan untuk menghitung waktu standar.

4.1.6 Perhitungan Waktu Normal

Setelah diketahui faktor penyesuaian kemudian dilanjutkan untuk menghitung waktu normal. Perhitungan waktu normal ini terlebih dahulu akan dilakukan perhitungan waktu observasi rata-rata dari setiap elemen kerja. Berikut adalah perhitungan waktu observasi rata-rata dan kemudian perhitungan waktu normal pada elemen *cutting* dengan merujuk Persamaan 2.1, Persamaan 2.13, Lampiran 5 dan Tabel 4.4.

$$\begin{aligned}\text{Waktu observasi rata - rata} &= \frac{\text{jumlah waktu setiap elemen kerja}}{\text{jumlah pengamatan}} \\ &= \frac{484,24}{19} = 25,5 \text{ detik/unit}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Waktu normal} &= \text{waktu observasi rata - rata} \times \text{performance rating} \\ &= 25,49 \times 1,19 \\ &= 30,3 \text{ detik/unit}\end{aligned}$$

Hasil perhitungan untuk waktu normal elemen *cutting* adalah 30,3 detik/unit. Sedangkan perhitungan selengkapnya untuk seluruh elemen kerja dapat dilihat pada tabel 4.5.

Tabel 4.5 Perhitungan Waktu Normal

No	Elemen Kerja	Jumlah pengamatan(Unit)	Waktu Observasi Rata-rata (Detik/Unit)	Faktor Penyesuaian	Waktu Normal (Detik/Unit)
1	<i>Cutting</i>	19	25,49	1,19	30,33
2	Pengeleman komponen <i>upper</i>	19	19,87	1,03	20,47
3	Proses lipat	20	24,93	1,14	28,41
4	Menggambar pola	20	13,15	1,03	13,54
5	Pemasangan merek kecil	20	15,15	1,03	15,60
6	Jahit busa	20	83,13	1,19	98,93
7	Pengeleman bagian dalam	20	8,84	1,02	9,02
8	Nempel komponen <i>upper</i>	20	23,69	1,02	24,16
9	Jahit alas sepatu	20	25,45	1,14	29,01
10	Jahit komponen <i>upper</i>	20	66,60	1,19	79,25
11	Jahit menggabungkan	20	73,74	1,19	87,75
12	Jahit Variasi	20	37,13	1,19	44,18
13	Jahit bagian depan <i>upper</i>	16	40,78	1,19	48,53
14	Jahit merek dan lidah	20	34,92	1,19	41,55
15	Jahit pemasangan lidah	20	37,47	1,19	44,59
16	Pengeplongan	19	26,74	1,13	30,21
17	Memasangkan mata ayam	20	28,77	1,03	29,63
18	Merekatkan mata ayam	18	21,52	1,06	22,82
19	Membersihkan bekas benang	20	25,24	1,02	25,74
20	Pemasangan tali	20	109,68	1,14	125,04
21	<i>Staples</i> alas sepatu	20	13,43	1,13	15,18
22	Pengeleman alas kertas	20	16,11	1,03	16,59
23	Pengeleman bagian dalam	20	16,86	1,03	17,37
24	Pengeleman bagian luar	20	30,87	1,03	31,80
25	<i>Jempang</i>	20	30,28	1,21	36,64

Tabel 4.5 Perhitungan Waktu Normal (Lanjutan)

No	Elemen Kerja	Jumlah pengamatan(Unit)	Waktu Observasi Rata-rata (Detik/Unit)	Faktor Penyesuaian	Waktu Normal (Detik/Unit)
26	<i>Hopang</i>	17	21,83	1,03	22,49
27	Pengelaman primer <i>upper</i>	20	28,67	1,03	29,53
28	Pengeleman primer alas	20	24,70	1,03	25,45
29	Pengelaman pertama <i>upper</i>	20	52,28	1,03	53,85
30	Pengeleman pertama alas	20	26,78	1,03	27,58
31	Pengelaman kedua <i>upper</i>	19	43,89	1,03	45,20
32	Pengeleman kedua alas	20	27,28	1,03	28,10
33	Penggabungan	20	46,18	1,08	49,87
34	Pengepresan	20	29,47	1,10	32,42
35	<i>Injek</i>	20	23,91	1,14	27,26
36	Pelepasan matras	20	15,71	1,03	16,18
37	<i>In shole</i>	20	40,64	1,08	43,89
38	Pembesihan	20	54,50	1,03	56,13
39	<i>Ngeshock</i>	20	38,68	1,03	39,84
40	<i>Labelling</i>	20	6,78	1,03	6,98
41	Pengepakan	17	18,08	1,03	18,62

Berdasarkan Tabel 4.5 hasil perhitungan waktu normal. Waktu normal terbesar yaitu proses pemasangan tali dikarenakan pada proses ini membutuhkan ketelitian dan kerapian dalam memasang tali dan harus benar supaya hasilnya rapi dan bagus, sedangkan waktu normal terkecil yaitu pada proses *labelling* dikarenakan pada proses ini yaitu hanya menempel dan mencocokkan label terhadap kardus yang terdapat ukuran sepatu.

4.1.7 Perhitungan Waktu Standar

Perhitungan waktu standar ditentukan dari hasil waktu normal dengan mempertimbangkan waktu kelonggaran. Berikut ini adalah perhitungan waktu standar dari elemen *cutting* yang merujuk Persamaan 2.15 dan Tabel 4.5.

$$\text{Waktu standar} = \frac{\text{waktu normal}}{1 - \text{allowance}}$$

$$= \frac{30,33}{1 - 0,0833}$$

$$= 33,08 \text{ detik/unit}$$

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan terhadap elemen *cutting* diketahui bahwa waktu standar dari elemen *cutting* sebesar 33,08 detik/unit. Hasil dari perhitungan menyatakan bahwa seorang karyawan mampu menyelesaikan elemen *cutting* selama 33,08 detik/unit. Tabel 4.6 menunjukkan perhitungan untuk seluruh elemen kerja yang lainnya.

Tabel 4.6 Perhitungan Waktu Standar

No	Elemen Kerja	Waktu Normal (Detik/Unit)	Waktu Standar (Detik/Unit)
1	<i>Cutting</i>	30,33	33,08
2	Pengeleman komponen <i>upper</i>	20,47	22,33
3	Proses lipat	28,41	31
4	Menggambar pola	13,54	14,77
5	Pemasangan merek kecil	15,60	17,02
6	Jahit busa	98,93	107,92
7	Pengeleman bagian dalam	9,02	9,84
8	Nempel komponen <i>upper</i>	24,16	26,36
9	Jahit alas sepatu	29,01	31,65
10	Jahit komponen <i>upper</i>	79,25	86,46
11	Jahit menggabungkan	87,75	95,72
12	Jahit Variasi	44,18	48,20
13	Jahit bagian depan <i>upper</i>	48,53	52,94
14	Jahit merek dan lidah	41,55	45,33
15	Jahit pemasangan lidah	44,59	48,64
16	Pengeplongan	30,21	32,96
17	Memasangkan mata ayam	29,63	32,33
18	Merekatkan mata ayam	22,82	24,89
19	Membersihkan bekas benang	25,74	28,08
20	Pemasangan tali	125,04	136,40
21	<i>Staples</i> alas sepatu	15,18	16,56
22	Pengeleman alas kertas	16,59	18,10
23	Pengeleman bagian dalam	17,37	18,95
24	Pengeleman bagian luar	31,80	34,69

Tabel 4.6 Perhitungan Waktu Standar (Lanjutan)

No	Elemen Kerja	Waktu Normal (Detik/Unit)	Waktu Standar (Detik/Unit)
25	<i>Jempang</i>	36,64	39,97
26	<i>Hopang</i>	22,49	24,53
27	Pengelaman primer <i>upper</i>	29,53	32,21
28	Pengeleman primer alas	25,45	27,76
29	Pengelaman pertama <i>upper</i>	53,85	58,74
30	Pengeleman pertama alas	27,58	30,09
31	Pengelaman kedua <i>upper</i>	45,20	49,31
32	Pengeleman kedua alas	28,10	30,65
33	Penggabungan	49,87	54,40
34	Pengepresan	32,42	35,37
35	<i>Injek</i>	27,26	29,73
36	Pelepasan matras	16,18	17,65
37	<i>In shole</i>	43,89	47,88
38	Pembesihan	56,13	61,23
39	<i>Ngeshock</i>	39,84	43,46
40	<i>Labelling</i>	6,98	7,61
41	Pengepakan	18,62	20,23
Jumlah			1625,13

Berdasarkan Tabel 4.6 menunjukkan elemen proses pemasangan tali membutuhkan waktu standar yang paling besar yaitu sebesar 136,40 detik/unit atau sebesar 2,3 menit/unit, sedangkan yang membutuhkan waktu paling cepat yaitu pada elemen *labelling* yang hanya membutuhkan waktu sebesar 7,61 detik/unit. Waktu standar yang telah diketahui ini nantinya dapat digunakan sebagai waktu standar karyawan agar lebih konsisten dalam melakukan pekerjaanya.

4.1.8 Output Standar

Output standar didapatkan dari perhitungan menggunakan Persamaan 2.16, didapatkan hasil perhitungan sebagai berikut:

Perhitungan waktu standar elemen *cutting* menghasilkan waktu standar sebesar 33,08 detik yang selanjutnya dirubah

kedalam satuan jam untuk menghitung *output* standar menjadi 0,009189 jam.

$$\begin{aligned}\text{Output standar} &= \frac{1}{\text{waktu standar}} \\ &= \frac{1}{0,009189} \\ &= 108,83 \text{ unit/jam}\end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan *output* standar diketahui bahwa hasil *output* pada elemen *cutting* sebesar 108,83 unit/jam yang merujuk pada Tabel 4.6.

$$\begin{aligned}\text{Hasil } \textit{output} \text{ standar perhari} &= 108,8 \text{ unit/jam} \times 8 \text{ jam} \\ &= 870,4 \text{ unit/hari}\end{aligned}$$

Setelah diketahui waktu standar dan *output* standar perhari maka hal ini dapat digunakan perusahaan untuk menentukan kepastian penyelesaian pesanan dari para pemesan supaya tidak merugikan satu sama lain. Tabel 4.7 merupakan hasil rangkuman perhitungan *output* standar per elemen kerja.

Tabel 4.7 Perhitungan *Output* Standar Pengamatan

No	Elemen Kerja	Waktu Standar (Detik/Unit)	<i>Output</i> Standar (Unit/ Jam)	<i>Output</i> Standar (Unit/ Hari)
1	<i>Cutting</i>	33,08	108,8	870,4
2	Pengeleman komponen <i>upper</i>	22,33	161,2	1289,7
3	Proses lipat	31	116,1	929,1
4	Menggambar pola	14,77	243,7	1949,3
5	Pemasangan merek kecil	17,02	211,5	1692,2
6	Jahit busa	107,92	33,4	266,85
7	Pengeleman bagian dalam	9,84	365,8	2926,5
8	Nempel komponen <i>upper</i>	26,36	136,6	1092,7
9	Jahit alas sepatu	31,65	113,8	910
10	Jahit komponen <i>upper</i>	86,46	41,6	333,1
11	Jahit menggabungkan	95,72	37,6	300,8
12	Jahit Variasi	48,20	74,7	597,6
13	Jahit bagian depan <i>upper</i>	52,94	68	544
14	Jahit merek dan lidah	45,33	79,4	635,3
15	Jahit pemasangan lidah	48,64	74	592,1
16	Pengeplongan	32,96	109,2	873,8

Tabel 4.7 Perhitungan *Output* Standar Pengamatan (Lanjutan)

No	Elemen Kerja	Waktu Standar (Detik/Unit)	<i>Output</i> Standar (Unit/Jam)	<i>Output</i> Standar (Unit/Hari)
17	Memasangkan mata ayam	32,33	111,4	890,9
18	Merekatkan mata ayam	24,89	144,6	1157,1
19	Membersihkan bekas benang	28,08	128,2	1025,5
20	Pemasangan tali	125,04	26,4	211,1
21	<i>Staples</i> alas sepatu	15,18	217,4	1739,3
22	Pengeleman alas kertas	16,59	198,9	1591,2
23	Pengeleman bagian dalam	17,37	190	1520,1
24	Pengeleman bagian luar	31,80	103,8	830,2
25	<i>Jempang</i>	36,64	90,1	720,5
26	<i>Hopang</i>	22,49	146,7	1173,9
27	Pengelaman primer <i>upper</i>	29,53	111,8	894,1
28	Pengeleman primer alas	25,45	129,7	1037,5
29	Pengelaman pertama <i>upper</i>	53,85	61,3	490,3
30	Pengeleman pertama alas	27,58	119,6	957,2
31	Pengelaman kedua <i>upper</i>	45,20	73	584,1
32	Pengeleman kedua alas	28,10	117,4	939,5
33	Penggabungan	49,87	66,2	529,4
34	Pengepresan	32,42	101,8	814,3
35	<i>Injek</i>	27,26	121,1	968,6
36	Pelepasan matras	16,18	203,9	1631,4
37	<i>In shole</i>	43,89	75,2	601,5
38	Pembesihan	56,13	58,8	470,3
39	<i>Ngeshock</i>	39,84	82,8	662,6
40	<i>Labelling</i>	6,98	472,8	3782,5
41	Pengepakan	18,62	177,2	1417,6

Berdasarkan Tabel 4.7 hasil produksi perhari dipilih elemen kerja yang *output* standar paling sedikit yaitu pada elemen pemasangan tali yang mampu menghasilkan 211,1 unit/hari sepatu *casual*. Berikut perhitungan *output* riil yang mampu diproduksi oleh perusahaan setiap harinya.

Berikut Tabel 4.8 merupakan hasil *output* riil (Unit/Hari) per elemen kerja, perhitungan hasil *output* riil pada elemen *cutting* sebagai berikut

Hasil *output* riil perhari = 90 unit/jam x 8 jam
= 720 unit/hari

Tabel 4.8 Perhitungan *Output* Riil

No	Elemen Kerja	<i>Output</i> Riil (Unit/Jam)	<i>Output</i> Riil (Unit/Hari)
1	<i>Cutting</i>	90	720
2	Pengeleman komponen <i>upper</i>	135	1080
3	Proses lipat	90	720
4	Menggambar pola	200	1600
5	Pemasangan merek kecil	180	1440
6	Jahit busa	25	200
7	Pengeleman bagian dalam	300	2400
8	Nempel komponen <i>upper</i>	120	960
9	Jahit alas sepatu	90	720
10	Jahit komponen <i>upper</i>	35	280
11	Jahit menggabungkan	35	280
12	Jahit Variasi	65	520
13	Jahit bagian depan <i>upper</i>	65	520
14	Jahit merek dan lidah	65	520
15	Jahit pemasangan lidah	65	520
16	Pengeplongan	90	720
17	Memasangkan mata ayam	90	720
18	Merekatkan mata ayam	90	720
19	Membersihkan bekas benang	90	720
20	Pemasangan tali	23	184
21	<i>Staples</i> alas sepatu	170	1360
22	Pengeleman alas kertas	170	1360
23	Pengeleman bagian dalam	170	1360
24	Pengeleman bagian luar	100	800
25	<i>Jempang</i>	80	640
26	<i>Hopang</i>	120	960
27	Pengelasan primer <i>upper</i>	100	800
28	Pengeleman primer alas	100	800
29	Pengelasan pertama <i>upper</i>	60	480
30	Pengeleman pertama alas	60	480
31	Pengelasan kedua <i>upper</i>	60	480
32	Pengeleman kedua alas	60	480
33	Penggabungan	50	400
34	Pengepresan	80	640

Tabel 4.8 Perhitungan *Output Riil* (Lanjutan)

No	Elemen Kerja	<i>Output Riil</i> (Unit/Jam)	<i>Output Riil</i> (Unit/Hari)
35	<i>Injek</i>	100	800
36	Pelepasan matras	150	1200
37	<i>In shole</i>	60	480
38	Pembesihan	45	360
39	<i>Ngeshock</i>	70	560
40	<i>Labelling</i>	150	1200
41	Pengepakan	150	1200

Berdasarkan Tabel 4.8 hasil produksi perhari dipilih elemen kerja yang *output riil* paling sedikit yaitu pada elemen pemasangan tali yang mampu menghasilkan 184 unit/hari sepatu *casual*, karena pada proses produksi terdapat produk cacat maka perusahaan mampu menghasilkan 175 unit/hari.

4.2.1 Keseimbangan Lintas Produksi

Untuk mengoptimalkan stasiun kerja yang tidak seimbang dan beban kerja karyawan, pembagian tugas secara tidak merata bisa dihindari dengan metode keseimbangan lintas produksi agar karyawan dapat bekerja dengan target yang harus dicapai perhitungan waktu siklus merujuk Persamaan 2.17, dan Tabel 4.6. Tabel 4.9 merupakan urutan proses produksi.

Tabel 4.9 Urutan Proses Produksi

Elemen Kerja	Waktu Standar (Detik/Unit)	Aktivitas yang harus diselesaikan dahulu
1	33,08	-
2	22,33	1
3	31	2
4	14,77	1
5	17,02	4
6	107,92	1
7	9,84	6
8	26,36	3,5,7
9	31,65	1
10	86,46	1
11	95,72	8,10
12	48,20	11

Tabel 4.9 Urutan Proses Produksi (Lanjutan)

Elemen Kerja	Waktu Standar (Detik/Unit)	Aktivitas yang harus diselesaikan dahulu
10	86,46	1
11	95,72	8,10
12	48,20	11
13	52,94	12
14	45,33	1
15	48,64	13,14
16	32,96	15
17	32,33	16
18	24,89	17
19	28,08	18
20	136,40	19
21	16,56	20
22	18,10	21
23	18,95	20
24	34,69	23
25	39,97	22,24
26	24,53	25
27	32,21	26
28	27,76	26
29	58,74	27
30	30,09	28
31	49,31	29
32	30,65	30
33	54,40	31,32
34	35,37	33
35	29,73	34
36	17,65	35
37	47,88	9,36
38	61,23	37
39	43,46	38
40	7,61	39
41	20,23	40

Perhitungan waktu siklus stasiun, waktu siklus merupakan waktu maksimal dimana produk dapat tersedia pada setiap stasiun kerja pada tingkat produksi yang ingin dicapai, pada perhitungan waktu siklus ini didasarkan pada target produksi

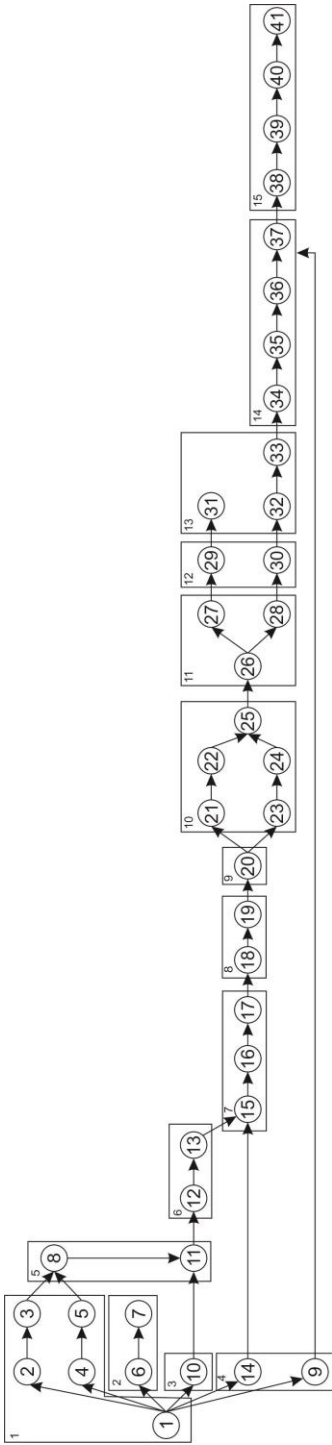
perhari, adapun target produksi yakni sebesar 220 pasang sepatu perhari . Waktu kerja untuk setiap karyawan dalam sehari adalah 8 jam yakni mulai jam 07.30-16.30 WIB. dengan waktu istirahat selama 60 menit dan waktu kelonggaran selama 40 menit. Berikut ini perhitungan waktu siklus stasiun yang merujuk persamaan 2.17.

$$\begin{aligned} \text{Waktu siklus stasiun} &= \frac{\text{waktu produksi yang tersedia perhari}}{\text{target yang diproduksi perhari}} \\ &= \frac{8 \text{ jam} \times 60 \text{ menit/jam} \times 60 \text{ detik/menit}}{220 \text{ unit}} \\ &= \frac{28800 \text{ detik}}{220 \text{ unit}} \\ &= 130,91 \text{ detik/unit} \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan waktu siklus yang telah dilakukan diketahui bahwa waktu maksimal pada setiap stasiun sebesar 130,91 detik/unit, karena waktu standar maksimum sebesar 136,4 detik dengan hasil produksi sebesar 211 unit/hari maka waktu siklus stasiun maksimum sebesar 136,4 detik. Setelah hasil perhitungan waktu siklus diketahui, langkah selanjutnya yaitu menghitung jumlah stasiun kerja minimal yang merujuk Persamaan 2.18.

$$\begin{aligned} \text{Stasiun kerja minimal} &= \frac{\text{jumlah waktu standar}}{\text{waktu siklus stasiun}} \\ &= \frac{1625,13 \text{ detik/unit}}{136,4 \text{ detik/unit}} \\ &= 11,91 \text{ stasiun kerja} \\ &= 12 \text{ stasiun kerja} \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan, diketahui jumlah stasiun kerja minimal adalah 12 stasiun kerja dengan waktu siklus stasiun sebesar 136,4 detik/unit atau sebesar 2,3 menit/unit. Berikut adalah diagram *precedence* setelah diketahui jumlah stasiun kerja minimal.



