

**ANALISIS BEBAN KERJA DENGAN METODE *STOPWATCH TIME*
STUDY UNTUK PENENTUAN JUMLAH OPERATOR OPTIMAL**
(Studi Kasus: *Div. Inspection & Packaging PT. Otsuka Indonesia, Malang*)

**SKRIPSI
TEKNIK INDUSTRI
KONSENTRASI MANAJEMEN SISTEM INDUSTRI**

**Diajukan untuk memenuhi persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik**



**HANNA NOTOPRAMONO
NIM. 115060700111081**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
MALANG
2016**



LEMBAR PENGESAHAN

ANALISIS BEBAN KERJA DENGAN METODE *STOPWATCH TIME STUDY* UNTUK PENENTUAN JUMLAH OPERATOR OPTIMAL
(Studi Kasus: *Div. Inspection & Packaging PT. Otsuka Indonesia, Malang*)

SKRIPSI TEKNIK INDUSTRI KONSENTRASI MANAJEMEN SISTEM INDUSTRI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik



HANNA NOTOPRAMONO
NIM. 115060700111081

Skripsi ini telah direvisi dan disetujui oleh dosen pembimbing
pada tanggal 4 Februari 2016

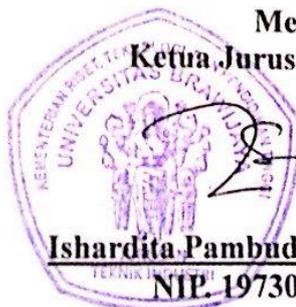
Dosen Pembimbing I

Nasir Widha Setyanto, ST., MT.
NIP. 19700914 200501 1 001

Dosen Pembimbing II

Remba Yanuar Efranto, ST., MT.
NIP. 19840116 200812 1 003

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Industri



Ishardita Pambudi Tama, ST., MT., Ph.D.
NIP. 19730819 199903 1 002

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya dan berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang diteliti dan diulas di dalam naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya, tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur jiplakan, saya bersedia Skripsi dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Malang, 3 Februari 2016

Mahasiswa,



Hanna Notopramono
NIM. 115060700111081







PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “Analisis Beban Kerja dengan Metode *Stopwatch Time Study* Untuk Penentuan Jumlah Operator Optimal”. Tidak lupa shalawat serta salam kami haturkan kepada Rasulullah, Nabi Muhammad SAW.

Tugas akhir ini disusun sebagai bagian dari proses untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu (S-1) pada Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya. Setelah menyelesaikan berbagai tahapan dan kesulitan yang dihadapi, terutama keterbatasan kemampuan penulis, tugas akhir ini dapat diselesaikan karena adanya bantuan dari berbagai pihak.

Oleh karena itu, penulis menyampaikan penghargaan dan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini, terutama kepada:

1. Orang tuaku tersayang dan tercinta, Bapak H. Abd Latif dan Ibu Hj. Wiwik Ningtriwidyanti, atas doa-doa yang tidak pernah berhenti, kasih sayang, kesabaran yang sangat luar biasa, pelajaran, pendidikan, prinsip yang telah diberikan, dukungan materil dan perjuangan yang tidak pernah kenal lelah demi memberikan yang terbaik kepada penulis.
2. Kakak tersayang, Letnan Satu Arh Ceppi Hadinugroho, SE. dan dr. Anantika Putri atas doa, kasih sayang serta menjadi motivasi agar penulis cepat lulus.
3. Bapak Ishardita Pambudi Tama, ST., MT., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.
4. Bapak Arif Rahman, ST., MT. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.
5. Bapak Nasir Widha Setyanto, ST., MT., selaku Dosen Pembimbing I atas kesabaran dalam membimbing penulis, memberikan masukan, arahan, serta ilmu yang sangat berharga bagi penulis hingga selesainya tugas akhir ini.
6. Bapak Remba Yanuar Efranto, ST., MT. selaku Ketua Kelompok Dosen Keahlian Manajemen Sistem Industri dan selaku Dosen Pembimbing II atas saran dan arahan bagi penulis dalam menentukan topik tugas akhir ini, kesabaran dalam membimbing penulis, memberikan masukan, motivasi serta ilmu yang sangat berharga bagi penulis hingga selesainya tugas akhir ini.

7. Ibu Dwi Hadi Sulistyarini, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing Akademik atas masukan, motivasi, ilmu serta bimbingan selama masa studi penulis.
8. Bapak Ir. Mochamad Choiri, MT., Ibu Dewi Hardiningtyas, ST., MT., M.BA., Ibu Agustina Eunike, ST., MT., M.BA., dan Ibu Lely Riawati, ST., MT., selaku dosen pengamat pada seminar proposal dan seminar hasil atas saran, bimbingan, dan ilmu yang diberikan.
9. Ibu Tatik Istiqamah, Bapak Aripin, Bapak Irfan, dan para karyawan PT. Otsuka Indonesia atas bimbingan dan kesempatan yang diberikan kepada penulis untuk melakukan penelitian serta data-data yang diberikan untuk penyusunan skripsi ini.
10. Bapak dan Ibu Dosen Pengajar di Jurusan Teknik Industri dan Teknik Mesin yang telah dengan ikhlas memberikan ilmunya kepada penulis.
11. Bapak dan Ibu karyawan di Jurusan Teknik Industri khususnya bagian *recording* yang telah banyak membantu dalam proses administrasi selama masa studi hingga proses administrasi untuk tugas akhir.
12. Saudari Zahrina Zihni, atas bantuan, doa, motivasi dan semangat yang diberikan kepada penulis selama perkuliahan hingga penyelesaian tugas akhir ini.
13. Sahabat-sahabat seperjuangan Imam, Chris, Martin, Rizad, Maul, Aga, Hafidz, Wishnu, Hafish, Wira, Fanny, Mersha, Indah, atas semua motivasi, doa, kesabaran, kebersamaan, kebahagiaan dan semangat yang diberikan kepada penulis selama masa perkuliahan.
14. Sahabat-sahabat terbaik Afrizal Rifa Belan, M. Agus Salim, Arizal Khoironi, dan Tyasha Warna Valinda, atas semua doa, motivasi dan semangat yang diberikan kepada penulis.
15. Seluruh saudaraku Teknik Industri 2011 atas semangat, doa, bantuan, kerjasama, *unforgettable moments* dan motivasi yang diberikan kepada penulis.
16. Mas Mahalim Suparwo dan Mbak Uzlifatul Jannah, Trijaya, atas bantuan selama ini.

Dalam setiap usaha yang dilakukan tidak pernah luput dari kesalahan. Oleh sebab itu, segala kritik dan saran sangat diharapkan. Akhir kata, semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat dan memenuhi sebagian kebutuhan referensi. Kepada semua pihak yang terlibat secara langsung maupun tidak langsung semoga mendapat imbalan dari Allah SWT.