Gambar 4.4 Diagram Precedence Pengelompokan Tugas

Gambar 4.3 merupakan hasil pengelompokan tugas dari elemen *cutting* sampai elemen pengepakan yang termuat dalam 15 stasiun kerja.

4.2.2 Efektifitas

Efektifitas merupakan derajat pencapaian *output* dari sistem produksi, sedangkan efisiensi adalah ukuran yang menunjuk sejauh mana sumber-sumber daya yang ada, jika efektifitas berorientasi pada hasil (*output*) yang lebih baik, dan efisiensi berorientasi pada masukan (*input*) yang lebih sedikit, maka produktivitas berorientasi pada keduanya. Efektifitas membandingkan hasil yang dicapai, sedangkan efisiensi membandingkan masukan sumber daya yang digunakan, maka produktivitas membandingkan hasil yang dicapai dan sumber daya yang digunakan, (Gazperzs, 1998). Dari perhitungan pengukuran waktu kerja didapatkan total waktu standar pada tabel 4.6 untuk produksi membutuhkan waktu sebesar 1625,13 detik/unit atau sebesar 27,08 menit/unit, dengan waktu siklus sebesar 136,4 detik/unit atau sebesar 2,3 menit/unit dengan 15 stasiun kerja yang terbentuk, berikut efisiensi yang didapatkan dari proses produksi.

$$\begin{aligned} \text{Efisiensi} &= \frac{\text{Total Waktu Standar Produksi}}{(\text{Jumlah Stasiun Kerja} \times \text{Waktu Siklus})} \\ &= \frac{1625,13}{(15 \times 136,4)} \\ &= 0,794 = 79,4\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Waktu menganggur} &= 100\% - \text{efisiensi} \\ &= 100\% - 79,4\% \\ &= 20,6\% \end{aligned}$$

Dengan menggunakan metode keseimbangan lintas produksi didapatkan hasil yang maksimum yaitu dengan memproduksi 211 unit/hari sehingga waktu siklus untuk setiap stasiun kerja adalah 136,4 detik/unit atau sebesar 2,3 menit/unit dengan jumlah stasiun kerja yang terbentuk yaitu sebanyak 15

stasiun kerja, berdasarkan hal tersebut efisiensi yang diperoleh sebesar 79,4% dengan waktu menganggur 20,6%.

4.3.1 Produktivitas Tenaga Kerja

Produktivitas tenaga kerja merupakan rasio antara hasil kerja dengan waktu yang dibutuhkan sehingga diketahui berapa produk yang dihasilkan oleh seorang tenaga kerja. Berikut perhitungan produktivitas hasil pengamatan tenaga kerja elemen *cutting* yang merujuk Persamaan 2.19, Tabel 2.5 dan Tabel 4.7, untuk hasil selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 4.10.

$$\begin{aligned} \text{Produktivitas Tenaga Kerja} &= \frac{\text{output}}{\text{input}} \\ &= \frac{870,5}{2} = 435,3 \end{aligned}$$

Tabel 4.10 Produktivitas Tenaga Kerja Hasil Pengamatan

No	Elemen Kerja	Jumlah Tenaga Kerja	Hasil Produksi (Unit/Hari)	Produktivitas Tenaga Kerja (Unit/Hari)
1	<i>Cutting</i>	2	870,5	435,3
2	Pengeleman komponen <i>upper</i>	1	1289,7	1289,7
3	Proses lipat	1	929,1	929,1
4	Menggambar pola	1	1949,3	1949,3
5	Pemasangan merek kecil	1	1692,2	1692,2
6	Jahit busa	2	266,9	133,45
7	Pengeleman bagian dalam	1	2926,5	2926,5
8	Nempel komponen <i>upper</i>	1	1092,7	1092,7
9	Jahit alas sepatu	2	910	455
10	Jahit komponen <i>upper</i>	2	333,1	166,6
11	Jahit menggabungkan	2	300,9	150,5
12	Jahit Variasi	1	597,6	597,6
13	Jahit bagian depan <i>upper</i>	1	544	544
14	Jahit merek dan lidah	1	635,3	635,3
15	Jahit pemasangan lidah	1	592,1	592,1
16	Pengeplongan	1	873,8	873,8
17	Memasangkan mata ayam	1	890,9	890,9
18	Merekatkan mata ayam	1	1157,1	1157,1
19	Membersihkan bekas benang	1	1025,5	1025,5

Tabel 4.10 Prouktivitas Tenaga Kerja Hasil Pengamatan (Lanjutan)

No	Elemen Kerja	Jumlah Tenaga Kerja	Hasil Produksi (Unit/Hari)	Produktivitas Tenaga Kerja (Unit/Hari)
20	Pemasangan tali	2	211,1	105,6
21	<i>Staples</i> alas sepatu	1	1739,3	1739,3
22	Pengeleman alas kertas	1	1591,2	1591,2
23	Pengeleman bagian dalam	1	1520,1	1520,1
24	Pengeleman bagian luar	1	830,2	830,2
25	<i>Jempang</i>	1	720,5	720,5
26	<i>Hopang</i>	1	1173,9	1173,9
27	Pengelaman primer <i>upper</i>	1	894,1	894,1
28	Pengeleman primer alas	1	1037,5	1037,5
29	Pengelaman pertama <i>upper</i>	1	490,3	490,3
30	Pengeleman pertama alas	1	957,2	957,2
31	Pengelaman kedua <i>upper</i>	1	584,1	584,1
32	Pengeleman kedua alas	1	939,5	939,5
33	Penggabungan	2	529,4	264,7
34	Pengepresan	1	814,3	814,3
35	<i>Injek</i>	1	968,6	968,6
36	Pelepasan matras	1	1631,4	1631,4
37	<i>In shole</i>	2	601,5	300,8
38	Pembesihan	2	470,3	235,2
39	<i>Ngeshock</i>	1	662,6	662,6
40	<i>Labelling</i>	1	3782,5	3782,5
41	Pengepakan	1	1417,6	1417,6

Berdasarkan Tabel 4.10 menunjukkan produktivitas rasio satu tenaga kerja pada elemen pemasangan tali menghasilkan 105,6 unit setiap tenaga kerja setiap harinya, sedangkan pada elemen *labelling* menghasilkan 3782,5 unit setiap tenaga kerja.

Berikut perhitungan produktivitas hasil riil tenaga kerja elemen *cutting* yang merujuk Persamaan 2.20, untuk hasil selengkapnya dapat dilihat pada tabel 4.11.

$$\text{Produktivitas Tenaga Kerja} = \frac{\text{output}}{\text{input}}$$

$$= \frac{720}{2} = 360$$

Tabel 4.11 Prouktivitas Tenaga Kerja Hasil Riil

No	Elemen Kerja	Jumlah Tenaga Kerja	Hasil Produksi (Unit/Hari)	Produktivitas Tenaga Kerja (Unit/Hari)
1	<i>Cutting</i>	2	720	360
2	Pengeleman komponen <i>upper</i>	1	1080	1080
3	Proses lipat	1	720	720
4	Menggambar pola	1	1600	1600
5	Pemasangan merek kecil	1	1440	1440
6	Jahit busa	2	200	100
7	Pengeleman bagian dalam	1	2400	2400
8	Nempel komponen <i>upper</i>	1	960	960
9	Jahit alas sepatu	2	720	360
10	Jahit komponen <i>upper</i>	2	280	140
11	Jahit menggabungkan	2	280	140
12	Jahit Variasi	1	520	520
13	Jahit bagian depan <i>upper</i>	1	520	520
14	Jahit merek dan lidah	1	520	520
15	Jahit pemasangan lidah	1	520	520
16	Pengeplongan	1	720	720
17	Memasangkan mata ayam	1	720	720
18	Merekatkan mata ayam	1	720	720
19	Membersihkan bekas benang	1	720	720
20	Pemasangan tali	2	184	92
21	<i>Staples</i> alas sepatu	1	1360	1360
22	Pengeleman alas kertas	1	1360	1360
23	Pengeleman bagian dalam	1	1360	1360
24	Pengeleman bagian luar	1	800	800
25	<i>Jempang</i>	1	640	640
26	<i>Hopang</i>	1	960	960
27	Pengelaman primer <i>upper</i>	1	800	800
28	Pengeleman primer alas	1	800	800
29	Pengelaman pertama <i>upper</i>	1	480	480
30	Pengeleman pertama alas	1	480	480
31	Pengelaman kedua <i>upper</i>	1	480	480

Tabel 4.11 Prouktivitas Tenaga Kerja Hasil Riil (Lanjutan)

No	Elemen Kerja	Jumlah Tenaga Kerja	Hasil Produksi (Unit/Hari)	Produktivitas Tenaga Kerja (Unit/Hari)
32	Pengeleman kedua alas	1	480	480
33	Penggabungan	2	400	200
34	Pengepresan	1	640	640
35	<i>Injek</i>	1	800	800
36	Pelepasan matras	1	1200	1200
37	<i>In shole</i>	2	480	240
38	Pembesihan	2	360	180
39	<i>Ngeshock</i>	1	560	560
40	<i>Labelling</i>	1	1200	1200
41	Pengepakan	1	1200	1200

Berdasarkan Tabel 4.11 menunjukkan produktivitas hasil riil rasio tenaga kerja pada elemen pemasangan tali mampu menghasilkan 92 unit setiap tenaga kerja setiap harinya, sedangkan pada elemen menggambar pola menghasilkan 1600 unit setiap tenaga kerja setiap harinya.

4.3.2 Produktivitas Total Produksi Sepatu *Casual*

Perusahaan mampu menghasilkan 184 unit/hari sepatu *casual* dengan tenaga kerja sebanyak 50 pekerja yang terdiri dari 7 pekerja laki-laki dan 43 pekerja perempuan dengan jam kerja 8 jam dalam sehari, gaji untuk setiap tenaga kerja laki-laki sebesar Rp 75.000,00/hari sedangkan gaji untuk tenaga kerja perempuan sebesar Rp 50.000,00/hari, untuk membuat sepasang sepatu *casual* memerlukan bahan baku kain sebesar 1 m^2 , dimana harga bahan baku kain setiap 1 m^2 sebesar Rp 35.000,00/ m^2 dengan bahan baku penolong seperti merek, benang, lem dan lain-lain sebesar Rp 200.000,00, Perhitungan produktivitas biaya produksi hasil pengamatan secara keseluruhan sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{Tenaga kerja} &= (7 \times \text{Rp}75.000) + (43 \times \text{Rp}50.000) \\ &= \text{Rp } 2.675.000/\text{hari} \end{aligned}$$

$$\text{Bahan baku} = 184 \text{ } m^2 \times 35.000 = \text{Rp } 6.440.000$$

$$\text{Produktivitas} = \frac{184}{2.675.000 + 6.440.000 + 200.000}$$

$$= \frac{184}{9.315.000}$$
$$= \frac{1}{50.625}$$

Berdasarkan perhitungan produktivitas hasil pengamatan didapatkan hasil sebesar 50.625 yang artinya setiap pasang sepatu memerlukan biaya sebesar Rp 50.625 untuk tenaga kerja, bahan baku dan bahan penolong.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis dan pembahasan yang telah dilakukan diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

1. Waktu standar yang diperlukan untuk memproduksi satu pasang sepatu *casual* yaitu dipilih elemen kerja dengan waktu standar terbesar sebesar 2,3 menit/unit. *Output* standar yang ditentukan berdasarkan waktu standar sebesar 26,4 unit/jam atau sebesar 211 unit/hari. Artinya UD. Berkah Kabupaten Mojokerto setiap harinya mampu menyelesaikan pembuatan sepatu *casual* dalam sehari sebanyak 211 unit dengan karyawan sebanyak 50.
2. Agar terjadi keseimbangan lintas produksi maka diperlukan sebanyak 15 stasiun kerja yang terbentuk, waktu maksimal pada setiap stasiun kerja sebesar 136,4 detik, didapatkan efisiensi sebesar 79,4% dengan waktu menganggur sebesar 20,6%.
3. Produktivitas produksi sepatu *casual* memiliki rasio satu pasang sepatu dengan biaya sebesar Rp 50.625 untuk biaya tenaga kerja, bahan baku dan bahan penolong.

5.2 Saran

Saran bagi UD. Berkah Mojokerto dari penelitian ini yaitu hasil perhitungan waktu standar dan *output* standar dapat menghasilkan 211 unit/hari sedangkan *output* perusahaan sebesar 184 unit/hari oleh karena itu untuk meningkatkan *output* perusahaan disarankan menggunakan waktu standar penelitian untuk dijadikan pedoman perusahaan dan menggunakan metode keseimbangan lintas produksi supaya karyawan tidak banyak menganggur selama proses produksi.

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR PUSTAKA

- Alfaruqi, W. M. 2015. *Pengukuran Waktu Kerja Karyawan Pada Proses Pembuatan Sepatu di UD. Putri Diana Jombang. Tugas Akhir.* Surabaya. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Gazperzs, V. 1998. *Manajemen Produktivitas Total.* Jakarta:Gramedia Pustaka Utama.
- Iftikar,Z. 2006. *Teknik Perancangan Sistem Kerja.* Bandung: ITB.
- Render, B dan Heizer, J.2006. *Operations Management (Manajemen Operasi yang diterjemahkan oleh Setyoningsih, D. dan Almahdy, I. Edisi ketujuh).* Jakarta: Salemba Empat.
- Wignjosoebroto, S. 2006. *Ergonomi, Studi Gerak dan Waktu.* Surabaya: Guna Widya.
- Wignjosoebroto, S. 2003. *Pengantar Teknik dan Manajemen Industri.* Surabaya : Guna Widya

Halaman ini sengaja dikosongkan

LAMPIRAN

Lampiran 1. Data pengamatan (dalam satuan detik) pada proses pembuatan sepatu *casual* di UD. Berkah Kabupaten Mojokerto

Elemen Kerja Sampel ke-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	27,28	21,9	26,5	9,54	19,52	91,09	8,3	29,8	28,96	79,11
2	27,65	21,8	26,5	14,73	21,5	68,31	9,28	23,6	28,92	63,4
3	37,43	26,3	27,3	12,45	15,3	76,1	8,37	30	27,8	74,34
4	22,14	21,4	28,4	15,58	13,29	82	9,8	22,9	31,07	61,4
5	28,72	18	21,5	11,74	11,53	83,9	10,05	28,8	28,74	69,69
6	25,76	17,6	25,8	10,64	13	103,18	8,85	28,1	28,37	74,88
7	23,42	19,9	22,7	8,97	14,41	72,03	9,57	26,4	29,61	69,88
8	31,2	21,5	21,2	11,81	11,64	108,61	9,42	20,4	24,1	74,16
9	23,36	23,8	20,4	13,84	12,98	75,66	7,19	21,2	19,96	77,43
10	23,65	19,3	23,9	13,84	17,04	79,33	8,69	24,1	21,81	59,12
11	26,77	22,7	19,3	17,29	13,04	102,73	7,39	25,3	23,13	60,21
12	25,7	21,1	20,2	17,07	15,53	69,04	8,84	15,5	19,16	62,9
13	23,4	20,1	23,2	14,45	14,19	87,07	10,57	23,2	30,46	55,15
14	24,15	18,3	24,7	11,77	13,96	76,91	8,48	20,9	22,72	75,54
15	25,73	18,7	28,2	15,11	15,21	86,71	8,21	23	23,09	59,96
16	23,9	16,3	28,7	11,08	18,87	66,37	7,95	22,8	28,05	64,65
17	20,9	17,5	28,9	15,23	15,65	69,21	10,27	22,2	18,89	63,39
18	23,05	19,4	26,6	12,15	13,11	75,68	7,26	22,3	26,73	61,51
19	27,64	17,6	25,2	12,03	15,3	90,85	8,13	21,3	26,37	61,58
20	29,82	20,7	29,3	13,67	17,87	77,89	10,27	21,95	21,04	63,71

Lampiran 1. Data pengamatan (dalam satuan detik) pada proses pembuatan sepatu *casual* (Lanjutan)

Elemen Kerja Sampel ke-	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	70,77	36,62	41,21	30,68	34,42	25,04	32,12	21,51	28,33	136,25
2	69,02	38,79	41,2	29,21	39,88	23,29	26,37	21,52	28,12	100,12
3	71,81	40,17	41,28	31,57	39,27	27,47	28,73	20,95	27,78	97,94
4	74,58	34,52	41,05	31,15	36,38	25,24	27,77	22,48	27,21	130,73
5	88,88	34,22	40,21	37,9	37,5	23,8	29,04	23,4	29,2	95,23
6	74,39	35,65	46,67	39,76	29,59	35,57	32,08	25,63	30,19	122,92
7	88,3	34,31	47,14	38,72	39,28	22,08	32,46	21,72	26,33	145,46
8	74,75	40,55	50,72	38,64	31,96	24,75	31,59	21,17	30,59	135,43
9	79,64	38,35	30,76	32,12	49,26	25,21	26,01	20,95	23,41	113,57
10	65,13	36,97	41,89	34,85	34,23	24,56	28,53	18,62	26,66	119,15
11	77,28	33,76	41,95	29,24	44,51	31,1	26,91	22,14	30,4	120,24
12	64,33	35,55	37,73	35,49	34,66	23,44	23,16	21,93	24,44	92,64
13	77,78	40,04	39,72	35,58	37,38	29,14	30,82	22,77	19,85	96,54
14	75,52	35	43,66	34,71	36,09	21,87	33,99	22,08	22,21	111,32
15	77,01	39,6	41,65	34,61	35,93	26,98	30,22	19,31	19,9	92,88
16	75,95	37,05	39,03	37,18	39,62	33,79	26,79	20,78	22,05	104,86
17	60,42	35,8	41,02	36,07	35,16	23,63	26,87	22,56	24,1	78,41
18	67,83	38,34	40,53	33,96	34,61	36,28	27,33	21,81	20,57	97,16
19	65,52	38,14	40,47	38,54	33	24,78	26,26	31,31	20,93	102,7
20	75,85	39,11	39,9	38,4	46,66	47,38	28,37	21,74	22,5	100,08

Lampiran 1. Data pengamatan (dalam satuan detik) pada proses pembuatan sepatu *casual*(Lanjutan)

Elemen Kerja Sampel ke-	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	14,29	20,7	17,16	37,51	35,25	31,5	20,42	23,58	46,66	30,78
2	13,03	17,09	18,44	28,73	30,89	28,66	32,38	21,57	40,89	28,75
3	18,09	18,63	18,02	20,3	30,19	32,36	29,99	24,6	50,29	30,45
4	9,29	17,03	22,13	37,7	28,63	33,79	27,75	23,94	48,72	25,94
5	10,66	14,17	16,98	25,84	33,46	23,08	30,1	24	49,38	23,32
6	9,68	12,72	15,55	32,49	34,21	23,64	31,58	25,51	51,7	24,11
7	15,89	13,6	19,36	22,33	25,4	18,31	32,35	27,19	49,43	30,41
8	12,49	18,57	13,51	33,96	29,87	21,58	30,15	26,33	63,7	27,74
9	13,38	13,08	16,72	27,9	34,62	23,69	23,31	26,92	56,48	33,75
10	12,61	15,68	13,13	32,46	29,77	19,68	27,81	26,31	57,4	28,56
11	13,56	16,34	11,6	38,27	31,12	28,26	34,02	27,4	55,14	25,92
12	18,25	18,96	12,67	34,77	26,97	21,72	35,72	24,33	50,25	27,15
13	13,46	13,39	18,06	43,99	30,03	24	35,72	26,47	44,85	24,36
14	10,71	21,31	15,38	28,12	33,1	22,12	22,17	24,13	55,35	20,18
15	10,82	20,08	17,09	24,38	25,4	21,2	27,16	22,42	50,25	23,71
16	16,91	16,51	17,73	19,16	25,11	17,32	35,66	22,21	53,85	23,51
17	13,49	13,28	22,97	25,18	27,79	19,69	25,97	24,53	57,7	22,77
18	12,99	15,32	16,48	30,17	28,35	17,63	20,19	25,44	53,63	29,73
19	15,92	14,34	17,74	39,96	30,86	18,79	23,86	23,63	56,76	25,69
20	13,14	11,38	16,53	34,26	34,64	21,81	27,05	23,58	53,2	28,76

Lampiran 1 .Data pengamatan (dalam satuan detik) proses pembuatan sepatu *casual* (Lanjutan)

Elemen Kerja Sampel ke-	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
1	46,84	30,97	39,22	28,56	20,89	13,83	47,69	57,66	30,8	4,84	17,36
2	47,41	41,4	51,69	35,48	22,81	15,4	33	51,93	44,77	5,63	15,51
3	45,84	29,88	44,1	29	25,72	14,1	40,08	71,16	33,06	8,15	15,98
4	40,92	27,24	44,97	25,28	26,88	14,29	43,96	71,16	31,66	8,81	21,96
5	40,63	26,35	42,8	27,44	27,23	15,81	42,575	37,92	44,08	6,53	16,11
6	43,51	23,06	54,36	33,3	25,15	13,32	42,575	34,49	37,82	6,76	16,29
7	44,9	28,16	52,61	29,04	26,41	15,93	39,7875	53,92	35,48	5,23	16,99
8	44,27	27,74	56,04	27,9	26,41	20,07	32,775	56,47	41,48	8,08	19,43
9	43,59	23,98	43,52	26,46	26,55	17,27	38,78	34,87	45,22	5,94	18,31
10	42,45	24,65	52,53	35,32	25,54	18,58	50,1575	56,01	44,66	8,53	19,54
11	41,29	23,85	42,82	28,48	23,18	18,73	51,305	60,53	35,65	7,07	18,09
12	39,27	32,81	48,51	28,75	26,64	17,92	42,3475	71,44	43,18	7,1	15,99
13	41,33	23,77	41,44	30,77	24,56	13,4	31,87	62,8	31,5	7,1	21,83
14	43,65	27,34	41,03	24,57	21,97	20,15	33,715	54,66	45,27	7,1	15,22
15	42,15	25,07	39,09	28,4	22,53	17,27	34,225	50,54	42,15	5,07	15,89
16	42,74	30,32	48,23	25,18	20,5	11,87	39,315	44,96	35,04	6,94	15,22
17	48,11	30,02	37,34	31,52	21,54	11,8	38,795	61,89	33,22	9,01	22,06
18	44,83	26,33	47,15	32,24	21,62	15,59	37,155	66,48	36,92	6,42	20
19	48,96	26,36	41,84	28,68	20,27	15,57	47,36	43,57	46,01	6,61	21,94
20	45,01	30,46	54,25	33,08	21,79	13,33	45,26	47,46	35,7	4,61	17,9

Lampiran 2. Tabel appendix VI

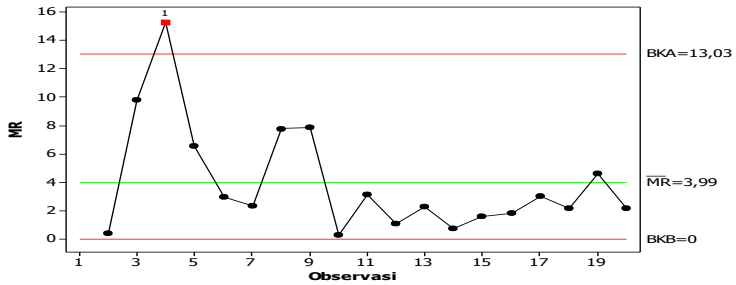
■ APPENDIX VI

Factors for Constructing Variables Control Charts

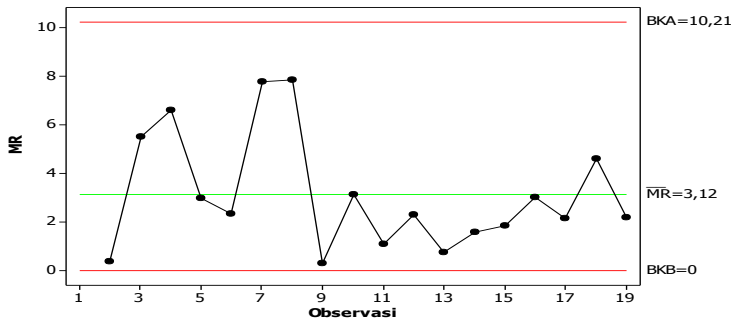
Observations in Sample, n	Chart for Averages					Chart for Standard Deviations						Chart for Ranges				
	Factors for Control Limits			Factors for Center Line		Factors for Control Limits				Factors for Center Line		Factors for Control Limits				
	A	A_2	A_3	c_4	$1/c_4$	B_3	B_4	B_5	B_6	d_2	$1/d_2$	d_3	D_1	D_2	D_3	D_4
2	2.121	1.880	2.659	0.7979	1.2533	0	3.267	0	2.606	1.128	0.8865	0.853	0	3.686	0	3.267
3	1.732	1.023	1.954	0.8862	1.1284	0	2.568	0	2.276	1.693	0.5907	0.888	0	4.358	0	2.574
4	1.500	0.729	1.628	0.9213	1.0854	0	2.266	0	2.088	2.059	0.4857	0.880	0	4.698	0	2.282
5	1.342	0.577	1.427	0.9400	1.0638	0	2.089	0	1.964	2.326	0.4299	0.864	0	4.918	0	2.114
6	1.225	0.483	1.287	0.9515	1.0510	0.030	1.970	0.029	1.874	2.534	0.3946	0.848	0	5.078	0	2.004
7	1.134	0.419	1.182	0.9594	1.0423	0.118	1.882	0.113	1.806	2.704	0.3698	0.833	0.204	5.204	0.076	1.924
8	1.061	0.373	1.099	0.9650	1.0363	0.185	1.815	0.179	1.751	2.847	0.3512	0.820	0.388	5.306	0.136	1.864
9	1.000	0.337	1.032	0.9693	1.0317	0.239	1.761	0.232	1.707	2.970	0.3367	0.808	0.547	5.393	0.184	1.816
10	0.949	0.308	0.975	0.9727	1.0281	0.284	1.716	0.276	1.669	3.078	0.3249	0.797	0.687	5.469	0.223	1.777
11	0.905	0.285	0.927	0.9754	1.0252	0.321	1.679	0.313	1.637	3.173	0.3152	0.787	0.811	5.535	0.256	1.744
12	0.866	0.266	0.886	0.9776	1.0229	0.354	1.646	0.346	1.610	3.258	0.3069	0.778	0.922	5.594	0.283	1.717
13	0.832	0.249	0.850	0.9794	1.0210	0.382	1.618	0.374	1.585	3.336	0.2998	0.770	1.025	5.647	0.307	1.693
14	0.802	0.235	0.817	0.9810	1.0194	0.406	1.594	0.399	1.563	3.407	0.2935	0.763	1.118	5.696	0.328	1.672
15	0.775	0.223	0.789	0.9823	1.0180	0.428	1.572	0.421	1.544	3.472	0.2880	0.756	1.203	5.741	0.347	1.653
16	0.750	0.212	0.763	0.9835	1.0168	0.448	1.552	0.440	1.526	3.532	0.2831	0.750	1.282	5.782	0.363	1.637
17	0.728	0.203	0.739	0.9845	1.0157	0.466	1.534	0.458	1.511	3.588	0.2787	0.744	1.356	5.820	0.378	1.622
18	0.707	0.194	0.718	0.9854	1.0148	0.482	1.518	0.475	1.496	3.640	0.2747	0.739	1.424	5.856	0.391	1.608
19	0.688	0.187	0.698	0.9862	1.0140	0.497	1.503	0.490	1.483	3.689	0.2711	0.734	1.487	5.891	0.403	1.597
20	0.671	0.180	0.680	0.9869	1.0133	0.510	1.490	0.504	1.470	3.735	0.2677	0.729	1.549	5.921	0.415	1.585
21	0.655	0.173	0.663	0.9876	1.0126	0.523	1.477	0.516	1.459	3.778	0.2647	0.724	1.605	5.951	0.425	1.575
22	0.640	0.167	0.647	0.9882	1.0119	0.534	1.466	0.528	1.448	3.819	0.2618	0.720	1.659	5.979	0.434	1.566
23	0.626	0.162	0.633	0.9887	1.0114	0.545	1.455	0.539	1.438	3.858	0.2592	0.716	1.710	6.006	0.443	1.557
24	0.612	0.157	0.619	0.9892	1.0109	0.555	1.445	0.549	1.429	3.895	0.2567	0.712	1.759	6.031	0.451	1.548
25	0.600	0.153	0.606	0.9896	1.0105	0.565	1.435	0.559	1.420	3.931	0.2544	0.708	1.806	6.056	0.459	1.541