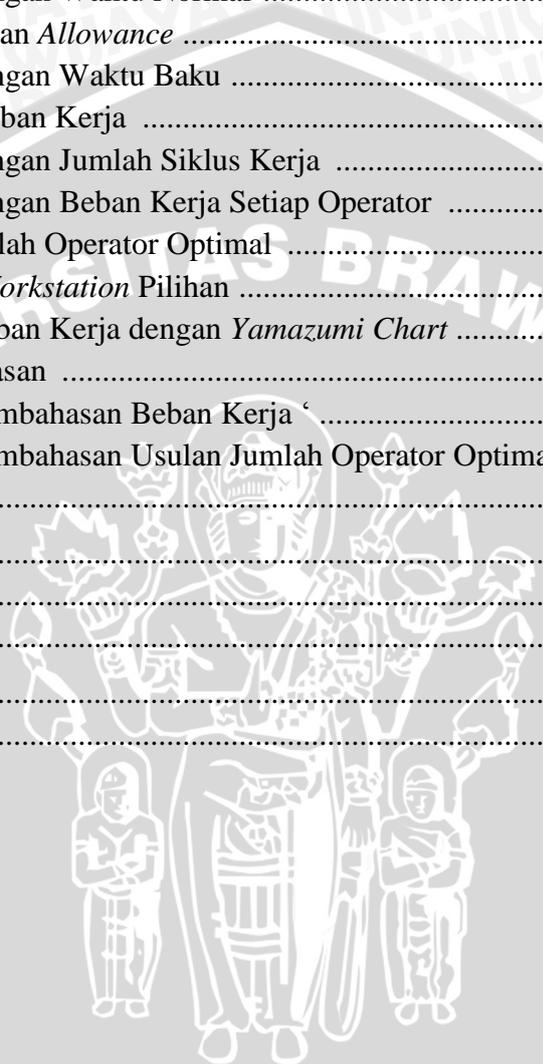
Malang, Februari 2016

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
RINGKASAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Perumusan Masalah	4
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Asumsi Penelitian	4
1.6 Tujuan Penelitian	4
1.7 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Terdahulu	5
2.2 Definisi Ergonomi	6
2.3 Beban Kerja dan Analisis Beban Kerja	7
2.4 Pengukuran Kerja (<i>Work Measurement</i>)	9
2.5 Pengukuran Kerja dengan Jam Henti (<i>Stopwatch Time Study</i>)	9
2.6 <i>Yamazumi Chart</i>	14
BAB III METODE PENELITIAN	17
3.1 Jenis Penelitian	17
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	17
3.3 Langkah-Langkah Penelitian	17
3.4 Diagram Alir Penelitian	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	21
4.1 Gambaran Umum Perusahaan	21
4.1.1 Profil Perusahaan	21
4.1.2 Visi dan Misi	21
4.1.3 Unit Produksi	22
4.1.4 LVP <i>Softbag Production Unit</i>	23
4.1.4.1 Proses Produksi	24
4.1.4.2 <i>Shift Kerja</i>	27
4.2 Pengumpulan Data	28
4.2.1 Elemen Kerja	28
4.2.2 Peta Proses Operasi	29
4.2.3 Peta Kelompok Kerja	31
4.2.4 Objek Pengamatan	31
4.2.5 Data Waktu Pengamatan <i>Stopwatch Time Study</i>	32

4.3 Pengolahan Data	34
4.3.1 Pengolahan Data <i>Stopwatch Time Study</i>	34
4.3.1.1 Uji Normalitas	34
4.3.1.2 Uji Keseragaman	35
4.3.1.3 Uji Kecukupan	39
4.3.1.4 Penentuan <i>Performance Rating Operator</i>	40
4.3.1.5 Perhitungan Waktu Normal	42
4.3.1.6 Penentuan <i>Allowance</i>	42
4.3.1.7 Perhitungan Waktu Baku	43
4.3.2 Perhitungan Beban Kerja	44
4.3.2.1 Perhitungan Jumlah Siklus Kerja	45
4.3.2.2 Perhitungan Beban Kerja Setiap Operator	49
4.3.3 Penentuan Jumlah Operator Optimal	53
4.3.4 <i>Job Analysis Workstation</i> Pilihan	61
4.3.5 Pemerataan Beban Kerja dengan <i>Yamazumi Chart</i>	63
4.4 Analisa dan Pembahasan	70
4.4.1 Analisa dan Pembahasan Beban Kerja	70
4.4.2 Analisa dan Pembahasan Usulan Jumlah Operator Optimal	72
4.4.3 Rekomendasi	73
BAB V PENUTUP	75
5.1 Kesimpulan	75
5.2 Saran	76
DAFTAR PUSTAKA	77
LAMPIRAN	79



DAFTAR TABEL

No.	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Perbandingan Penelitian Terdahulu	6
Tabel 2.2	Tabel <i>Westinghouse System</i>	12
Tabel 2.3	Perhitungan <i>Allowance</i> Kerja Berdasarkan ILO <i>Allowance</i>	15
Tabel 4.1	Penjabaran Elemen Kerja	29
Tabel 4.2	Jumlah Objek Pengamatan	32
Tabel 4.3	Pengumpulan Data Waktu <i>Stopwatch Time Study</i>	33
Tabel 4.4	Hasil Uji Normalitas	34
Tabel 4.5	Hasil Uji Keseragaman Data Elemen Kerja	37
Tabel 4.6	Hasil Uji Keseragaman Ulang	38
Tabel 4.7	Hasil Uji Kecukupan Data	39
Tabel 4.8	Pendefinisian <i>Performance Rating</i> Untuk Operator 1 <i>Workstation Blowing</i>	41
Tabel 4.9	<i>Performance Rating</i> Operator	40
Tabel 4.10	Hasil Perhitungan Waktu Normal	42
Tabel 4.11	Penentuan <i>Allowance</i> Untuk Operator	43
Tabel 4.12	Hasil Perhitungan Waktu Baku	44
Tabel 4.13	Rekap Hasil Perhitungan Jumlah Siklus Kerja	49
Tabel 4.14	Hasil Perhitungan Beban Kerja Operator	52
Tabel 4.15	Rekap Jumlah Operator <i>Existing</i> dan Usulan	59
Tabel 4.16	Perbandingan <i>Job Specification</i> Operator	63
Tabel 4.17	Analisa Elemen Kerja <i>Helper</i>	65
Tabel 4.18	Penentuan <i>Allowance</i> Untuk <i>Helper</i>	66
Tabel 4.19	Hasil Perhitungan Usulan	68
Tabel 4.20	Hasil Usulan Keseluruhan	69
Tabel 4.21	Hasil Rekomendasi	73

Halaman ini sengaja dikosongkan.