Lampiran 3.1 Keceragaman Data Elemen *Cutting*

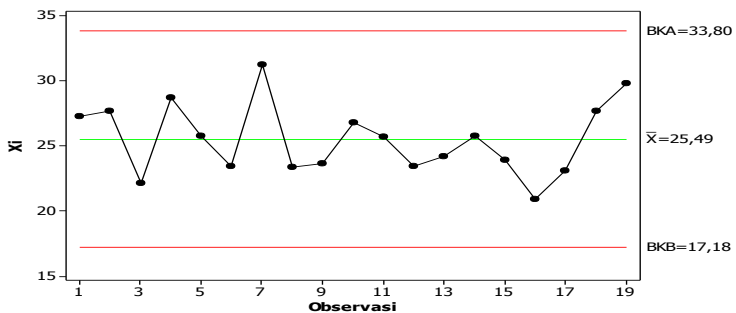
a. Peta kontrol \overline{MR}



b. Literasi Pertama peta kontrol \overline{MR}

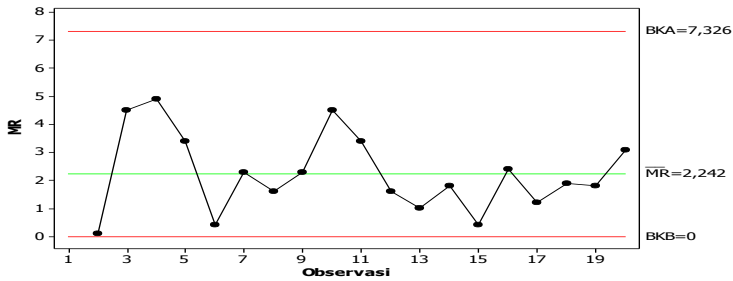


c. Peta kontrol I

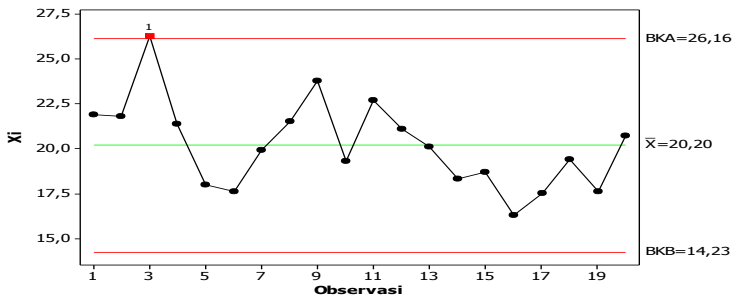


Lampiran 3.2. Keceragaman Data Elemen Pengeleman Komponen *Upper*

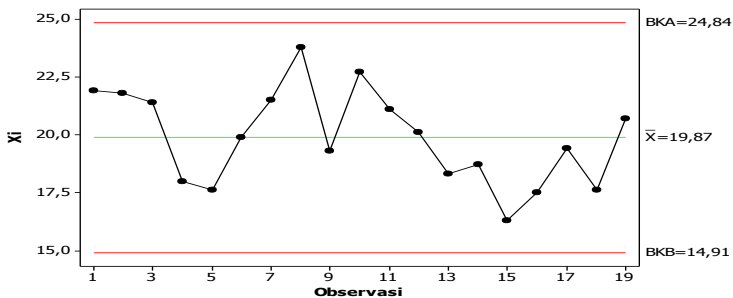
a. Peta kontrol \overline{MR}



b. Peta kontrol \bar{X}

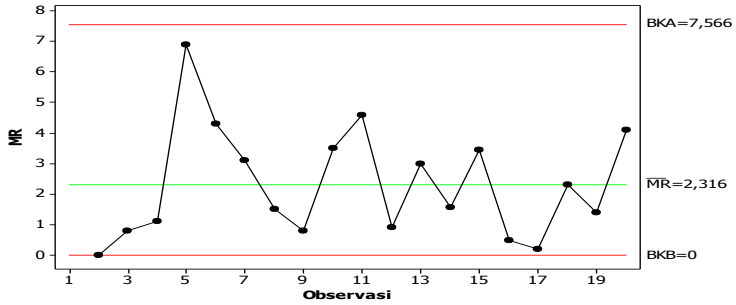


c. Literasi Pertama peta \bar{X}

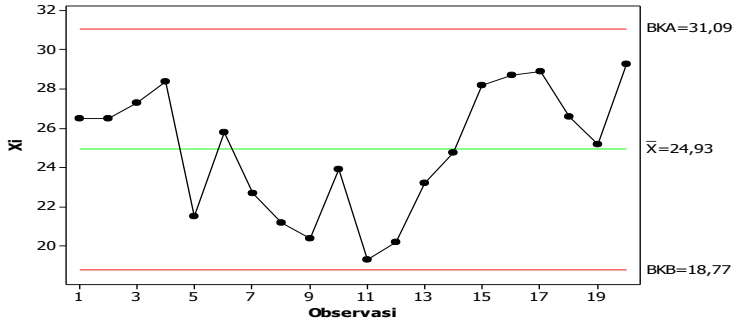


Lampiran 3.3. Keseragaman Data Elemen Proses Lipat

a. Peta kontrol \overline{MR}

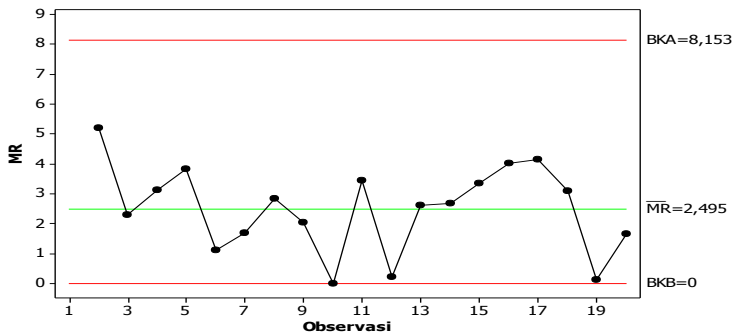


b. Peta kontrol I

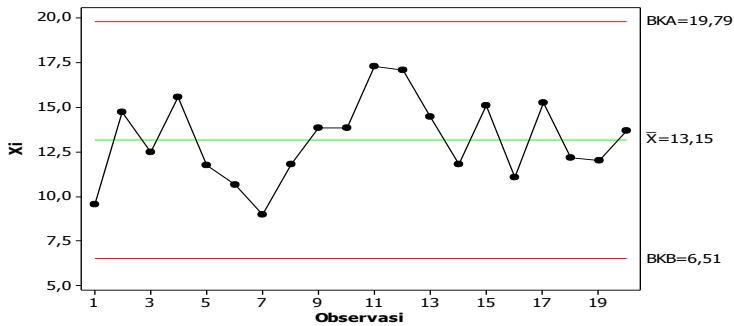


Lampiran 3.4. Keseragaman Data Menggambar Pola

a. Peta kontrol \overline{MR}

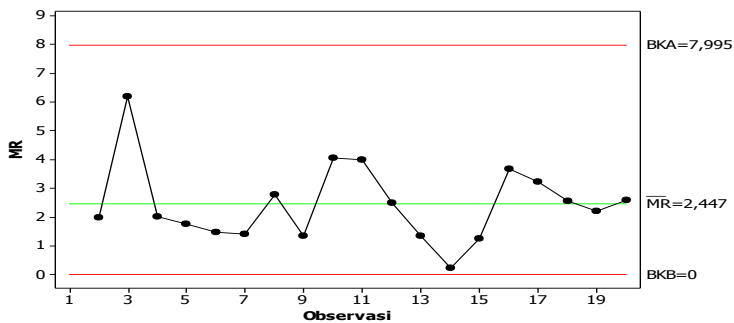


b. Peta kontrol I

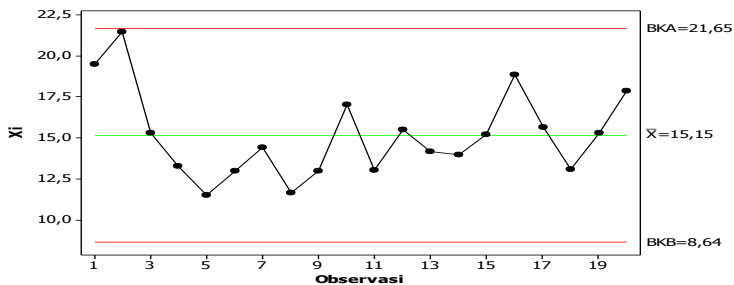


Lampiran 3.5. Keceragaman Data Elemen Pemasangan Merek Kecil

a. Peta kontrol \overline{MR}

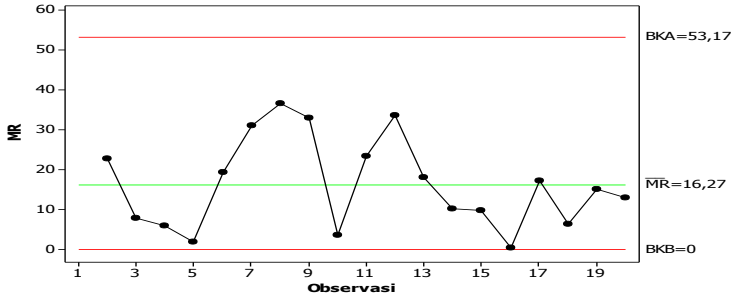


b Peta kontrol I

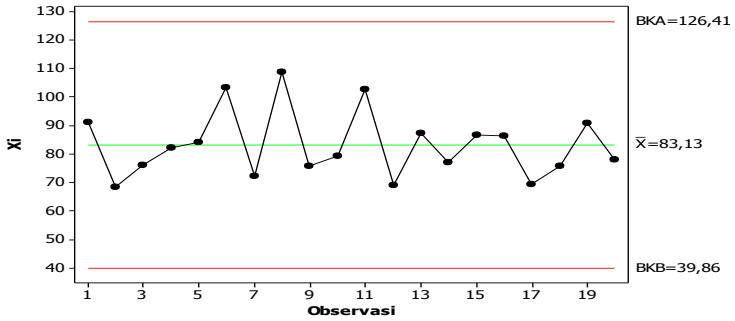


Lampiran 3.6 Keceragaman Data Elemen Jahit Busa

a. Peta kontrol \overline{MR}

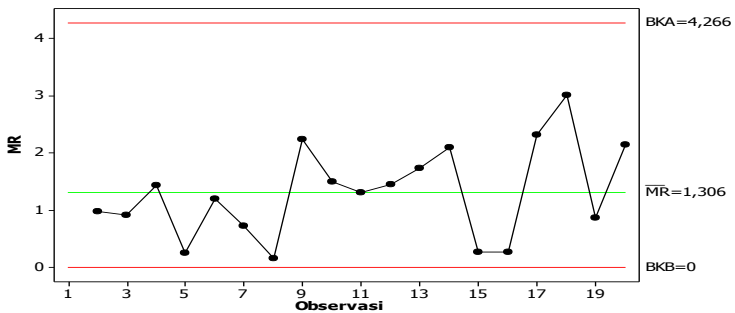


b. Peta kontrol I

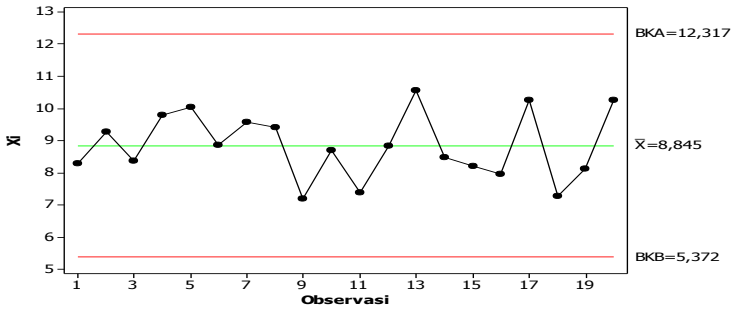


Lampiran 3.7 Keceragaman Data Elemen Pengeleman Bagian Dalam

a. Peta kontrol \overline{MR}

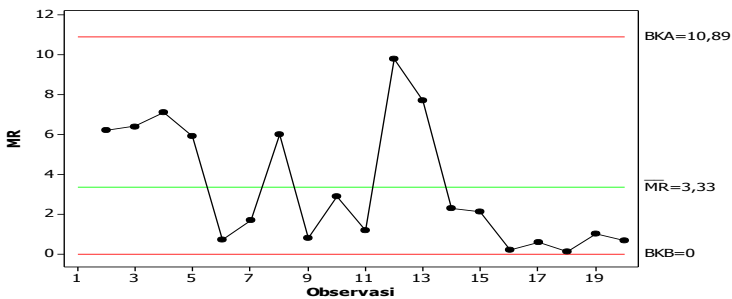


b. Peta kontrol I

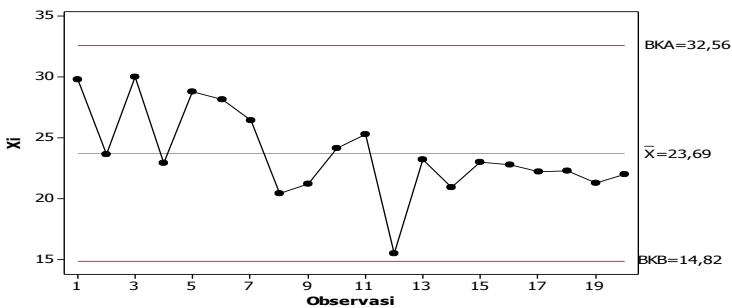


Lampiran 3.8 Keceragaman Data Elemen Nempel Komponen Upper

a. Peta kontrol \overline{MR}

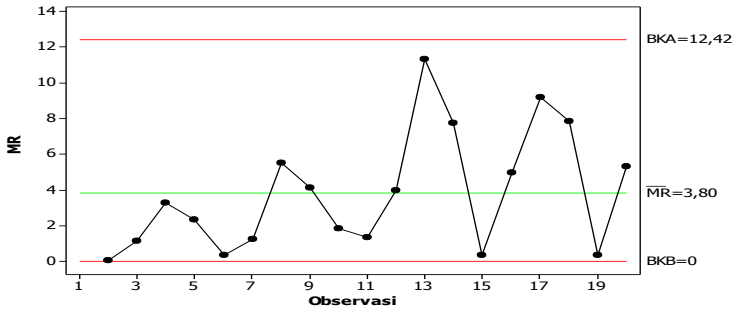


b. Peta kontrol I

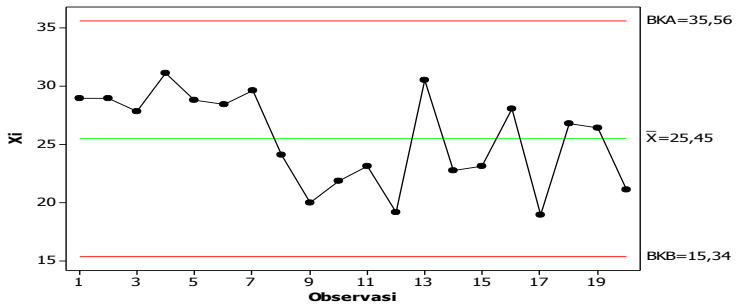


Lampiran 3.9 Keseragaman Data Elemen Jahit Alas sepatu

a. Peta kontrol \overline{MR}

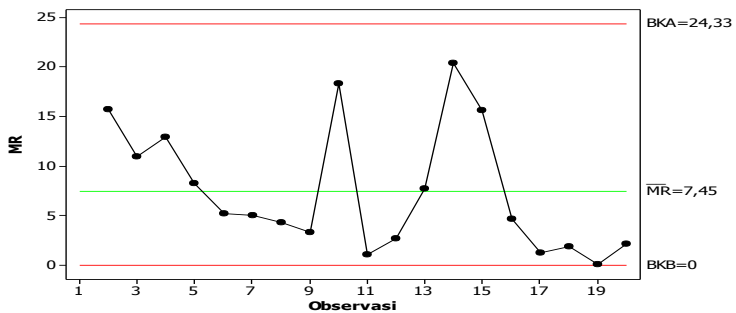


b. Peta kontrol I

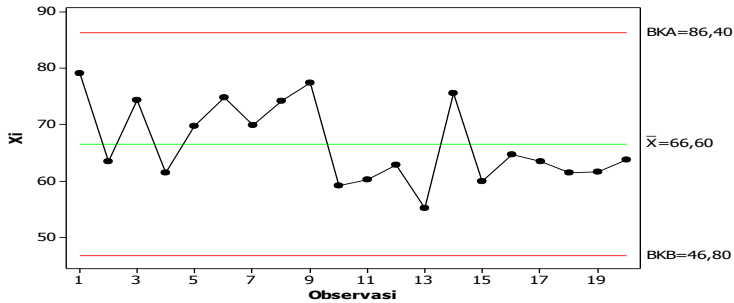


Lampiran 3.10 Keseragaman Data Elemen Jahit Komponen Upper

a. Peta kontrol \overline{MR}

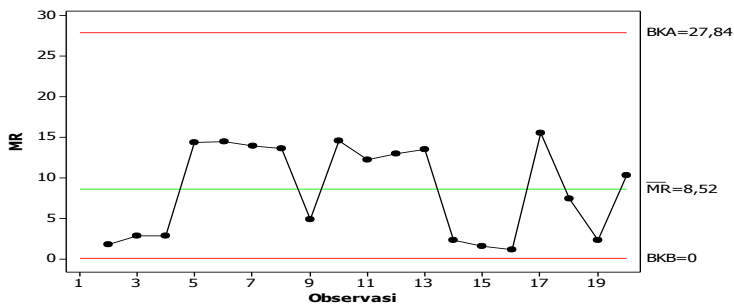


b. Peta kontrol I

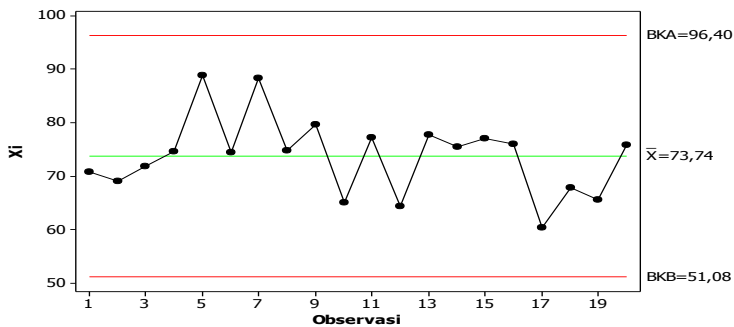


Lampiran 3.11 Keceragaman Data Elemen Jahit Menggabungkan

a. Peta kontrol \overline{MR}

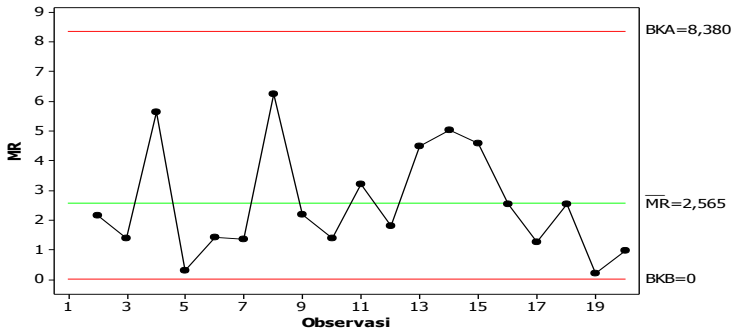


b. Peta kontrol I

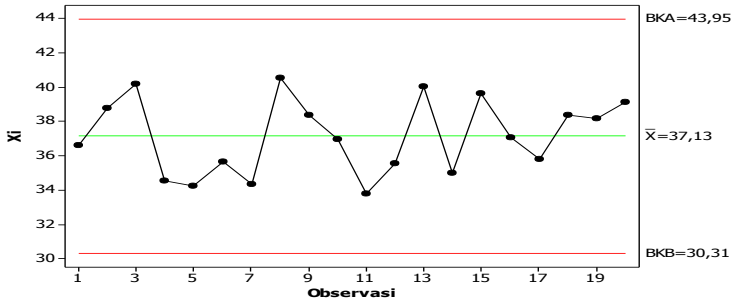


Lampiran 3.12 Keceragaman Data Elemen Jahit Variasi

a. Peta kontrol \overline{MR}

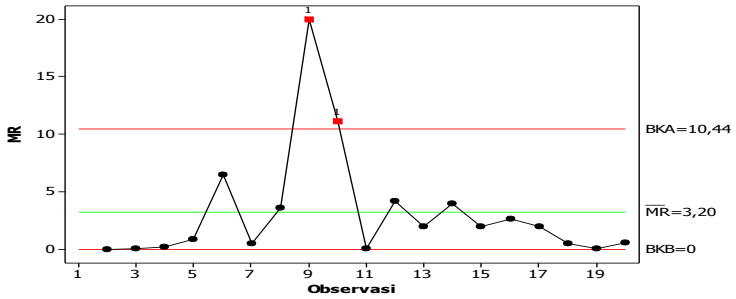


b. Peta kontrol I

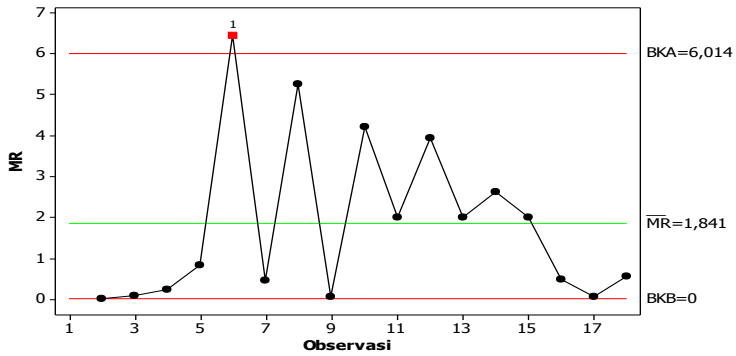


Lampiran 3.13 Keceragaman Data Elemen Jahit Bagian Depan Upper

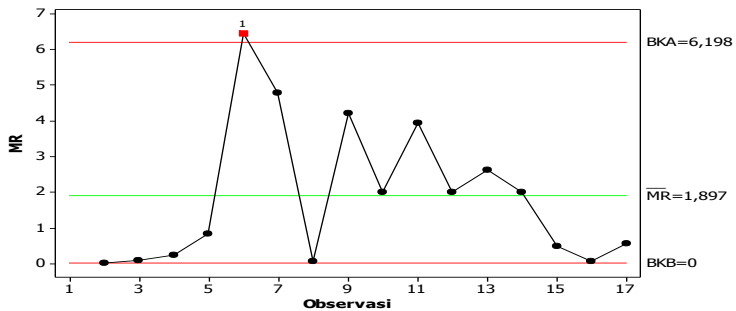
a. Peta kontrol \overline{MR}



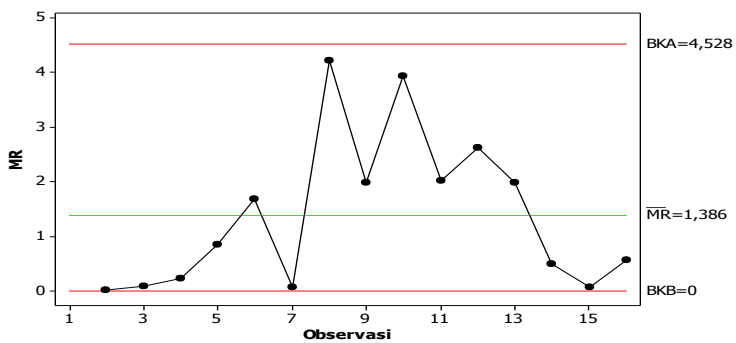
b. Literasi Pertama Peta kontrol \overline{MR}



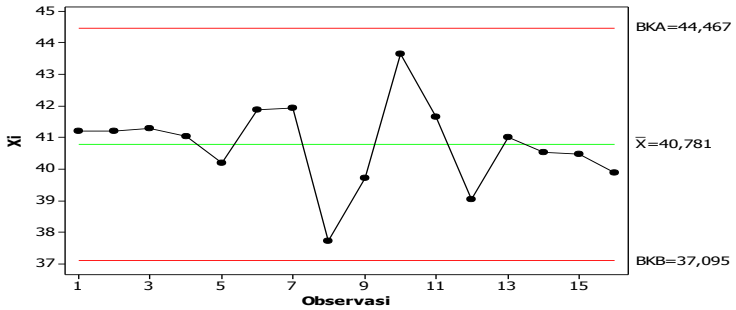
c. Literasi Kedua peta kontrol \overline{MR}