DAFTAR GAMBAR

No.	Judul	Halaman
Gambar 1.1	Peta kelompok kerja amatan <i>workstation blowing</i>	2
Gambar 3.1	Diagram alir penelitian	20
Gambar 4.1	Contoh produk <i>singlebag</i>	24
Gambar 4.2	Contoh produk <i>doublebag</i>	24
Gambar 4.3	<i>Operation process chart</i> divisi <i>Inspection</i> dan <i>Packaging</i>	30
Gambar 4.4	Peta kelompok kerja pada <i>workstation blowing</i>	31
Gambar 4.5	<i>Control chart</i> elemen kerja 1a	36
Gambar 4.6	<i>Control chart</i> elemen kerja 2a	36
Gambar 4.7	<i>Control chart</i> elemen kerja 2a revisi	38
Gambar 4.8	<i>Yamazumi chart existing</i> untuk operator <i>wrapping</i>	64
Gambar 4.9	<i>Yamazumi chart</i> rekomendasi untuk operator <i>wrapping</i> dan <i>helper</i>	69
Gambar 4.10	Peta kerja kelompok rekomendasi pada <i>workstation blowing</i>	70

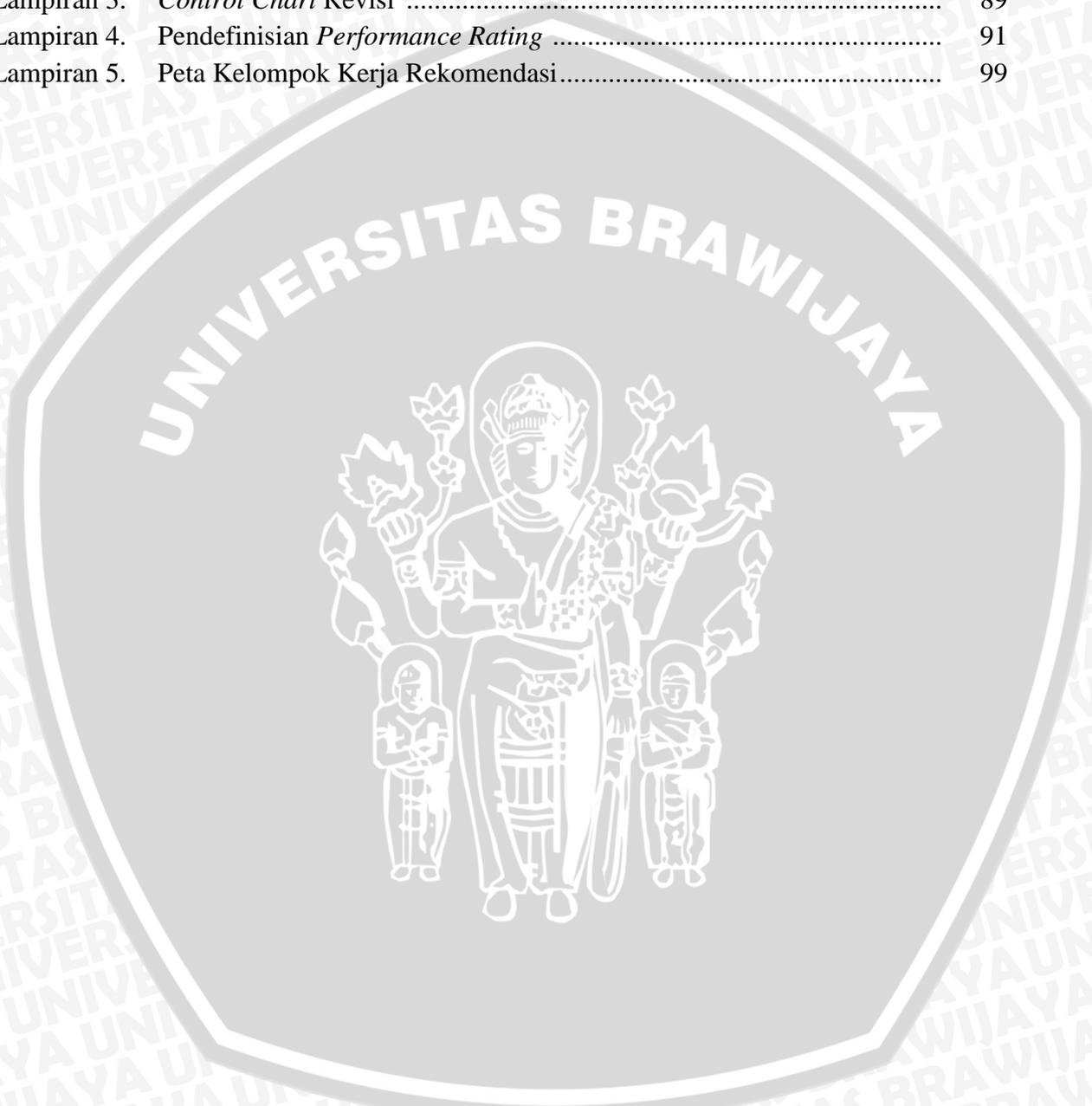


Halaman ini sengaja dikosongkan.



DAFTAR LAMPIRAN

No.	Judul	Halaman
Lampiran 1.	Peta Kelompok Kerja	79
Lampiran 2.	<i>Control Chart</i>	81
Lampiran 3.	<i>Control Chart</i> Revisi	89
Lampiran 4.	Pendefinisian <i>Performance Rating</i>	91
Lampiran 5.	Peta Kelompok Kerja Rekomendasi.....	99



Halaman ini sengaja dikosongkan.



RINGKASAN

Hanna Notopramono, Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya, Februari 2016, *Analisis Beban Kerja dengan Metode Stopwatch Time Study Untuk Penentuan Jumlah Operator Optimal*, Dosen Pembimbing: Nasir Widha Setyanto dan Remba Yanuar Efranto.

Setiap perusahaan tentu ingin meningkatkan produktivitasnya, khususnya adalah produktivitas pekerja. Perusahaan harus dapat menyesuaikan aktivitas pekerja dengan waktu yang tersedia. Hal tersebut berkaitan dengan beban kerja yang merupakan kemampuan pekerja dalam menyelesaikan pekerjaan. Apabila beban kerja yang diberikan berlebihan akan melebihi kapasitas waktu pekerja, sedangkan beban kerja yang kurang dapat menimbulkan *idle time* yang merugikan perusahaan karena menurunnya produktivitas. PT. Otsuka Indonesia merupakan perusahaan manufaktur farmasi yang berusaha untuk selalu meningkatkan produktivitasnya. Namun pada divisi *Inspection* dan *Packaging* terdapat ketidakrataan beban kerja pada operator yang ditandainya dengan terjadinya *idle time* pada operator. Oleh karena itu perlu adanya suatu perhitungan beban kerja guna mengetahui beban kerja yang diterima oleh pekerja dan untuk menentukan jumlah pekerja optimal yang dibutuhkan.

Penelitian ini menentukan waktu baku dan penentuan jumlah pekerja optimal pada divisi *Inspection* dan *Packaging*, PT. Otsuka Indonesia. Hal tersebut dilakukan dengan beberapa metode. Metode *Stopwatch Time Study* (STS) digunakan untuk mengukur waktu kerja dengan menambahkan *performance rating* serta *allowance* sehingga menghasilkan waktu baku pekerjaan. Selanjutnya dilakukan *Workload Analysis* (WLA), yaitu perhitungan beban kerja dengan memperhitungkan total waktu aktivitas yang dibutuhkan dengan waktu yang tersedia. Selanjutnya dilakukan analisa mengenai beban kerja setiap operator. Apabila terdapat beban kerja yang terlalu rendah atau diatas 100%, maka dilakukan perubahan jumlah pekerja pada stasiun kerja tersebut. Dengan metode tersebut didapatkan usulan jumlah pekerja optimal untuk setiap stasiun kerja.

Dari hasil penelitian ini didapatkan bahwa beban kerja pekerja pada setiap stasiun kerja masih belum optimal. Maka dari itu dilakukan penentuan jumlah operator optimal dengan menghitung beban kerja, *job analysis*, dan pemindahan elemen kerja dengan *Yamazumi Chart*. Pada stasiun kerja *blowing* dilakukan pengurangan 1 operator, yang mana elemen kerja kedua operator dibebankan hanya pada 1 operator. Pada stasiun kerja inspeksi 1 dilakukan penambahan 1 operator, yang mana operator tambahan melakukan elemen kerja yang sama dengan operator lainnya. Pada stasiun kerja *wrapping* dilakukan penambahan 2 operator, yang mana dijadikan *helper* operator *wrapping* dengan memindahkan sebagian elemen kerja operator *wrapping* kepada *helper* dengan menggunakan *Yamazumi Chart*. Pada stasiun kerja inspeksi 2 dilakukan pengurangan 1 operator, sehingga beban kerja seluruhnya dilimpahkan pada 1 operator. Sedangkan pada stasiun kerja *packaging* dilakukan pengurangan 1 operator, yang mana elemen kerja operator 2 dan 3 dibebankan pada 1 operator saja.

Kata kunci : beban kerja, jumlah operator optimal, *Workload Analysis* (WLA), *Stopwatch Time Study* (STS), *Yamazumi Chart*.

SUMMARY

Hanna Notopramono, Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, University of Brawijaya, February 2016, *Workload Analysis Using Stopwatch Time Study to Determine the Optimal Number of Workers*, Academic Supervisors: Nasir Widha Setyanto and Remba Yanuar Efranto.

Every company would like to increase its productivity, in particular its workers productivity. Companies must be able to adjust the worker's activities with the available time. This is related to the workload which is the ability of workers to accept activities or works. If workload is given excessively to the workers, it will exceed the capacity of work time, while deficient workload will cause idle time which can give disadvantage to the company because of the decreased productivity. PT. Otsuka Indonesia is a pharmaceutical manufacturer which strives to always increase its productivity. However, the Inspection and Packaging division experienced unevenness of workload, which was shown by the operator's idle time. Therefore, a workload calculation was needed to determine the amount of workload received by the workers and to determine the optimal number of workers needed.

This study determines the standard work time and the optimal number of workers needed by the Inspection and Packaging division of PT. Otsuka Indonesia. This was done by using several methods. Stopwatch Time Study (STS) method was used to measure the working time by adding performance ratings and allowances to conduct the standard time for each workers. Furthermore, a Workload Analysis (WLA) was used to calculate the workload received by each workers by calculating the total time of activities required divided by the total time available. After that, an analysis of each operator's workload was conducted. If either too low or more than 100% of workload were found, then a change in the number of workers at each workstation was needed. A proposed optimal number of workers for each workstation can be obtained using those methods.

From the results of this study, it can be found that the worker's workload of each workstation were still not optimal enough. Thus needing a determination of the optimum number of workers needed by recalculating the workload, conducting a job analysis, and transferring some work elements using Yamazumi chart. At the blowing workstation, a reduction of 1 worker was proposed in which the work elements of the second worker was transferred to the first worker. At the 1st inspection workstation, an addition of 1 worker was proposed in which the additional worker will do the same work elements as the others in the same workstation. At the wrapping workstation, an addition of 2 workers was proposed, which both will be used as a helper of the wrapping operators by transferring some work elements using Yamazumi charts. At the 2nd inspection workstation, a reduction of 1 worker was proposed so that the entire workload is burdened by 1 worker. While at the packaging workstation, a reduction of 1 worker was proposed in which the work elements of operator 2 and 3 were combined.

Keywords : workload, optimal number of workers, Workload Analysis (WLA), Stopwatch Time Study (STS), Yamazumi Chart

BAB I PENDAHULUAN

Untuk memberikan gambaran secara garis besar mengenai kerangka penelitian, maka akan dijelaskan beberapa hal melalui latar belakang, identifikasi masalah, rumusan masalah, batasan masalah, asumsi penelitian, tujuan penelitian, serta manfaat dari penelitian.

1.1 Latar Belakang

Persaingan di dalam dunia industri yang semakin ketat membuat pelaku industri harus berlomba-lomba menjadi yang terbaik agar bisa bertahan. Untuk menjadi perusahaan yang mampu bersaing, perusahaan harus bisa mengelola strategi perusahaan untuk diwujudkan oleh seluruh karyawannya, dengan demikian langkah yang diambil oleh perusahaan akan jelas arahnya, karena telah sesuai dengan strategi perusahaan. Langkah lain yang dapat dilakukan oleh perusahaan yaitu meningkatkan produktivitasnya, terlebih lagi memperhatikan produktivitas pekerja, karena pekerja memiliki peran penting pada produktivitas perusahaan sehingga perlu diperhatikan aktivitas-aktivitas yang dilakukan oleh pekerja. Aktivitas tersebut meliputi aktivitas produktif dan non-produktif dari pekerja. Maka dari itu, perusahaan harus dapat merancang susunan kerja setiap pekerja agar tidak terjadi penurunan produktivitas.