d. Literasi Ketiga peta kontrol \overline{MR}

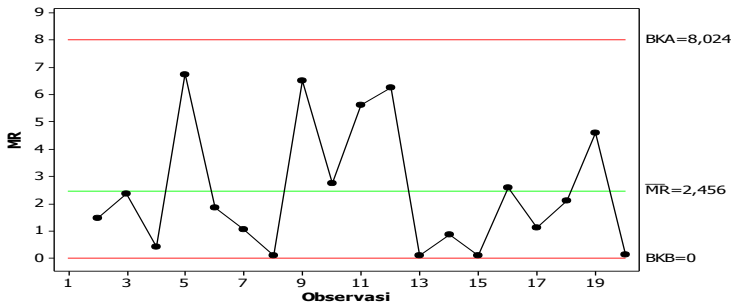


e. Peta kontrol I

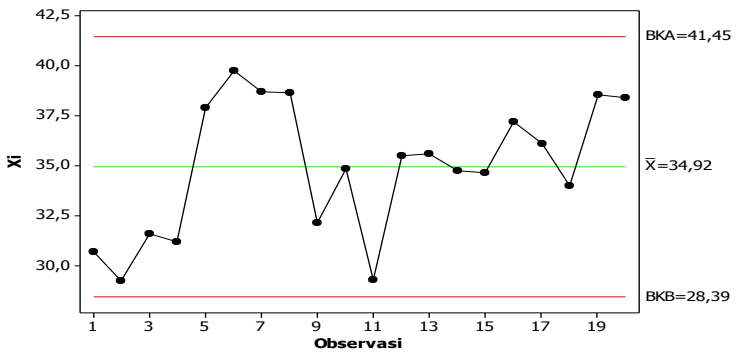


Lampiran 3.14 Keseragaman Data Elemen Jahit Merek dan Lidah

a. Peta kontrol \overline{MR}

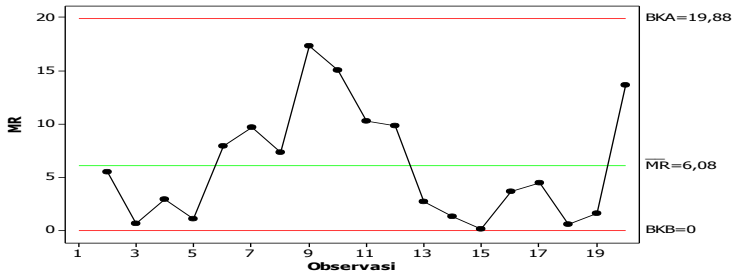


b. Peta kontrol I

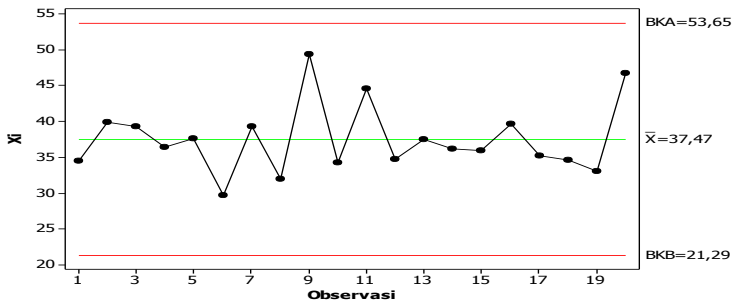


Lampiran 3.15 Keseragaman Data Elemen Proses Jahit Pemasangan Lidah

a. Peta kontrol \overline{MR}

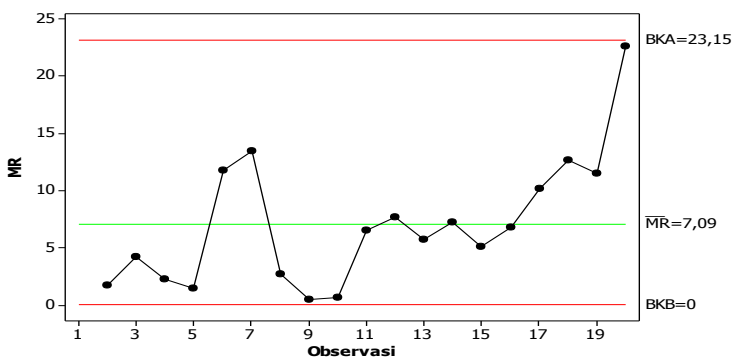


b. Peta kontrol I

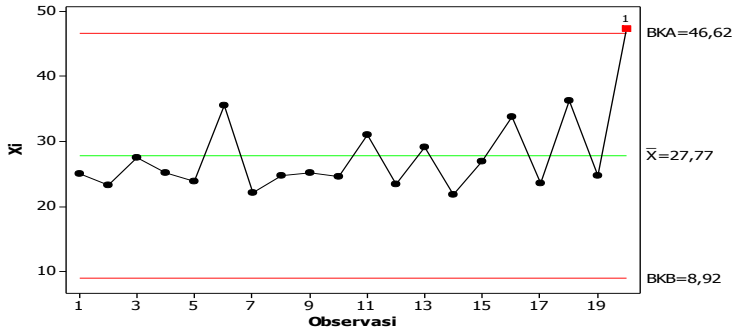


Lampiran 3.16 Keseragaman Data Elemen Pengeplongan

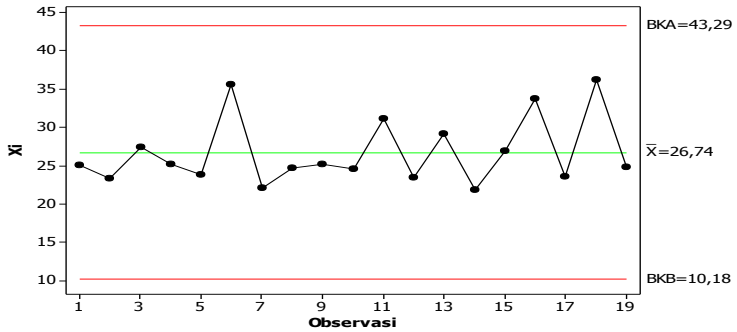
a. Peta kontrol \overline{MR}



b. Peta kontrol I

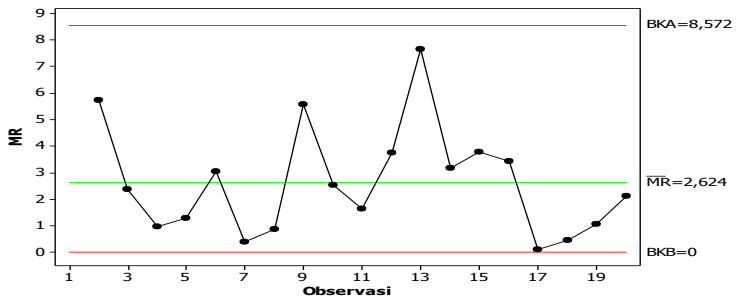


c. Literasi Pertama Peta kontrol I

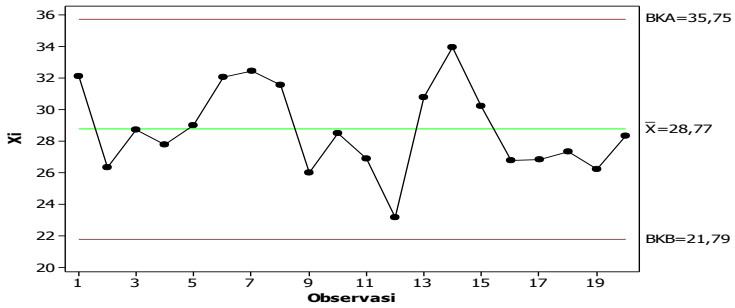


Lampiran 3.17 Keseragaman Data Elemen Memasangkan Mata Ayam

a. Peta kontrol \overline{MR}

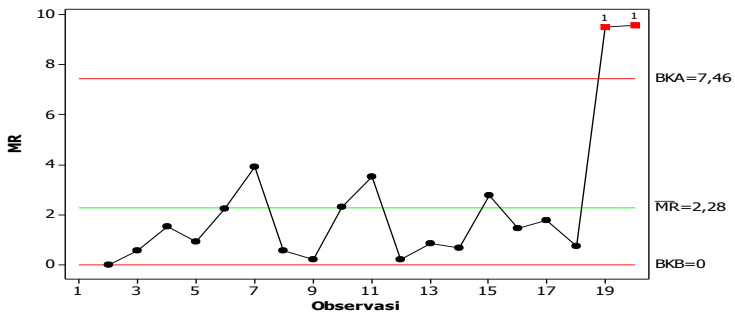


c. Peta kontrol I

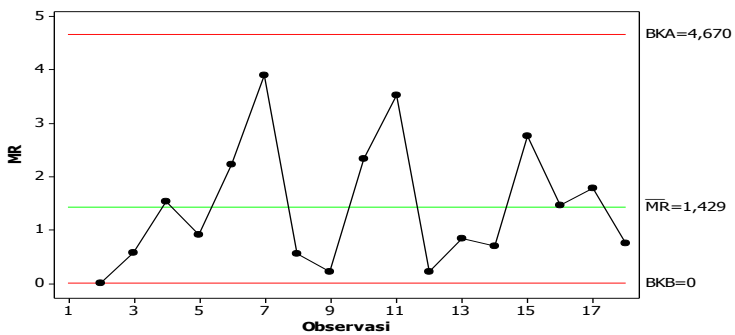


Lampiran 3.18 Keseragaman Data Elemen Merekatkan Mata Ayam

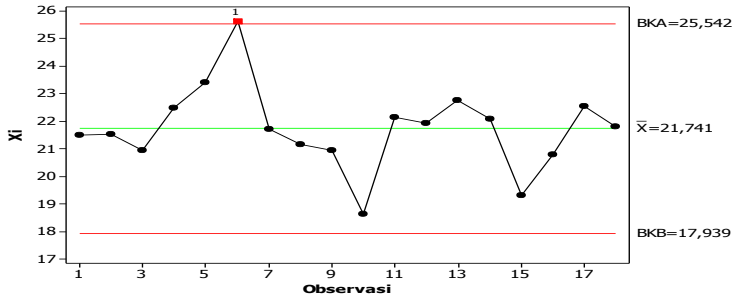
a. Peta kontrol \overline{MR}



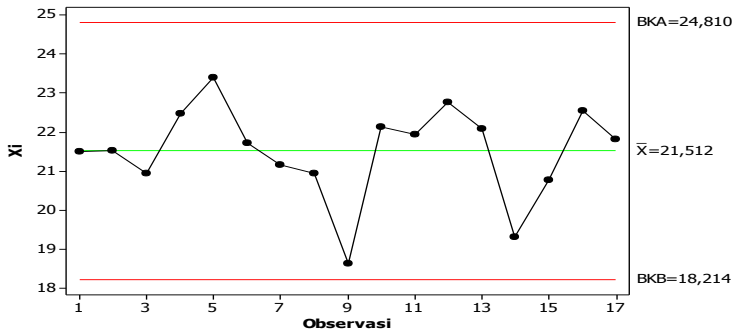
b. Literasi Pertama Peta kontrol \overline{MR}



d. Peta kontrol *I*

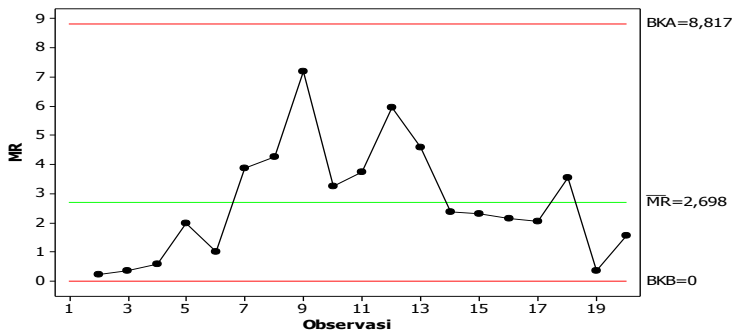


d. Literasi Pertama Peta kontrol *I*

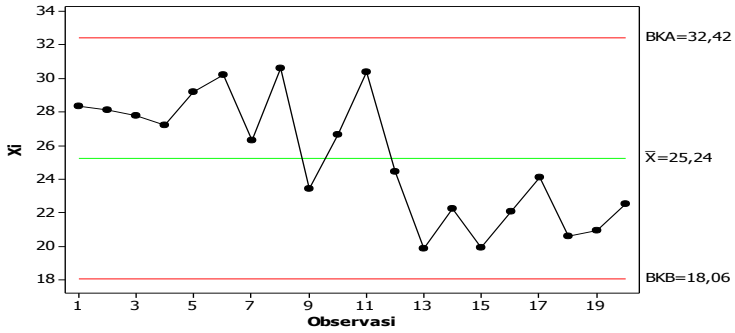


Lampiran 3.19 Keseragaman Data Elemen Membersihkan Bekas Benang

a. Peta kontrol \overline{MR}

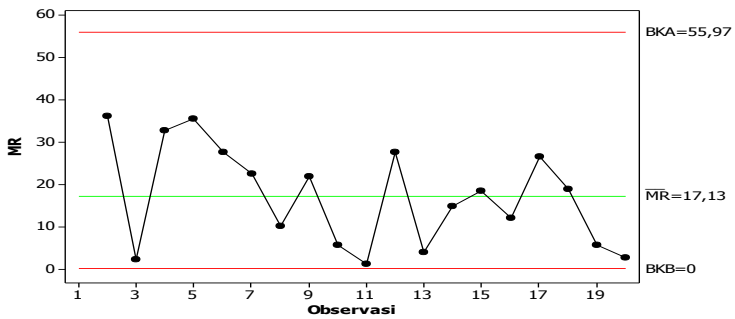


b. Peta kontrol I

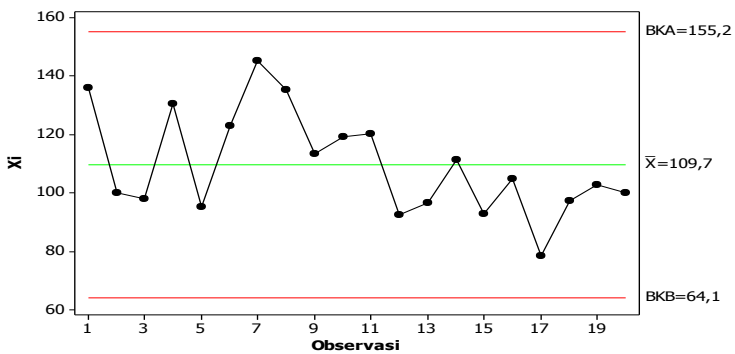


Lampiran 3.20 Keragaman Data Elemen Pemasangan Tali

a. Peta kontrol MR

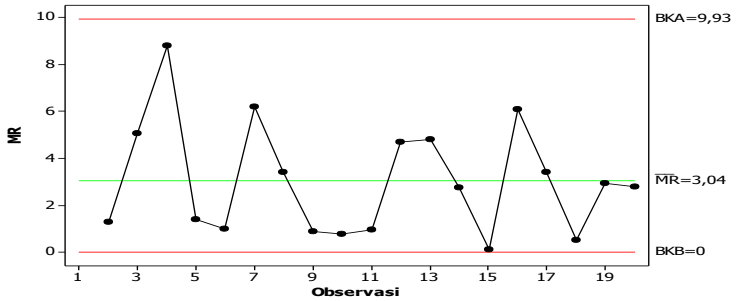


b. Peta kontrol I

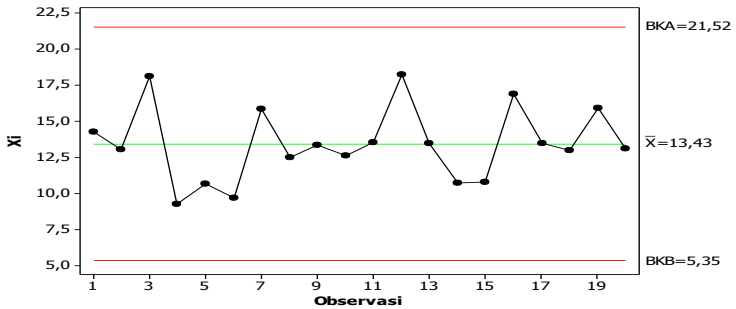


Lampiran 3.21 Keseragaman Data Elemen Staples Alas Sepatu

a. Peta kontrol \overline{MR}

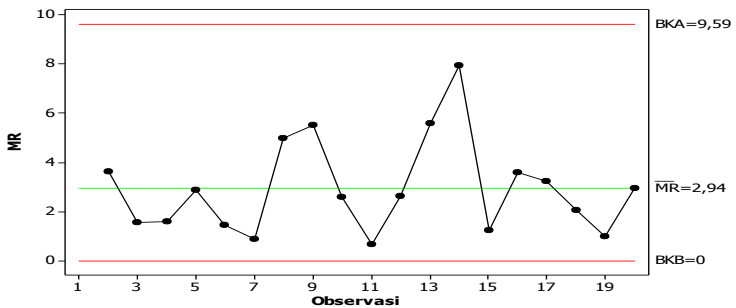


b. Peta kontrol I

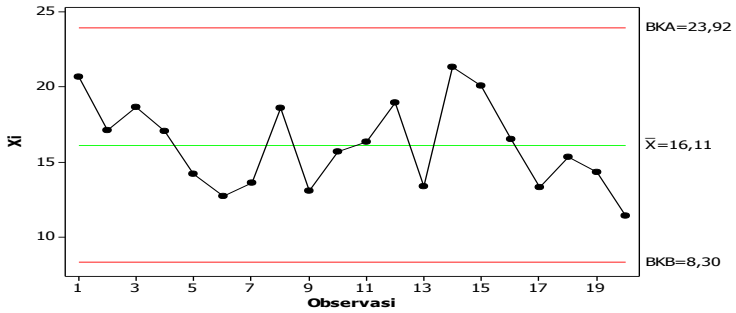


Lampiran 3.22 Keseragaman Data Elemen Pengeleman Alas Kertas

a. Peta kontrol \overline{MR}

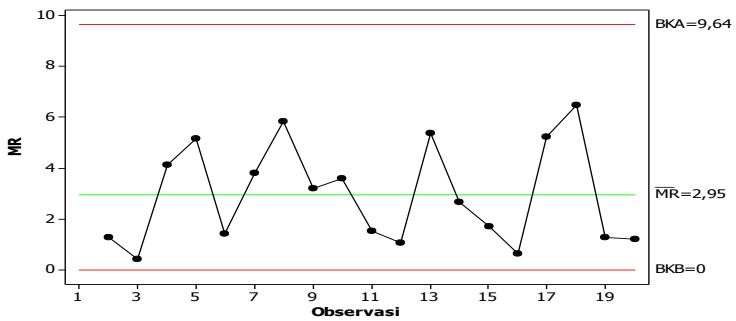


b. Peta kontrol I

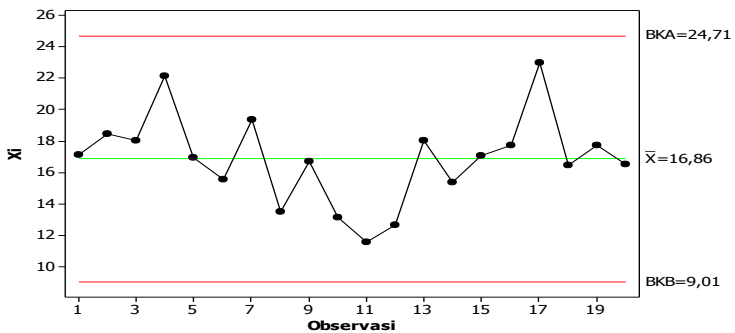


Lampiran 3.23 Keseragaman Data Elemen Pengeleman Bagian Dalam.