Untuk menunjang peningkatan produktivitas, pekerja harus melakukan aktivitas seoptimal mungkin. Hal tersebut dilakukan dengan meminimasi pemborosan, yang mana merupakan segala sesuatu yang tidak memiliki nilai tambah pada produk atau jasa (Hines dan Taylor, 2000:51). Salah satu bentuk pemborosan adalah *waiting*. *Waiting* didefinisikan sebagai penggunaan waktu yang tidak efisien, dapat berupa ketidakaktifan dari pekerja, informasi, material atau produk dalam periode waktu yang cukup panjang (Gasperz, 2007:5), contohnya seperti tenaga kerja yang menganggur (*idle*) yang telah selesai mengerjakan tugasnya. *Idle* tersebut akan mempengaruhi beban kerja yang diterima oleh operator. Beban kerja merupakan kemampuan tubuh pekerja dalam menerima pekerjaan (Manuaba, 2000). Beban kerja yang diberikan kepada pekerja apabila berlebihan maka akan melebihi kapasitas waktu pekerja dalam menyelesaikan pekerjaannya. Sebaliknya kekurangan beban kerja dapat menimbulkan kerugian bagi

organisasi terkait dengan produktivitas (Lituhayu, 2008). Dengan semakin banyak *idle*, maka beban kerja operator semakin kecil, begitu juga sebaliknya.

PT. Otsuka Indonesia merupakan suatu perusahaan yang bergerak dalam bidang industri farmasi yang terletak di Lawang, Kabupaten Malang. PT. Otsuka Indonesia memproduksi berbagai macam produk farmasi, diantaranya adalah cairan infus, peralatan infus, dan berbagai jenis obat-obatan. Perusahaan ini dibagi menjadi berbagai *production unit* sesuai dengan produk yang diproduksinya. *Large Volume Parenteral (LVP) Softbag Production Unit* merupakan salah satu unit produksi pada PT. Otsuka Indonesia yang memproduksi produk cairan infus dalam kemasan lunak (*softbag*). Di dalam *LVP Softbag Production Unit* terdapat divisi *Preparation, Forming Filling Sealing (FFS), Sterilization, Inspection & Packaging*, dan *Warehousing*.

Pada divisi *Inspection & Packaging* terdapat enam proses, yaitu proses *blowing* yang bertujuan untuk mengeringkan *softbag*, proses inspeksi 1 yang berfungsi untuk memeriksa kandungan kandungan di dalam cairan infus secara visual, proses *Automatic Leakage Test (ALT)* yaitu proses deteksi kebocoran, proses *wrapping* yaitu proses pengemasan produk ke dalam kantong pelindung, proses inspeksi 2 yang merupakan proses inspeksi secara manual dari hasil proses *wrapping* dan yang terakhir yaitu proses *packaging* yang bertujuan untuk memasukkan *bag* kedalam *box* kecil dan dikumpulkan kedalam *box* besar. Proses-proses tersebut dilakukan dalam dua *shift*, dimana *shift* pertama dimulai jam 15.00 hingga 23.00, dan *shift* kedua dimulai jam 23.00 hingga jam 07.00. Sedangkan diantara pukul 07.00 sampai dengan pukul 15.00 divisi ini tidak melakukan proses produksi karena produk yang akan dilakukan proses produksi masih berada di dalam tahapan divisi sebelumnya. Saat observasi pelaksanaan proses produksi, diamati adanya perbedaan kepadatan pekerjaan yang nampak pada kondisi aktivitas pekerja. Contohnya pada *workstation packaging* diketahui bahwa terdapat tiga operator yang melakukan aktivitas secara seri, sehingga terjadinya *idle* pada operator. Gambar 4.1 menunjukkan peta kelompok kerja untuk aktivitas pada operator *workstation packaging*.

Operator 1	Operator 2	Operator 3
	Pengambilan kardus dan pemasangan plastik ke dalam kardus	
Penataan <i>softbag</i> dari <i>workstation</i> inspeksi 2 ke dalam kardus		
	Pengikatan kantong plastik dengan menggunakan <i>nylon cable tie</i>	
	Pentransferan kardus ke mesin segel kardus	
		Penempelan label produksi pada karus

Gambar 4.1 Peta kelompok kerja aktivitas *workstation packaging*

Berdasarkan Gambar 1.1 dapat diketahui bahwa ketika operator 2 melakukan aktivitas, operator 1 dan 3 dalam keadaan *idle*. Begitu juga saat operator 1 melakukan aktivitas, operator 2 dan 3 dalam keadaan *idle*, dan saat operator 3 melakukan aktivitas, operator 1 dan 2 dalam keadaan *idle*. Hal tersebut mengindikasikan bahwa terjadi ketidakrataan beban kerja pada operator di divisi *Inspection* dan *Packaging*. Ketidakrataan beban kerja tersebut disebabkan oleh aktivitas-aktivitas yang dilakukan oleh masing-masing operator berbeda jumlah dan waktu pengerjaan yang dibutuhkannya. Oleh karena itu perlu diadakan penelitian agar permasalahan yang dihadapi perusahaan berupa *idle* atau ketidakrataan beban kerja pekerja dapat teratasi. Salah satu cara mengatasi permasalahan tersebut yaitu menghitung terlebih dahulu waktu baku proses, menghitung beban kerja masing-masing operator, dan kemudian dilanjutkan dengan perhitungan jumlah operator optimal tiap *workstation*.

Menindaklanjuti permasalahan tersebut, maka perlu adanya suatu perhitungan beban kerja guna mengetahui beban kerja yang diterima pekerja. Analisa beban kerja adalah analisa yang sesuai untuk menyelesaikan permasalahan ini, karena analisa ini bertujuan untuk menentukan berapa jumlah pekerja yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan dan berapa beban kerja yang tepat dilimpahkan kepada satu orang pekerja (Marwansyah, 2010). Sebelum mengetahui beban kerja akan dilakukan pengukuran waktu kerja operator, metode yang digunakan yaitu dengan metode *Stopwatch Time Study*. Metode ini dirasa cocok untuk penelitian ini karena prinsip yang sesuai dengan *Stopwatch Time Study* sama dengan keadaan dilapangan, seperti elemen kerja yang berlangsung dalam waktu yang singkat, bersifat berulang-ulang, siklus kerja terjadi berulang-ulang. Setelah melakukan pengukuran kerja maka dilakukan analisis beban kerja, metode ini dipilih karena dapat memberikan gambaran beban kerja yang dibutuhkan dalam suatu organisasi pada suatu perusahaan. Dengan metode ini juga akan dapat memberikan informasi mengenai pengalokasian sumber daya pekerja dalam menyelesaikan kerjanya.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat diidentifikasi permasalahan sebagai berikut:

- 1 Terdapatnya pekerja yang *idle* dalam bekerja pada divisi *Inspection* dan *Packaging*, LVP *Softbag Production Unit*, PT. Otsuka Indonesia.
- 2 Belum adanya penelitian terkait pemerataan beban kerja pada divisi *Inspection* dan *Packaging*.

2.1 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah di atas maka permasalahan dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Berapakah waktu baku yang dibutuhkan oleh pekerja di setiap stasiun kerja divisi *Inspection* dan *Packaging* dalam menyelesaikan pekerjaannya?
2. Berapakah nilai beban kerja pada bagian divisi *Inspection & Packaging*?
3. Berapakah jumlah pekerja optimal pada bagian divisi *Inspection & Packaging*?