a. Peta kontrol \overline{MR}

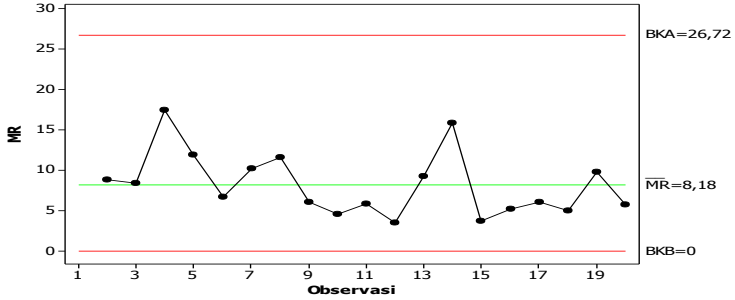


b. Peta kontrol I

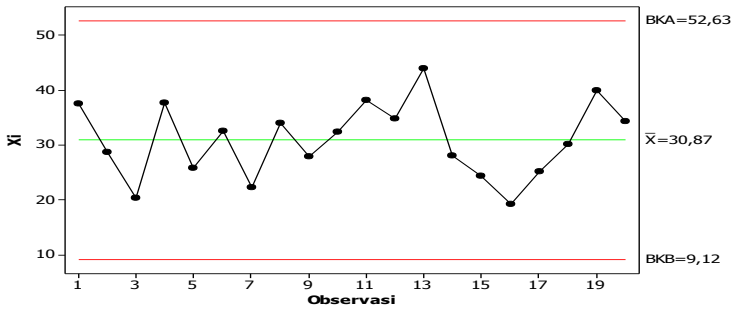


Lampiran 3.24 Keseragaman Data Elemen Pengeleman Bagian Luar

a. Peta kontrol \overline{MR}

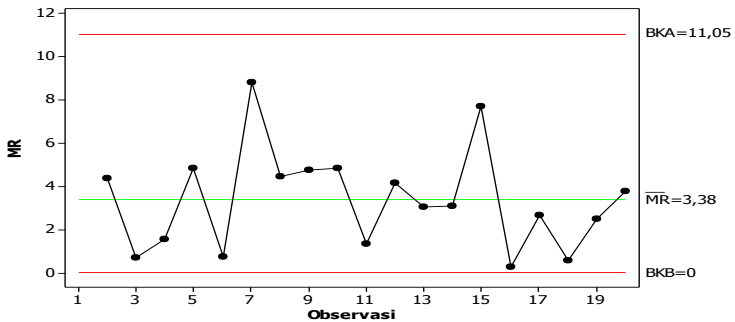


b. Peta kontrol I

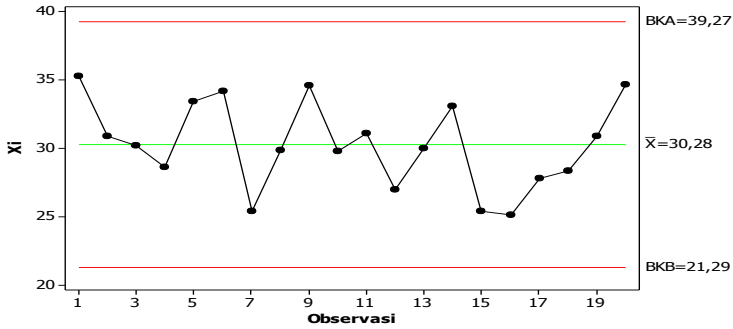


Lampiran 3.25 Keseragaman Data Elemen Jempang

a. Peta kontrol \overline{MR}

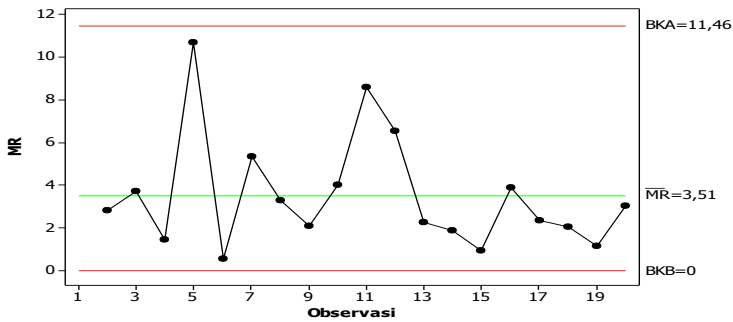


b. Peta kontrol I

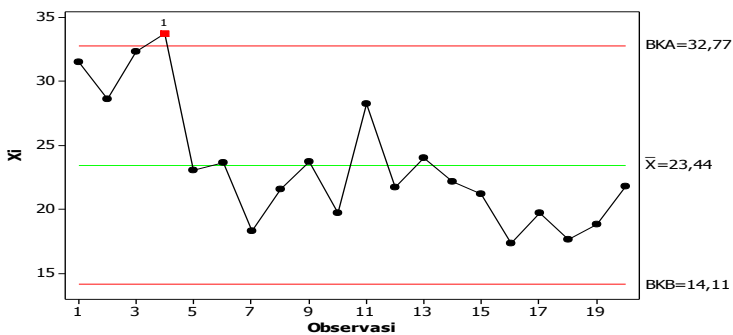


Lampiran 3.26 Keseragaman Data Elemen Hopang

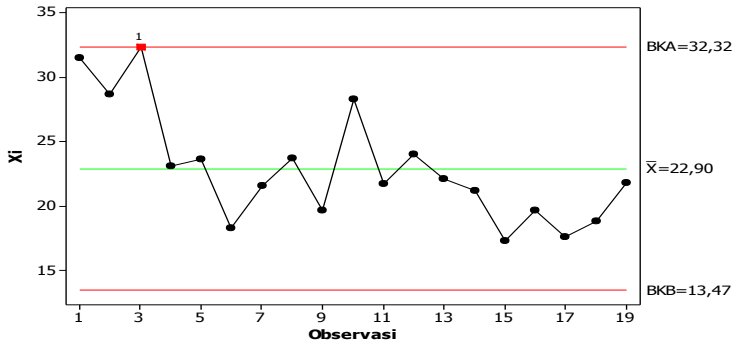
a. Peta kontrol MR



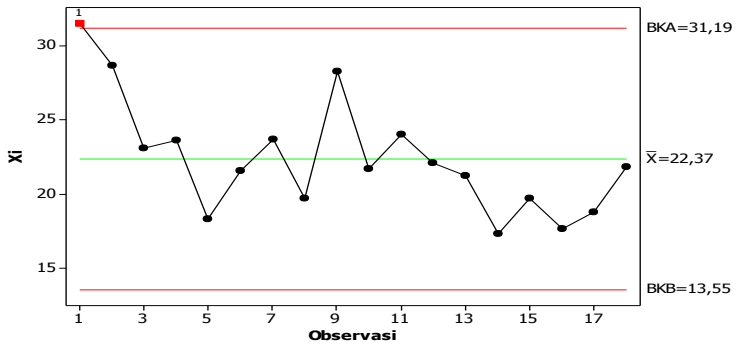
b. Peta kontrol I



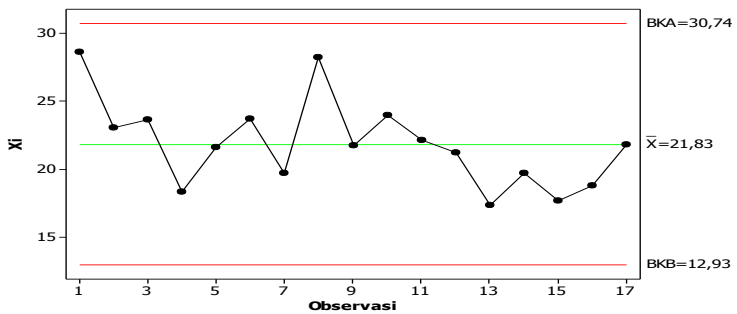
c. Literasi Pertama Peta kontrol I



d. Literasi Kedua Peta kontrol I

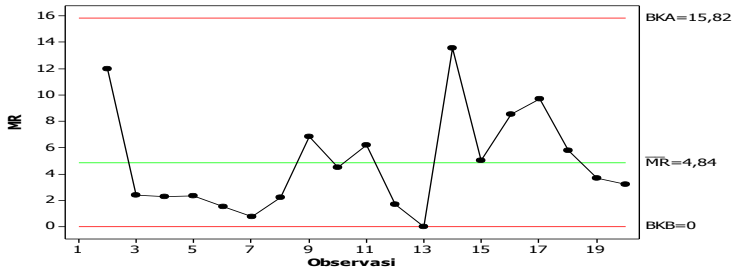


e. Literasi Ketiga Peta kontrol I

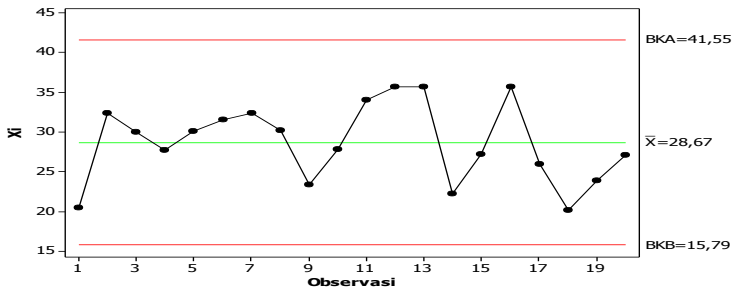


Lampiran 3.27 Keseragaman Data Elemen Pengeleman Primer Upper

a. Peta kontrol \overline{MR}

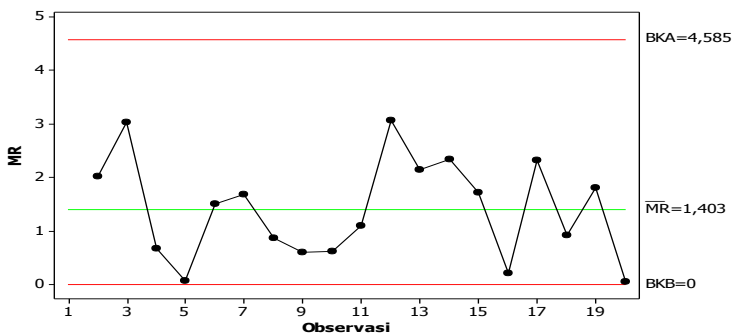


b. Peta kontrol I

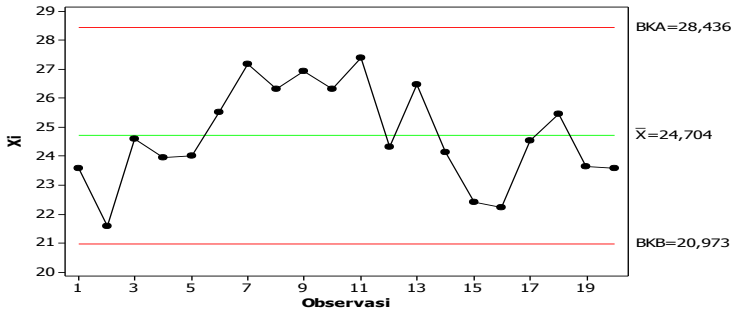


Lampiran 3.28 Keseragaman Data Elemen Pengeleman Primer Alas

a. Peta kontrol \overline{MR}

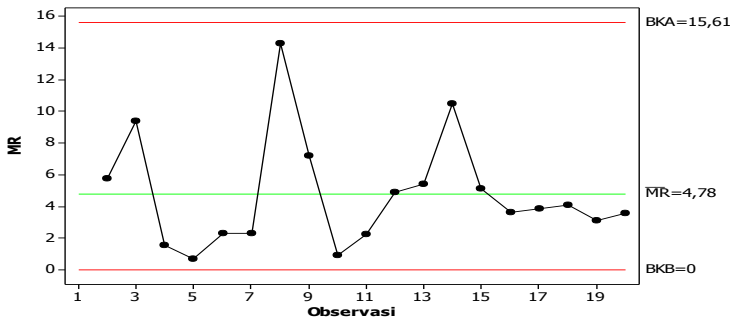


b. Peta kontrol I

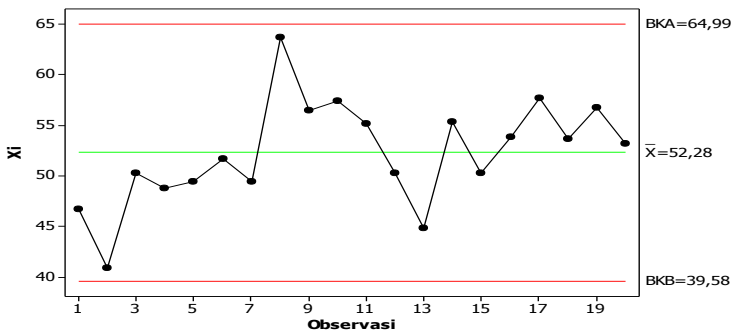


Lampiran 3.29 Keseragaman Data Elemen Pengeleman Pertama
Upper

a. Peta kontrol \overline{MR}

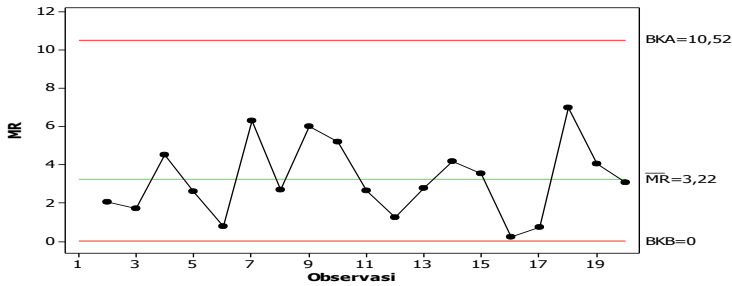


b. Peta kontrol I

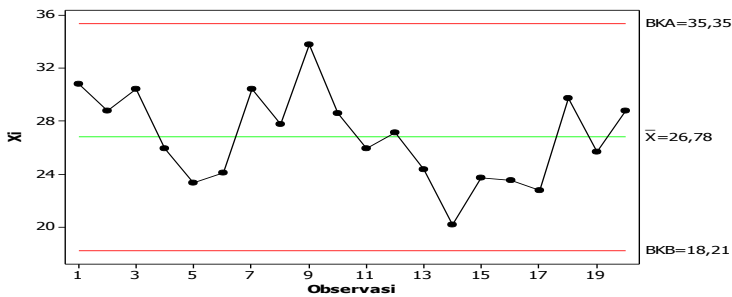


Lampiran 3.30 Keseragaman Data Elemen Pengeleman Pertama Alas

a. Peta kontrol \overline{MR}

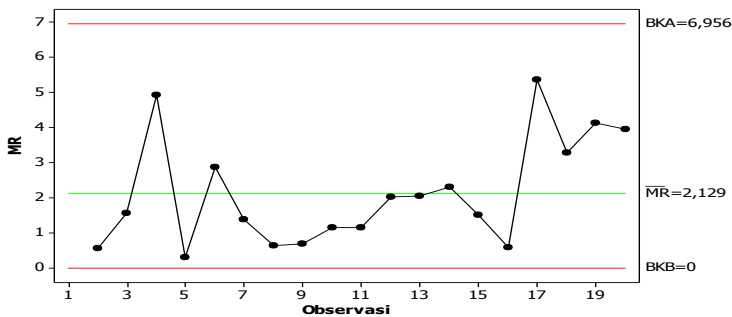


b. Peta kontrol I

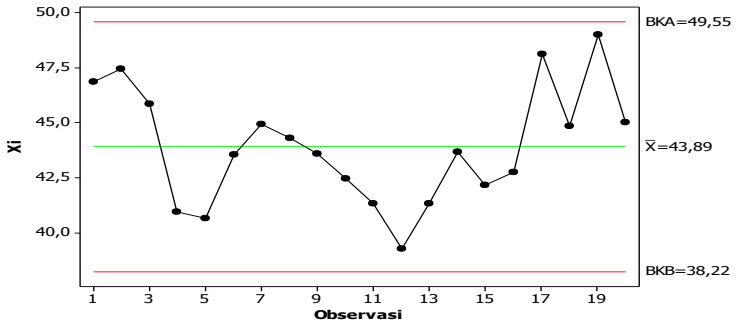


Lampiran 3.31 Keseragaman Data Elemen Pengeleman Kedua Upper

a. Peta kontrol \overline{MR}

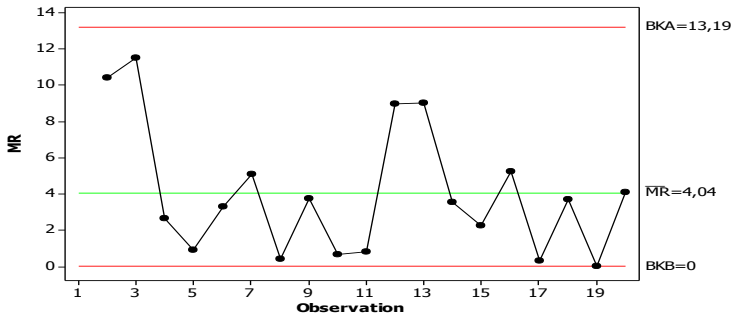


b. Peta kontrol I

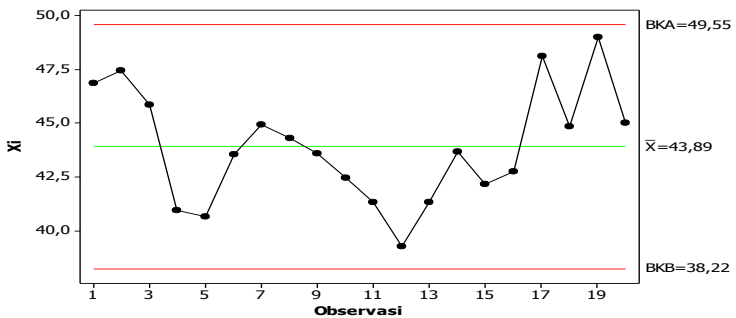


Lampiran 3.32 Keceragaman Data Elemen Pengeleman Kedua Alas

a. Peta kontrol \overline{MR}

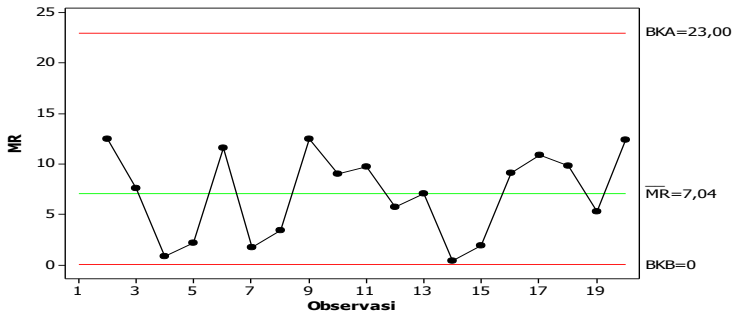


b. Peta kontrol I

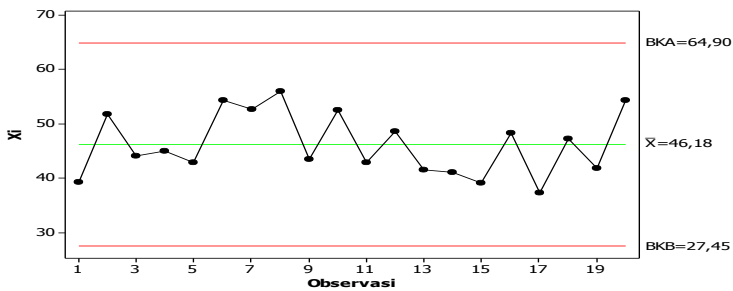


Lampiran 3.33 Keseragaman Data Elemen Penggabungan *Upper* dan Alas

a. Peta kontrol \overline{MR}

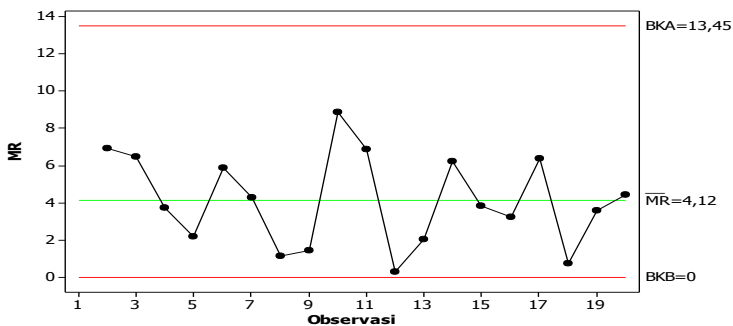


b. Peta kontrol I

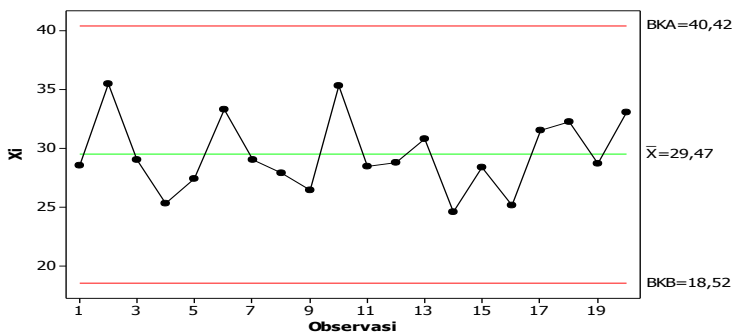


Lampiran 3.34 Keseragaman Data Elemen Pengepresan

a. Peta kontrol \overline{MR}

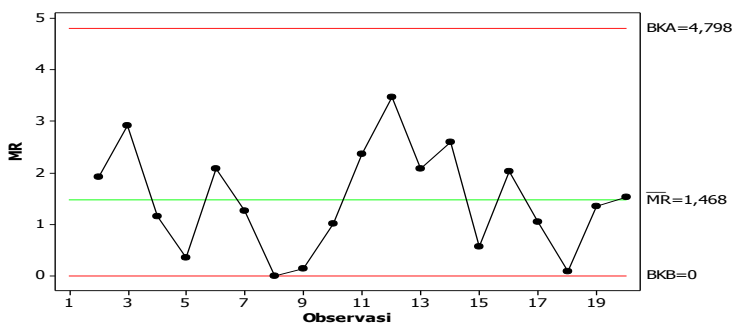


b. Peta kontrol I

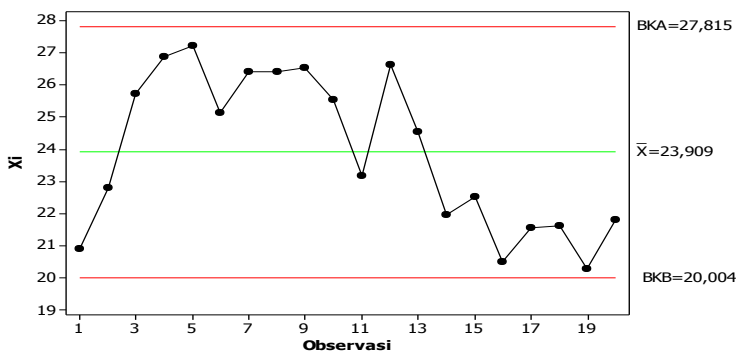


Lampiran 3.35 Keseragaman Data Elemen Injek

a. Peta kontrol \overline{MR}

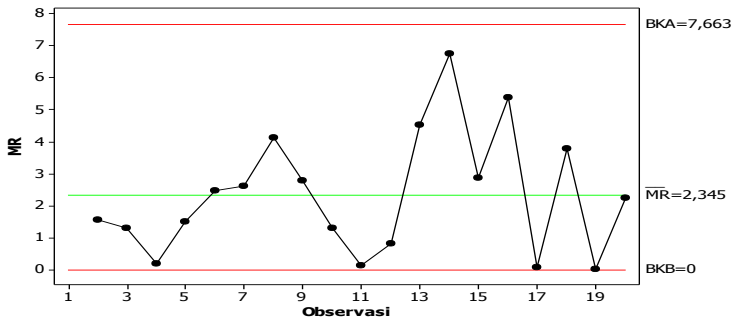


b. Peta kontrol I

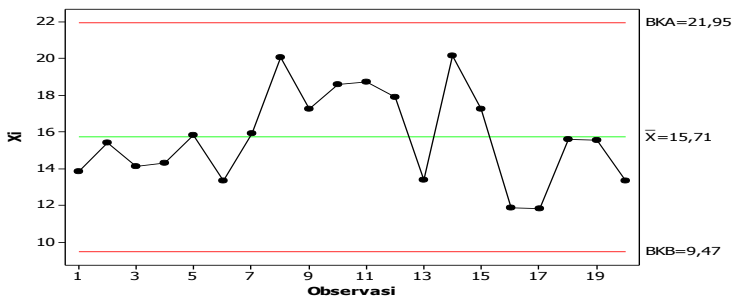


Lampiran 3.36 Keseragaman Data Elemen Pelepasan Matras

a. Peta kontrol \overline{MR}

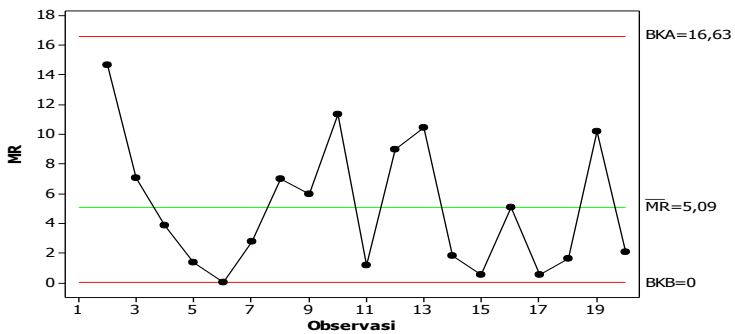


b. Peta kontrol I

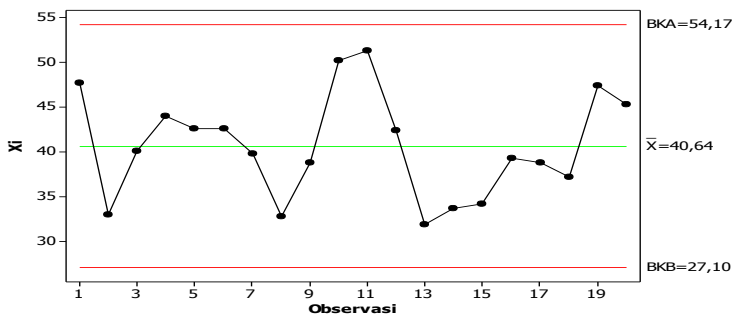


Lampiran 3.37 Keseragaman Data Elemen In Shole

a. Peta kontrol \overline{MR}

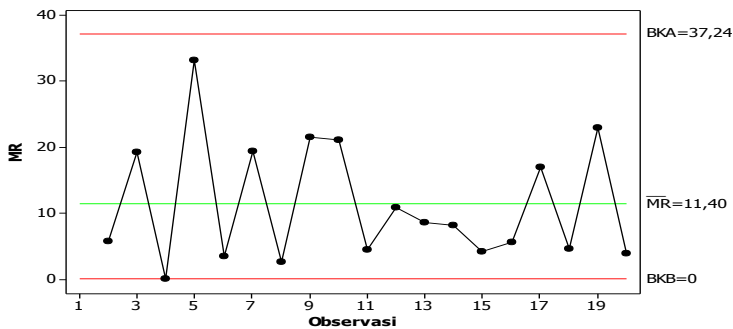


b. Peta kontrol I

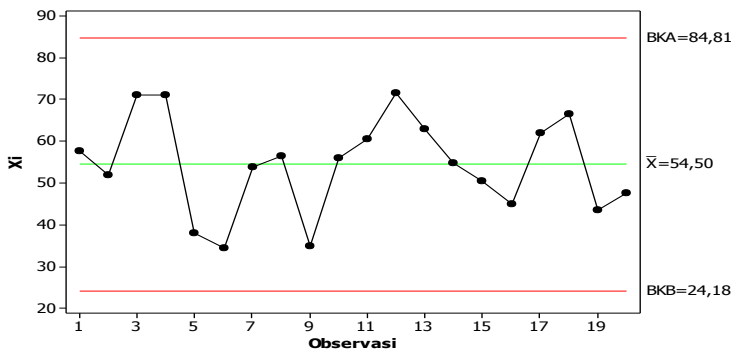


Lampiran 3.38 Keseragaman Data Elemen Pembersihan

a. Peta kontrol \overline{MR}

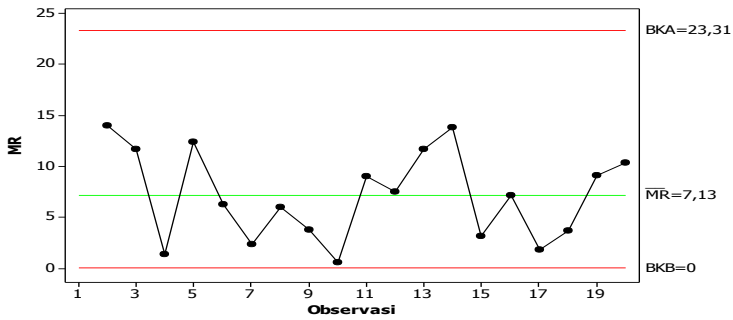


b. Peta kontrol I

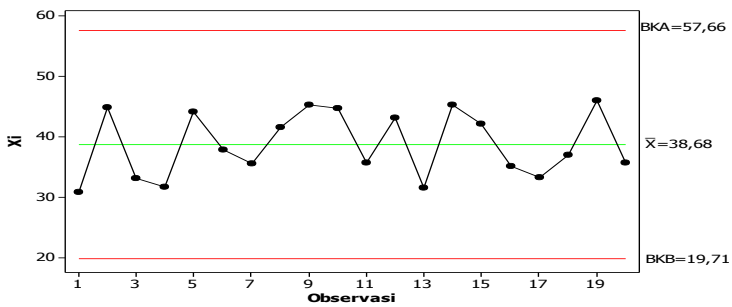


Lampiran 3.39 Keseragaman Data Elemen *Ngeshock*

a. Peta kontrol \overline{MR}

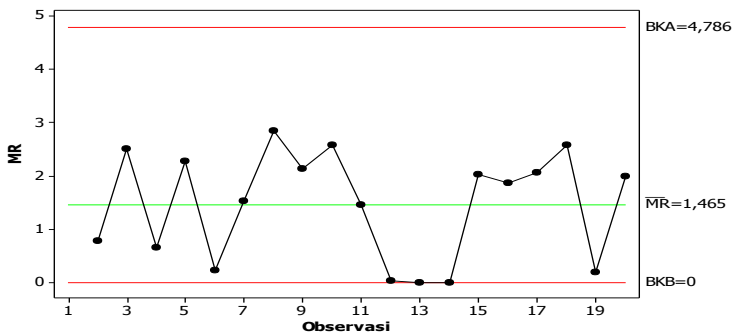


b. Peta kontrol I

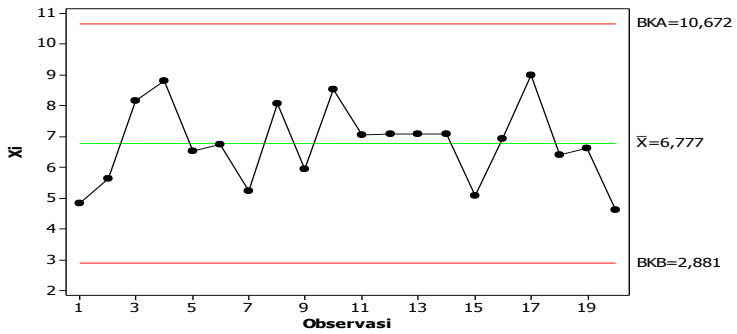


Lampiran 3.40 Keseragaman Data Elemen *Labelling*

a. Peta kontrol \overline{MR}

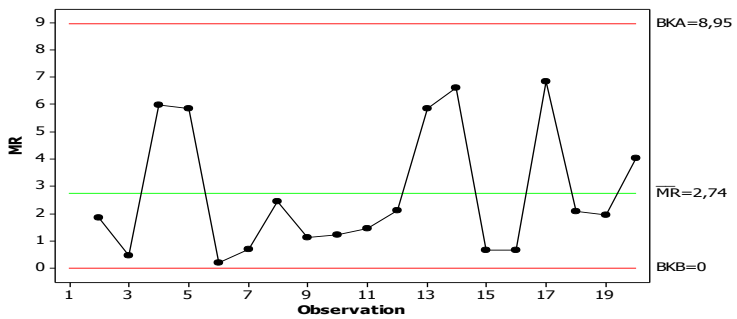


b. Peta kontrol I

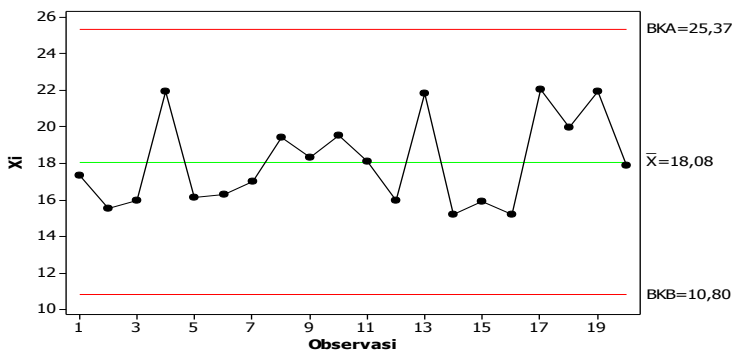


Lampiran 3.41 Keceragaman Data Elemen Pengemasan

a. Peta kontrol MR



b. Peta kontrol I



Lampiran 4. Perhitungan Kecukupan Data**Lampiran 4.1** Perhitungan Kecukupan Data Elemen *Cutting*

$$n' = \left[\frac{\frac{1,96}{0,05} \sqrt{19(12476,7278) - (484,24)^2}}{484,24} \right]^2, n' = 16,8380$$

Lampiran 4.2 Perhitungan Kecukupan Data Elemen Pengeleman Komponen *Upper*

$$n' = \left[\frac{\frac{1,96}{0,05} \sqrt{19(7579,4) - (377,6)^2}}{377,6} \right]^2, n' = 15,3774$$

Lampiran 4.3 Perhitungan Kecukupan Data Elemen Proses Lipat

$$n' = \left[\frac{\frac{1,96}{0,08} \sqrt{20(12797,09) - (498,5)^2}}{498,5} \right]^2, n' = 17,97$$

Lampiran 4.4 Perhitungan Kecukupan Data Elemen Menggambar Pola

$$n' = \left[\frac{\frac{1,96}{0,08} \sqrt{20(3559,6970) - (262,99)^2}}{262,99} \right]^2, n' = 17,6194$$

Lampiran 4.5 Perhitungan Kecukupan Data Elemen Pemasangan Merek *Kecil*

$$n' = \left[\frac{\frac{1,96}{0,08} \sqrt{20(4723,0178) - (302,94)^2}}{302,94} \right]^2, n' = 17,5793$$

Lampiran 4.6 Perhitungan Kecukupan Data Elemen Jahit Busa

$$n' = \left[\frac{\frac{1,96}{0,06} \sqrt{20(140799,0837) - (1662,67)^2}}{1662,67} \right]^2, n' = 19,8834$$

Lampiran 4.7 Perhitungan Kecukupan Data Elemen Pengeleman Bagian Dalam

$$n' = \left[\frac{\frac{1,96}{0,05} \sqrt{20(1584,7137) - (176,89)^2}}{176,89} \right]^2, n' = 19,8502$$

Lampiran 4.8 Perhitungan Kecukupan Data Elemen Nempel Komponen *Upper*

$$n' = \left[\frac{\frac{1,96}{0,07} \sqrt{20(11461,6825) - (473,75)^2}}{473,75} \right]^2, n' = 16,7482$$

Lampiran 4.9 Perhitungan Kecukupan Data Elemen Jahit Alas sepatu

$$n' = \left[\frac{\frac{1,96}{0,07} \sqrt{20(13251,1638) - (508,98)^2}}{508,98} \right]^2, n' = 18,0448$$

Lampiran 4.10 Perhitungan Kecukupan Data Elemen Jahit Komponen *Upper*

$$n' = \left[\frac{\frac{1,96}{0,5} \sqrt{20(89668,6825) - (1332,01)^2}}{1332,01} \right]^2, n' = 16,5620$$