2.2 Batasan Masalah

Agar penulisan laporan dapat dilakukan dengan baik dan pembahasan dapat terfokus, maka dibuat beberapa batasan masalah dalam penelitian ini, yaitu:

1. Penelitian ini tidak memperhitungkan biaya.
2. Penelitian ini hanya mencakup aktivitas pada divisi *Inspection* dan *Packaging*.
3. Pengukuran waktu kerja hanya dilakukan pada elemen kerja yang berhubungan langsung dengan alur proses produksi.

2.3 Asumsi Penelitian

Asumsi yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Semua aktivitas pada bagian produksi divisi *Inspection* dan *Packaging* berjalan normal.
2. Tidak ada perubahan metode kerja selama penelitian berlangsung.

2.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang ingin dicapai dari penelitian ini, yaitu:

1. Menentukan waktu baku yang dibutuhkan pekerja di dalam bekerja.
2. Mengetahui nilai beban kerja yang dibebankan kepada pekerja.
3. Memberikan rekomendasi kepada perusahaan terkait jumlah pekerja optimal pada bagian divisi *Inspection* dan *Packaging*.

2.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian yang ingin dicapai dari penelitian ini, yaitu:

1. Dapat mencegah terjadinya *idle* operator pada divisi. *Inspection* dan *Packaging*.
2. Dapat mengatasi ketidakseimbangan beban kerja pada divisi *Inspection* dan *Packaging*.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Dalam penelitian yang akan dilaksanakan, diperlukan dasar-dasar argumentasi ilmiah yang berhubungan dengan konsep-konsep yang dipermasalahkan dalam penelitian dan akan dipakai dalam analisis. Dalam bab ini akan dijelaskan beberapa dasar-dasar atau teori yang digunakan dalam penelitian. Tinjauan pustaka bersumber dari jurnal, penelitian terdahulu, buku dan informasi ilmiah dari media internet.

2.1 Penelitian Terdahulu

Beberapa penelitian terdahulu yang berkenaan dengan analisa beban kerja dan *Stopwatch Time Study* sehingga dapat dijadikan sebagai referensi penelitian ini dan juga dapat digunakan untuk mengetahui posisi dan perbedaan penelitian yang dilakukan saat ini. Perbedaan penelitian terdahulu dengan saat ini dapat dilihat pada Tabel 2.1, sedangkan deskripsi penelitian terdahulu yang berkaitan dengan analisa beban kerja dan *Stopwatch Time Study* adalah sebagai berikut:

1. Nurcahyo (2011) membahas tentang jumlah optimal operator pada pemindahan unit mobil perusahaan otomotif dimana dilakukan dengan metode *workload analysis* pada setiap operatornya. Pada penelitian ini didapatkan hasil bahwa ternyata jumlah operator pada perusahaan belum optimal karena setelah dilakukan analisis beban kerja didapatkan jumlah pekerja yang optimal adalah tiga orang. Dengan begitu biaya yang dialokasikan untuk gaji pegawai dapat dikurangi.
2. Rinawati, Puspitasari, dan Muljadi (2012) membahas tujuan untuk menentukan waktu baku dan jumlah tenaga kerja optimal pada setiap tahapan proses. Dari hasil penelitian dan perhitungan didapatkan waktu baku untuk masing masing proses produksi, yaitu pemotongan mori (17,46 menit), pengecapan (582,15 menit), pewarnaan (84,06 menit), pengeringan dan pencucian (207,98 menit), penglorodan sebesar 99,87 menit, pengeringan 1123,2 menit, dan *packaging* sebesar 75,24 menit. Usulan tenaga kerja yang diberikan dapat menghemat biaya pengeluaran IKM sebesar 12%.
3. Wibawa (2012) membahas tentang jumlah optimal operator bidang PPIP PT. Barata Indonesia (Persero) di Gresik yang mana didapatkan bahwa jumlah optimal pekerja yang dibutuhkan tetap seperti yang sudah ada sebelumnya namun untuk mengurangi

beban kerja direkomendasikan adanya penambahan insentif kerja pada operator sesuai dengan jam kerja yang berlebih pada operator.

Pada penelitian ini membahas mengenai penentuan waktu baku dan penentuan jumlah tenaga kerja yang optimal pada divisi *inspection & packaging* PT. Otsuka Indonesia, metode yang digunakan yaitu *workload analysis* dan *stopwatch time study*. Pada penelitian ini diharapkan dapat menentukan jumlah operator optimal terkait dengan nilai beban kerja yang diterima oleh operator.

Untuk menjelaskan penelitian ini dengan penelitian terdahulu, maka pada Tabel 2.1 akan disajikan perbandingan penelitian terdahulu dengan penelitian ini.

Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu

Karakteristik Penelitian	Peneliti			
	Nurchayyo dan Hartono (2012)	Rinawati, Puspitasari, dan Muljadi (2012)	Wibawa (2014)	Penelitian ini
Objek Penelitian	Operator Proses <i>Finishing Outer Door</i>	Seluruh pekerja bidang produksi batik	Operator mesin bidang PPIP PT. Barata Indonesia (Persero) Gresik	Pekerja divisi <i>Inspection & Packaging</i> PT. Otsuka Indonesia
Metode yang Digunakan	<i>Workload Analysis</i> dengan <i>Stopwatch Time Study</i>	<i>Stopwatch Time Study</i>	<i>Workload Analysis</i> dengan <i>Work Sampling</i>	<i>Workload Analysis</i> dengan <i>Stopwatch Time Study</i>
Analisis Hasil Penelitian	Optimalisasi <i>loading</i> pekerja, dan Efisiensi Kerja	Menentukan waktu baku dan jumlah tenaga kerja optimal	Penentuan Insentif	Menentukan waktu baku dan jumlah tenaga kerja optimal

2.2 Definisi Ergonomi

Istilah ergonomi berasal dari bahasa latin yaitu *Ergon* (Kerja) dan *Nomos* (Hukum Alam). Ergonomi juga dapat didefinisikan sebagai studi tentang aspek-aspek manusia dalam lingkungan kerjanya yang ditinjau secara anatomi, fisiologi, psikologi, *engineering*, manajemen dan desain/perancangan (Nurmianto, 2008). Sedangkan menurut Suma'mur (1989:1), ergonomi didefinisikan sebagai ilmu yang penerapannya berusaha untuk menyasikan pekerjaan dan lingkungan terhadap orang dengan tujuan tercapainya produktivitas dan efisiensi yang setinggi-tingginya melalui pemanfaatan faktor manusia seoptimal-optimalnya.

Di dalam ergonomi dibutuhkan studi tentang sistem dimana manusia, fasilitas kerja dan lingkungannya saling berinteraksi dengan tujuan utama yaitu menyesuaikan suasana kerja dengan manusianya. Ergonomi disebut juga sebagai "*Human Factors*". Ergonomi juga digunakan oleh berbagai macam ahli/profesional pada bidangnya misalnya ahli anatomi, arsitektur, perancangan produk industri, fisika, fisioterapi, terapi pekerjaan, psikologi dan teknik industri (Definisi diatas berdasarkan pada *Internasional Ergonomics*

Association, 2002). Selain itu ergonomi juga dapat diterapkan untuk bidang fisiologi, psikologi, perancangan, analisis, sintesis, evaluasi proses kerja dan produk bagi wiraswastawan, manajer, pemerintahan, militer, dosen dan mahasiswa (Nurmianto, 2004)

Menurut Tarwaka dalam Kurniawati (2009:9) ergonomi yaitu ilmu seni dan penerapan teknologi untuk menyaserasikan atau menyeimbangkan antara segala fasilitas yang digunakan maupun dalam beraktivitas maupun istirahat dengan kemampuan dan keterbatasan manusia baik fisik maupun mental sehingga kualitas hidup secara keseluruhan semakin menjadi lebih baik. Cukup banyak istilah maupun definisi yang ada untuk menjelaskan arti *ergonomic* seperti *human factors*, *human factors engineering*, *human engineering*, *engineering psychology*, *applied ergonomi*. Sehingga manusia akan dapat mencapai tujuan kerja yang diinginkan melalui pekerjaan yang efektif, nyaman, aman dan efisien (Wignjosoebroto, 2003:55-56). Tujuan dari ergonomi ini adalah untuk menciptakan suatu kombinasi yang paling serasi antara sub sistem peralatan kerja dengan manusia sebagai tenaga kerja. Tujuan utama ergonomi ada empat (Santoso, 2004; Notoatmodjo, 2003), yaitu :

1. Memaksimalkan efisiensi karyawan.
2. Memperbaiki kesehatan dan keselamatan kerja.
3. Mengajukan agar bekerja dengan aman, nyaman dan bersemangat.
4. Memaksimalkan bentuk kerja

2.3 Beban Kerja dan Analisis Beban Kerja

Beban kerja merupakan beban aktivitas fisik, mental, sosial yang diterima oleh seseorang yang harus diselesaikan dalam waktu tertentu, sesuai dengan kemampuan fisik, maupun keterbatasan pekerja yang menerima beban tersebut. Harrianto (2010) menyatakan bahwa beban kerja adalah sejumlah kegiatan yang harus diselesaikan oleh seseorang ataupun sekelompok orang, selama periode waktu tertentu dalam keadaan normal. Menurut Nurmianto (2003) beban kerja adalah sekumpulan atau sejumlah kegiatan yang harus diselesaikan oleh tenaga kerja dalam jangka waktu tertentu. Semua pekerjaan harus selalu diusahakan dengan sikap kerja yang ergonomis. Beban kerja dapat dibedakan atas beban kerja berlebih dan beban kerja terlalu sedikit atau kurang (Munandar, 2008). Sedangkan pengertian beban kerja sesuai dengan yang tercantum pada Peraturan Menteri Dalam Negeri nomer 12 Tahun 2008 adalah besaran pekerja yang harus dipikul oleh suatu jabatan/unit organisasi. Beban kerja juga merupakan sejumlah target pekerjaan atau target yang harus dicapai dalam suatu rata-rata pegawai.

Beban kerja yang diberikan kepada pekerja apabila berlebihan maka dapat menimbulkan suasana kerja yang kurang nyaman bagi pekerja karena dapat memicu timbulnya stres kerja maupun kelelahan yang lebih cepat, menurunnya kualitas kerja para pekerja serta dapat mempengaruhi kesehatan dan keselamatan pekerja. Sebaliknya kekurangan beban kerja dapat menimbulkan kerugian bagi organisasi (Lituhayu, 2008). Hal ini dikarenakan tanggung jawab yang diberikan perusahaan terhadap pekerjaan tersebut tidak sesuai dengan kemampuan yang dimiliki oleh pekerja sehingga dapat mengakibatkan kesalahan pembiayaan pekerja dalam setiap unit operasi usaha. Selain itu, kerugian tersebut dapat berupa tidak produktifnya seorang pekerja karena beban kerja yang diterima dinilai kurang sehingga pekerja banyak menganggur.

Akibat dari beban kerja yang terlalu berat atau kemampuan fisik yang terlalu lemah, dapat mengakibatkan seorang pekerja menderita gangguan atau penyakit akibat kerja. Dari sudut pandang ergonomi, setiap beban kerja yang diterima oleh seseorang harus sesuai atau seimbang baik dalam kemampuan fisik, kognitif, maupun keterbatasan manusia yang menerima beban tersebut. Kemampuan kerja seorang tenaga kerja berbeda dari satu kepada yang lainnya dan sangat bergantung dari tingkat keterampilan, kesegaran jasmani, usia dan ukuran tubuh dari pekerja yang bersangkutan (Sama'mur, 1996:68).

Berdasarkan Peraturan Menteri Dalam Negeri nomer 12 tahun 2008 menyatakan bahwa analisis beban kerja adalah suatu teknik manajemen yang dilakukan secara sistematis untuk memperoleh informasi mengenai tingkat efektivitas dan efisiensi kerja organisasi. Informasi tersebut diperoleh dengan menggunakan teknik *job analysis*, metode *Workload Analysis* (WLA) atau teknik-teknik manajemen lainnya. Adapun manfaat dari analisis beban kerja, yang dapat digunakan organisasi antara lain (Hendrayanti, 2010):

1. Untuk menghitung *load* pekerjaan seseorang dalam satu periode waktu tertentu.
2. Untuk menghitung kebutuhan jumlah tenaga kerja dalam suatu proses atau departemen.
3. Untuk proses pengajuan penambahan/pengurangan tenaga kerja
4. Sebagai sarana pendukung untuk pengajuan kenaikan gaji/insentif
5. Sebagai alat evaluasi aplikasi teknologi yang dapat mengurangi beban kerja.

Menurut Wakui (2000), aktivitas yang dilakukan oleh tiap posisi atau jabatan dalam rangka untuk melaksanakan tugasnya seperti tercantum dalam deskripsi pekerjaannya memberikan suatu beban kerja pada posisi/jabatan tersebut, sehingga perhitungan *workload* dapat diformulasikan sebagai berikut:

$$\text{Beban Kerja} = \frac{\text{Total Waktu Aktivitas} + \text{Allowance}}{\text{Total Waktu Tersedia}} \quad (2-1)$$

Sumber: Wignjosoebroto (2003:196)

2.4 Pengukuran Kerja (*Work Measurement*)

Pengukuran kerja selalu berhubungan dengan waktu (*time study*). Pengukuran waktu kerja ini akan berhubungan dengan usaha-usaha untuk menetapkan waktu baku yang dibutuhkan guna menyelesaikan suatu pekerjaan. Pengertian umum pengukuran kerja adalah suatu aktivitas untuk menentukan waktu yang dibutuhkan oleh seorang pekerja yang memiliki tingkat kemampuan rata-rata untuk menyelesaikan suatu pekerjaan dengan kelonggaran waktu yang diberikan dalam situasi dan kondisi pekerjaan (Wignjosoebroto, 2003:170). Waktu standar dapat digunakan sebagai dasar untuk analisis lainnya. Waktu standar ini sangat diperlukan untuk:

1. Penjadwalan produksi dan penganggaran.
2. Estimasi biaya-biaya untuk upah karyawan/pekerja.
3. *Man power planning* (perencanaan kebutuhan tenaga kerja).
4. Indikasi keluaran/output yang mampu dihasilkan oleh seorang pekerja.
5. Penentuan efektivitas pekerja atau mesin.