Lampiran 4.11 Perhitungan Kecukupan Data Elemen Jahit Menggabungkan

$$n' = \left[\frac{\frac{1,96}{0,5} \sqrt{20(109753,498) - (1474,76)^2}}{1474,76} \right]^2, n' = 14,2386$$

Lampiran 4.12 Perhitungan Kecukupan Data Elemen Jahit Variasi

$$n' = \left[\frac{\frac{1,96}{0,05} \sqrt{20(27660,3122) - (742,54)^2}}{742,54} \right]^2, n' = 5,1297$$

Lampiran 4.13 Perhitungan Kecukupan Data Elemen Jahit Bagian Depan *Upper*

$$n' = \left[\frac{\frac{1,96}{0,05} \sqrt{16(26636,9062) - (652,5)^2}}{652,5} \right]^2, n' = 1,5673$$

Lampiran 4.14 Perhitungan Kecukupan Data Elemen Jahit Merek Dan Lidah

$$n' = \left[\frac{\frac{1,96}{0,05} \sqrt{20(24596,9072) - (698,38)^2}}{698,38} \right]^2, n' = 13,2435$$

Lampiran 4.15 Perhitungan Kecukupan Data Elemen Proses Jahit Pemasangan Lidah

$$n' = \left[\frac{\frac{1,96}{0,06} \sqrt{20(28528,3575) - (749,39)^2}}{749,39} \right]^2, n' = 17,0669$$

Lampiran 4.16 Perhitungan Kecukupan Data Elemen Pengeplongan

$$n' = \left[\frac{\frac{1,96}{0,08} \sqrt{19(13934,004) - (508,02)^2}}{508,02} \right]^2, n' = 915,4938$$

Lampiran 4.17 Perhitungan Kecukupan Data Elemen Memasangkan Mata Ayam

$$n' = \left[\frac{\frac{1,96}{0,05} \sqrt{20(16698,2148) - (575,42)^2}}{575,42} \right]^2, n' = 13,2549$$

Lampiran 4.18 Perhitungan Kecukupan Data Elemen Merekatkan Mata Ayam

$$n' = \left[\frac{\frac{1,96}{0,05} \sqrt{18(8362,1832) - (387,44)^2}}{387,44} \right]^2, n' = 4,1924$$

Lampiran 4.19 Perhitungan Kecukupan Data Elemen Membersihkan Bekas Benang

$$n' = \left[\frac{\frac{1,96}{0,07} \sqrt{20(12996,555) - (504,77)^2}}{504,77} \right]^2, n' = 15,8107$$

Lampiran 4.20 Perhitungan Kecukupan Data Elemen Pemasangan Tali

$$n' = \left[\frac{\frac{1,96}{0,07} \sqrt{20(246569,24) - (2193,63)^2}}{2193,63} \right]^2, n' = 19,4488$$

Lampiran 4.21 Perhitungan Kecukupan Data Elemen Staples Alas Sepatu

$$n' = \left[\frac{\frac{1,96}{0,09} \sqrt{20(3734,062) - (268,66)^2}}{268,66} \right]^2, n' = 16,45$$

Lampiran 4.22 Perhitungan Kecukupan Data Elemen Pengeleman Alas Kertas

$$n' = \left[\frac{\frac{1,96}{0,08} \sqrt{20(5348,869) - (322,18)^2}}{322,18} \right]^2, n' = 18,37$$

Lampiran 4.23 Perhitungan Kecukupan Data Elemen Pengeleman Bagian Dalam

$$n' = \left[\frac{\frac{1,96}{0,08} \sqrt{20(5839,742) - (337,25)^2}}{337,25} \right]^2, n' = 16,13$$

Lampiran 4.24 Perhitungan Kecukupan Data Elemen Pengeleman Bagian Luar

$$n' = \left[\frac{\frac{1,96}{0,1} \sqrt{20(19948,7716) - (617,48)^2}}{617,48} \right]^2, n' = 17,8275$$

Lampiran 4.25 Perhitungan Kecukupan Data Elemen Jempang

$$n' = \left[\frac{\frac{1,96}{0,05} \sqrt{20(18537,1316) - (605,66)^2}}{605,66} \right]^2, n' = 16,42$$

Lampiran 4.26 Perhitungan Kecukupan Data Elemen Hopang

$$n' = \left[\frac{\frac{1,96}{0,07} \sqrt{17(8274,7586) - (371,18)^2}}{371,18} \right]^2, n' = 16,48$$

Lampiran 4.27 Perhitungan Kecukupan Data Elemen Pengeleman Primer *Upper*

$$n' = \left[\frac{\frac{1,96}{0,08} \sqrt{20(16903,5934) - (573,36)^2}}{573,36} \right]^2, n' = 17,04$$

Lampiran 4.28 Perhitungan Kecukupan Data Elemen Pengeleman Primer Alas

$$n' = \left[\frac{\frac{1,96}{0,05} \sqrt{20(12260,6675) - (494,09)^2}}{494,09} \right]^2, n' = 6,85$$

Lampiran 4.29 Perhitungan Kecukupan Data Elemen Pengeleman Pertama *Upper*

$$n' = \left[\frac{\frac{1,96}{0,05} \sqrt{20(55171,83) - (1045,63)^2}}{1045,63} \right]^2, n' = 14,19$$

Lampiran 4.30 Perhitungan Kecukupan Data Elemen Pengeleman Pertama Alas

$$n' = \left[\frac{\frac{1,96}{0,06} \sqrt{20(14562,1379) - (535,59)^2}}{535,59} \right]^2, n' = 16,32$$

Lampiran 4.31 Perhitungan Kecukupan Data Elemen
Pengeleman Kedua *Upper*

$$n' = \left[\frac{\frac{1,96}{0,05} \sqrt{20(38650,4) - (877,7)^2}}{877,7} \right]^2, n' = 5,29$$

Lampiran 4.32 Perhitungan Kecukupan Data Elemen
Pengeleman Kedua Alas

$$n' = \left[\frac{\frac{1,96}{0,05} \sqrt{19(14287,96) - (518,36)^2}}{518,36} \right]^2, n' = 15,86$$

Lampiran 4.33 Perhitungan Kecukupan Data Elemen
Penggabungan *Upper* dan Alas

$$n' = \left[\frac{\frac{1,96}{0,06} \sqrt{20(43278,4242) - (923,54)^2}}{923,54} \right]^2, n' = 15,82$$

Lampiran 4.34 Perhitungan Kecukupan Data Elemen
Pengepresan

$$n' = \left[\frac{\frac{1,96}{0,05} \sqrt{20(17564,2915) - (589,45)^2}}{589,45} \right]^2, n' = 16,96$$

Lampiran 4.35 Perhitungan Kecukupan Data Elemen Injek

$$n' = \left[\frac{\frac{1,96}{0,05} \sqrt{20(11544,71) - (478,19)^2}}{478,19} \right]^2, n' = 14,98$$

Lampiran 4.36 Perhitungan Kecukupan Data Elemen Pelepasan Matras

$$n' = \left[\frac{\frac{1,96}{0,07} \sqrt{20(5057,9341) - (314,23)^2}}{314,23} \right]^2, n' = 19,20$$

Lampiran 4.37 Perhitungan Kecukupan Data Elemen In Shole

$$n' = \left[\frac{\frac{1,96}{0,07} \sqrt{20(33676,3093) - (812,7275)^2}}{812,7275} \right]^2, n' = 15,43$$

Lampiran 4.38 Perhitungan Kecukupan Data Elemen Pembersihan

$$n' = \left[\frac{\frac{1,96}{0,1} \sqrt{20(61901,2048) - (1089,92)^2}}{1089,92} \right]^2, n' = 16,2012$$

Lampiran 4.39 Perhitungan Kecukupan Data Elemen Ngeshock

$$n' = \left[\frac{\frac{1,96}{0,06} \sqrt{20(30480,0425) - (773,67)^2}}{773,67} \right]^2, n' = 19,67$$

Lampiran 4.40 Perhitungan Kecukupan Data Elemen *Labelling*

$$n' = \left[\frac{\frac{1,96}{0,09} \sqrt{20(950,6075) - (135,53)^2}}{135,53} \right]^2, n' = 16,62$$

Lampiran 4.41 Perhitungan Kecukupan Data Elemen Pengepakan

$$n' = \left[\frac{\frac{1,96}{0,06} \sqrt{20(6651,364) - (361,62)^2}}{361,62} \right]^2, n' = 618,43$$

Lampiran 5 .Data pengamatan yang memenuhi asumsi keseragaman dan kecukupan data.

Urutan Elemen Kerja	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	27,28	21,9	26,5	9,54	19,52	91,09	8,3	29,8	28,96	79,11
2	27,65	21,8	26,5	14,73	21,5	68,31	9,28	23,6	28,92	63,4
3	22,14	21,4	27,3	12,45	15,3	76,1	8,37	30	27,8	74,34
4	28,72	18	28,4	15,58	13,29	82	9,8	22,9	31,07	61,4
5	25,76	17,6	21,5	11,74	11,53	83,9	10,05	28,8	28,74	69,69
6	23,42	19,9	25,8	10,64	13	103,18	8,85	28,1	28,37	74,88
7	31,2	21,5	22,7	8,97	14,41	72,03	9,57	26,4	29,61	69,88
8	23,36	23,8	21,2	11,81	11,64	108,61	9,42	20,4	24,1	74,16
9	23,65	19,3	20,4	13,84	12,98	75,66	7,19	21,2	19,96	77,43
10	26,77	22,7	23,9	13,84	17,04	79,33	8,69	24,1	21,81	59,12
11	25,7	21,1	19,3	17,29	13,04	102,73	7,39	25,3	23,13	60,21
12	23,4	20,1	20,2	17,07	15,53	69,04	8,84	15,5	19,16	62,9
13	24,15	18,3	23,2	14,45	14,19	87,07	10,57	23,2	30,46	55,15
14	25,73	18,7	24,7	11,77	13,96	76,91	8,48	20,9	22,72	75,54
15	23,9	16,3	28,2	15,11	15,21	86,71	8,21	23	23,09	59,96
16	20,9	17,5	28,7	11,08	18,87	86,37	7,95	22,8	28,05	64,65
17	23,05	19,4	28,9	15,23	15,65	69,21	10,27	22,2	18,89	63,39
18	27,64	17,6	26,6	12,15	13,11	75,68	7,26	22,3	26,73	61,51
19	29,82	20,7	25,2	12,03	15,3	90,85	8,13	21,3	26,37	61,58
20			29,3	13,67	17,87	77,89	10,27	21,95	21,04	63,71
Rata-rata	25,49	19,87	24,93	13,15	15,15	83,13	8,84	23,69	25,45	66,60

Lampiran 5 .Data pengamatan yang memenuhi asumsi keseragaman dan kecukupan data (Lanjutan)

Urutan Elemen Kerja	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	70,77	36,62	41,21	30,68	34,42	25,04	32,12	21,51	28,33	136,25
2	69,02	38,79	41,2	29,21	39,88	23,29	26,37	21,52	28,12	100,12
3	71,81	40,17	41,28	31,57	39,27	27,47	28,73	20,95	27,78	97,94
4	74,58	34,52	41,05	31,15	36,38	25,24	27,77	22,48	27,21	130,73
5	88,88	34,22	40,21	37,9	37,5	23,8	29,04	23,4	29,2	95,23
6	74,39	35,65	41,89	39,76	29,59	35,57	32,08	21,72	30,19	122,92
7	88,3	34,31	41,95	38,72	39,28	22,08	32,46	21,17	26,33	145,46
8	74,75	40,55	37,73	38,64	31,96	24,75	31,59	20,95	30,59	135,43
9	79,64	38,35	39,72	32,12	49,26	25,21	26,01	18,62	23,41	113,57
10	65,13	36,97	43,66	34,85	34,23	24,56	28,53	22,14	26,66	119,15
11	77,28	33,76	41,65	29,24	44,51	31,1	26,91	21,93	30,4	120,24
12	64,33	35,55	39,03	35,49	34,66	23,44	23,16	22,77	24,44	92,64
13	77,78	40,04	41,02	35,58	37,38	29,14	30,82	22,08	19,85	96,54
14	75,52	35	40,53	34,71	36,09	21,87	33,99	19,31	22,21	111,32
15	77,01	39,6	40,47	34,61	35,93	26,98	30,22	20,78	19,9	92,88
16	75,95	37,05	39,9	37,18	39,62	33,79	26,79	22,56	22,05	104,86
17	60,42	35,8		36,07	35,16	23,63	26,87	21,81	24,1	78,41
18	67,83	38,34		33,96	34,61	36,28	27,33	21,74	20,57	97,16
19	65,52	38,14		38,54	33	24,78	26,26		20,93	102,7
20	75,85	39,11		38,4	46,66		28,37		22,5	100,08
Rata-rata	73,74	37,13	40,78	34,92	37,47	26,74	28,77	21,52	25,24	109,68

Lampiran 5 .Data pengamatan yang memenuhi asumsi keseragaman dan kecukupan data (Lanjutan)

Urutan Elemen Kerja	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	14,29	20,7	17,16	37,51	35,25	28,66	20,42	23,58	46,66	30,78
2	13,03	17,09	18,44	28,73	30,89	23,08	32,38	21,57	40,89	28,75
3	18,09	18,63	18,02	20,3	30,19	23,64	29,99	24,6	50,29	30,45
4	9,29	17,03	22,13	37,7	28,63	18,31	27,75	23,94	48,72	25,94
5	10,66	14,17	16,98	25,84	33,46	21,58	30,1	24	49,38	23,32
6	9,68	12,72	15,55	32,49	34,21	23,69	31,58	25,51	51,7	24,11
7	15,89	13,6	19,36	22,33	25,4	19,68	32,35	27,19	49,43	30,41
8	12,49	18,57	13,51	33,96	29,87	28,26	30,15	26,33	63,7	27,74
9	13,38	13,08	16,72	27,9	34,62	21,72	23,31	26,92	56,48	33,75
10	12,61	15,68	13,13	32,46	29,77	24	27,81	26,31	57,4	28,56
11	13,56	16,34	11,6	38,27	31,12	22,12	34,02	27,4	55,14	25,92
12	18,25	18,96	12,67	34,77	26,97	21,2	35,72	24,33	50,25	27,15
13	13,46	13,39	18,06	43,99	30,03	17,32	35,72	26,47	44,85	24,36
14	10,71	21,31	15,38	28,12	33,1	19,69	22,17	24,13	55,35	20,18
15	10,82	20,08	17,09	24,38	25,4	17,63	27,16	22,42	50,25	23,71
16	16,91	16,51	17,73	19,16	25,11	18,79	35,66	22,21	53,85	23,51
17	13,49	13,28	22,97	25,18	27,79	21,81	25,97	24,53	57,7	22,77
18	12,99	15,32	16,48	30,17	28,35		20,19	25,44	53,63	29,73
19	15,92	14,34	17,74	39,96	30,86		23,86	23,63	56,76	25,69
20	13,14	11,38	16,53	34,26	34,64		27,05	23,58	53,2	28,76
Rata-rata	13,43	16,11	16,86	30,87	30,28	21,83	28,67	24,70	52,28	26,78

Lampiran 5 .Data pengamatan yang memenuhi asumsi keseragaman dan kecukupan data (Lanjutan).

Urutan Elemen Kerja	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
1	46,84	30,97	39,22	28,56	20,89	13,83	47,69	57,66	30,8	4,84	17,36
2	47,41	29,88	51,69	35,48	22,81	15,4	33	51,93	44,77	5,63	15,51
3	45,84	27,24	44,1	29	25,72	14,1	40,08	71,16	33,06	8,15	15,98
4	40,92	26,35	44,97	25,28	26,88	14,29	43,96	71,16	31,66	8,81	21,96
5	40,63	23,06	42,8	27,44	27,23	15,81	42,575	37,92	44,08	6,53	16,11
6	43,51	28,16	54,36	33,3	25,15	13,32	42,575	34,49	37,82	6,76	16,29
7	44,9	27,74	52,61	29,04	26,41	15,93	39,7875	53,92	35,48	5,23	16,99
8	44,27	23,98	56,04	27,9	26,41	20,07	32,775	56,47	41,48	8,08	19,43
9	43,59	24,65	43,52	26,46	26,55	17,27	38,78	34,87	45,22	5,94	18,31
10	42,45	23,85	52,53	35,32	25,54	18,58	50,1575	56,01	44,66	8,53	19,54
11	41,29	32,81	42,82	28,48	23,18	18,73	51,305	60,53	35,65	7,07	18,09
12	39,27	23,77	48,51	28,75	26,64	17,92	42,3475	71,44	43,18	7,1	15,99
13	41,33	27,34	41,44	30,77	24,56	13,4	31,87	62,8	31,5	7,1	21,83
14	43,65	25,07	41,03	24,57	21,97	20,15	33,715	54,66	45,27	7,1	15,22
15	42,15	30,32	39,09	28,4	22,53	17,27	34,225	50,54	42,15	5,07	15,89
16	42,74	30,02	48,23	25,18	20,5	11,87	39,315	44,96	35,04	6,94	15,22
17	48,11	26,33	37,34	31,52	21,54	11,8	38,795	61,89	33,22	9,01	22,06
18	44,83	26,36	47,15	32,24	21,62	15,59	37,155	66,48	36,92	6,42	20
19	48,96	30,46	41,84	28,68	20,27	15,57	47,36	43,57	46,01	6,61	21,94
20	45,01		54,25	33,08	21,79	13,33	45,26	47,46	35,7	4,61	17,9
Rata-rata	43,89	27,28	46,18	29,47	23,91	15,71	40,64	54,50	38,68	6,78	18,08

Lampiran 6 Performance Rating

Form Penentuan Faktor Penyesuaian di UD Berkah Kabupaten Mojokerto

No	Proses Operasi	Aspek				
		Kemampuan	Usaha	Kondisi	Konsistensi	Jumlah
1	Cutting	B ₂ +0,08	C ₁ +0,06	C +0,02	B +0,03	+0,19
2	Pengeleman komponen upper	D +0,00	D +0,00	C +0,02	C +0,01	+0,03
3	Proses lipat	C ₁ +0,06	C ₂ +0,03	C +0,02	B +0,03	+0,14
4	Menggambar pola	D +0,00	D +0,00	C +0,02	C +0,01	+0,03
5	Pemasangan merek kecil	D +0,00	D +0,00	C +0,02	C +0,01	+0,03
6	Jahit busa	B ₁ +0,11	C ₂ +0,03	C +0,02	B +0,03	+0,19
7	Pengeleman bagian dalam	D +0,00	D +0,00	C +0,02	D +0,00	+0,02
8	Nempel komponen upper	D +0,00	D +0,00	C +0,02	D +0,00	+0,02
9	Jahit alas sepatu	C ₁ +0,06	C ₂ +0,03	C +0,02	B +0,03	+0,14
10	Jahit komponen upper	B ₁ +0,11	C ₁ +0,05	C +0,02	C +0,01	+0,19
11	Jahit menggabungkan	B ₁ +0,11	C ₁ +0,05	C +0,02	C +0,01	+0,19
12	Jahit Variasi	B ₁ +0,11	C ₁ +0,05	C +0,02	C +0,01	+0,19
13	Jahit bagian depan upper	B ₁ +0,11	C ₁ +0,05	C +0,02	C +0,01	+0,19
14	Jahit merek dan lida	B ₁ +0,11	C ₁ +0,05	C +0,02	C +0,01	+0,19


DEWI RARA

Lampiran 6 *Performance Rating (Lanjutan)*

No	Proses Operasi	Aspek				
		Kemampuan	Usaha	Kondisi	Konsistens i	Jumlah
15	Jahit pemasangan lida	B ₁	C ₁	C	C	+0,19
		+0,11	+0,05	+0,02	+0,01	
16	Pengeplongan	C ₂	C ₁	C	B	+0,13
		+0,03	+0,05	0,02	+0,03	
17	Memasangkan mata ayam	D	D	C	C	+0,03
		+0,00	+0,00	+0,02	+0,01	
18	Merekatkan mata ayam	C ₂	D	C	C	+0,06
		+0,03	+0,00	+0,02	+0,01	
19	Membersihkan bekas benang	D	D	C	D	+0,02
		+0,00	+0,00	+0,02	0,00	
20	Pemasangan tali	C ₁	C ₁	C	C	+0,14
		+0,06	+0,05	+0,02	+0,01	
21	Staples alas sepatu	C ₂	C ₁	C	B	+0,13
		+0,03	+0,05	+0,02	+0,03	
22	Pengeleman alas kertas	D	D	C	C	+0,03
		+0,00	+0,00	+0,02	+0,01	
23	Pengeleman bagian dalam	D	D	C	C	+0,03
		+0,00	+0,00	+0,02	+0,01	
24	Pengeleman bagian luar	D	D	C	C	+0,03
		+0,00	+0,00	+0,02	+0,01	
25	Jempang	B ₁	C ₁	C	B	+0,21
		+0,11	+0,05	+0,02	+0,03	
26	Hopang	D	D	C	C	+0,03
		+0,00	+0,00	+0,02	+0,01	
27	Pengelaman primer upper	D	D	C	C	+0,03
		+0,00	+0,00	+0,02	+0,01	
28	Pengeleman primer alas	D	D	C	C	+0,03
		+0,00	+0,00	+0,02	+0,01	
29	Pengelaman pertama upper	D	D	C	C	+0,03
		+0,00	+0,00	+0,02	+0,01	



DEWI RARA

Lampiran 6 Performance Rating (Lanjutan)

No	Proses Operasi	Aspek				
		Kemampuan	Usaha	Kondisi	Konsistens i	Jumlah
30	Pengeleman pertama alas	D +0,00	D +0,00	C +0,02	C +0,01	+0,03
31	Pengelaman kedua upper	D +0,00	D +0,00	C +0,02	C +0,01	+0,03
32	Pengeleman kedua alas	D +0,00	D +0,00	C +0,02	C +0,01	+0,03
33	Penggabungan	D +0,00	C ₁ +0,05	C +0,02	C +0,01	+0,08
34	Pengepresan	C ₁ +0,06	C ₂ +0,02	C +0,02	D +1,00	+0,10
35	Injek	C ₁ +0,06	C ₁ +0,05	C +0,02	C +0,01	+0,14
36	Pelepasan matras	D +0,00	D +0,00	C +0,02	C +0,01	+0,03
37	In shole	C ₂ +0,03	C ₂ +0,02	C +0,02	C +0,01	+0,08
38	Finishing	D +0,00	D +0,00	C +0,02	C +0,01	+0,03
39	Ngeshock	D +0,00	D +0,00	C +0,02	C +0,01	+0,03
40	Labelling	D +0,00	D +0,00	C +0,02	C +0,01	+0,03
41	Pengepakan	D +0,00	D 0,00	C +0,02	C +0,01	+0,03

Mojokerto, Februari 2019

UD. BAKA
Jl. Kauman
Gede
DEWI-BARA

Lampiran 7 Gambar sepatu casual yang di produksi UD.Berkah



Lampiran 8. Surat Izin Penelitian Perusahaan

UD. BERKAH
Jln. Kauman RT 06 RW02 Desa Gedeg
Kecamatan Gedeg Kabupaten Mojokerto

Mojokerto, 14 Januari 2019

Nomor : /1/2019
Perihal : **Jawaban Permohonan Ijin Pengambilan Data Tugas Akhir**

Kepada Yang Terhormat
Kepala Departemen Statistika Bisnis
Fakultas Vokasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya

Dengan Hormat,

Berdasarkan surat Departemen Statistika Bisnis Fakultas Vokasi ITS Nomor 002641/IT2.VI.8.6/TU.00.09/2019 Tanggal 11 Januari 2019, tentang permohonan ijin pengambilan data Tugas Akhir a.n Erinda Zul Khasanah NRP. 10611600000098, dengan ini disampaikan bahwa permohonan tersebut telah diterima.

Demikian terima kasih atas perhatian.

Hormat Kami,
UD.BERKAH
Mojokerto

UD. BERKAH

Jl. Kauman RT. 6 - RW. 2
Gedeg - Mojokerto

Tsalis Fahmi

Lampiran 9. Surat Keterangan Perusahaan**SURAT KETERANGAN**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menerangkan bahwa:

1. Mahasiswa Diploma III Departemen Statistika Bisnis Fakultas Vokasi ITS dengan identitas sebagai berikut:

Nama : Erinda Zul Khasanah

NRP : 10611600000098

Telah mengambil data di instansi/perusahaan kami:

Nama Instansi : UD. Berkah Kabupaten Mojokerto

Divisi/Bagian : Produksi

Bulan Februari 2019 untuk kepentingan Tugas Akhir semester Genap 2018/2019.

2. Tidak keberatan / ~~Keberatan~~*nama perusahaan dicantumkan dalam Tugas Akhir mahasiswa Diploma III Departemen Statistika Bisnis yang akan disimpan di perpustakaan ITS dan di baca di lingkungan ITS.
3. Tidak keberatan / ~~Keberatan~~*bahwa hasil analisis data dari perusahaan dipublikasikan di *E-Journal* yaitu jurnal Sains dan Seni ITS.
4. Menggunakan data analisis ini hanya untuk kepentingan studi.

Mojokerto, 11 Februari, 2019

UD. BERKAH
Jl. Kauman No. 6 - RW.
Gedung ITS
Mojokerto

Tsalis Fahmi

Lampiran 10. Surat Keterangan Keaslian Data**SURAT PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini, mahasiswa Departemen Statistika Bisnis Fakultas Vokasi Institut Teknologi Sepuluh Nopember :

Nama : Erinda Zul Khasanah

NRP : 10611600000098

Menyatakan bahwa data yang digunakan dalam Tugas Akhir ini merupakan data primer yang diambil dari :

Nama Instansi : UD. Berkah Kabupaten Mojokerto

Divisi/Bagian : Produksi

Surat pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya, apabila terdapat pemalsuan data maka saya siap menerima sesuai dengan peraturan yang berlaku.

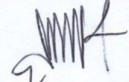
Mengetahui,

Surabaya, 11 Februari 2019

UD. BERKAH

Jl. Kauman No. 6 - RW. 2
Gedung Mojokerto

(Tsalis Fahmi)



(Erinda Zul Khasanah)
NRP. 10611600000098

Mengetahui,
Dosen Pembimbing Tugas Akhir



(Dra. Sri Mumpuni Retnaningsih, M.T)
NIP. 19610311 198701 2 0001

BIODATA PENULIS



Penulis bernama Erinda Zul Khasanah, biasa dipanggil Erinda. Penulis merupakan anak pertama dari dua. Penulis lahir di Jombang 31 Juli 1997 dan bertempat tinggal di kota yang sama. Riwayat pendidikan yang ditempuh penulis diantaranya TK AL-HIKMAH Ketapangkuning, MI Raden Fatah Kedungbogo, MTsN Bakalan Rayung Keboan Jombang, SMA Negeri 1 Gedeg dan kemudian melanjutkan pendidikan di

Departemen Statistika Bisnis ITS dengan NRP 1061160000098. Selain mengejar kemampuan akademis, selama tiga tahun perkuliahan penulis juga aktif di pengembangan *softskill* dengan mengikuti berbagai kegiatan baik kepanitiaan maupun organisasi didalam maupun diluar kampus antara lain mejadi *staff* Kewirausahaan HIMADATA-ITS 2017/2018 dan di tahun terakhir masa perkuliahannya penulis mengemban amanah menjadi Ketua Departemen Kewirausahaan HIMADATA-ITS 2018/2019. Segala kritik dan saran serta diskusi lebih lanjut mengenai Tugas Akhir ini dapat dikirim melalui e-mail : erindazulkhasanah@gmail.com atau nomor telepon 085707422415.