Menurut Wignjosoebroto (2006:170), pada garis besarnya teknik-teknik pengukuran waktu kerja ini dapat dibagi atau dikelompokkan ke dalam dua bagian, yaitu pengukuran waktu kerja secara langsung dan pengukuran kerja secara tidak langsung. Disebut secara langsung karena pengamatan berada ditempat dimana objek sedang diamati. Pengamat secara langsung melakukan pengukuran atas waktu kerja yang dibutuhkan oleh seorang operator (objek utama) dalam menyelesaikan pekerjaannya. Pengukuran secara langsung terdiri dari dua cara, yaitu pengukuran dengan *stopwatch* dan *sampling kerja (work sampling)*. Sedangkan cara pengukuran waktu secara tidak langsung adalah pengamat tidak berada secara langsung di lokasi (objek) pengukur sehingga metode pengukur ini sering disebut dengan PTS (*Predetermined Time System*). Pada penelitian ini, pengamat memakai pengukuran kerja secara langsung dengan menggunakan metode *Stopwatch Time Study*.

2.5 Pengukuran Kerja dengan Jam Henti (*Stopwatch Time Study*)

Pengukuran waktu kerja dengan jam henti (*Stopwacth Time Study*) diperkenalkan pertama kali oleh Frederick W. Taylor sekitar abad ke-19 yang lalu. *Stopwatch time study* ini merupakan salah satu cara pengukuran kerja langsung yang merupakan teknik pengukuran kerja dengan menggunakan *stopwatch* sebagai alat

pengukur waktu yang ditunjukkan dalam penyelesaian suatu aktifitas yang diamati (*actual time*). Waktu yang berhasil diukur dan dicatat kemudian kemudian dimodifikasikan dengan mempertimbangkan tempo kerja operator dan menambahkannya dengan *allowances*. Metode ini terutama sekali sangat cocok diaplikasikan untuk pekerjaan-pekerjaan yang berlangsung singkat dan berulang-ulang (*repetitive*) (Wignjosoebroto, 2003).

Tujuan utama dari aktivitas pengukuran kerja adalah waktu baku yang harus dicapai oleh seorang pekerja untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. Hasil pengukuran maka akan diperoleh waktu baku untuk menyelesaikan suatu siklus pekerjaan, dimana waktu ini akan dipergunakan sebagai standar penyelesaian pekerja bagi semua pekerjaan yang sama. Metode pengukuran dengan jam henti merupakan cara pengukuran yang objektif karena dalam hal ini waktu ditetapkan berdasarkan fakta yang terjadi dan tidak hanya sekedar estimasi secara subjectif (Nurmianto, 2004).

Wignjosoebroto (2003:171), menjelaskan bahwa metode pengukuran kerja dengan jam henti (*Stopwacth Time Study*) diaplikasikan pada industri manufaktur yang memiliki karakteristik kerja yang berulang-ulang, terspesifikasi jelas. Secara garis besar, langkah-langkah untuk pelaksanaan pengukuran waktu kerja dengan jam henti (*Stopwacth Time Study*) ini dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Memilih operator dan definisi pekerjaan yang akan diteliti untuk diukur waktunya. Catat semua informasi yang berkaitan erat dengan penyelesaian pekerjaan seperti *layout*, karakteristik/spesifikasi mesin, jumlah pekerja, peralatan kerja dan lain-lain.
2. Bagi operasi kerja dalam elemen-elemen kerja sedetail-detailnya tapi masih dalam batas kemudahan untuk pengukuran waktunya
3. Amati, ukur, dan catat waktu yang dibutuhkan operator untuk menyelesaikan elemen-elemen kerja tersebut. Terdapat tiga metode umum yang digunakan dalam pencatatan waktu untuk mengukur elemen-elemen kerja dengan menggunakan metode jam henti (*Stopwacth Time Study*), yaitu:
 - a. *Continuous Timing* (pengukuran waktu secara terus menerus)
Tombol *stop-watch* ditekan pada saat awal elemen kerja dan terus dibiarkan berjalan selama periode studi. Pengamat terus melihat jalannya jarum *stop-watch* dan setiap awal/akhir dari sebuah elemen kerja ada mencatat kemudian menuliskannya di lembar pengamatan. Waktu setiap elemen kerja akan diperoleh dengan cara “pengurangan” dan dilakukan setelah studi pengukuran kerja selesai dilaksanakan.

b. *Repetitive (Snap-back Method)*

Jarum penunjuk *stop-watch* selalu dikembalikan ke posisi nol setiap kali satu elemen kegiatan selesai dilaksanakan. Waktu yang diamati dan dicatat akan merupakan waktu yang sebenarnya. *Time study analyst* akan bisa mendeteksi dengan mudah adanya variasi perbedaan waktu dari setiap elemen kegiatan.

c. *Accumulative Timing*

Merupakan kombinasi cara pengukuran dengan metoda *continuous dan snap-back* (pengukuran dilaksanakan dengan menggunakan dua atau lebih *stop-watch* yang bekerja secara bergantian).

4. Test Keseragaman Data

Uji keseragaman data dimaksudkan untuk memperlihatkan bahwa dua atau lebih kelompok data sampel berasal dari populasi yang memiliki variansi yang sama. Data yang dikatakan, yaitu berasal dari sistem sebab yang sama bila berada diantara kedua batas kontrol, dan tidak seragam, yaitu berasal dari sistem sebab yang berbeda.

5. Tes Kecukupan Data

Test kecukupan data dilakukan untuk mengetahui apakah data yang kita kumpulkan sudah cukup. Idealnya sample diambil dalam jumlah yang banyak, tetapi mengingat faktor waktu, biaya, tenaga, maka hal tersebut sulit dilakukan. Oleh karena itu digunakan istilah kepastian yang diinginkan oleh pengamat berkenaan dengan sample yang diambil tersebut (Wignjosoebroto, 2003). Jumlah pengamatan merupakan banyaknya data yang dibutuhkan sesuai dengan tingkat ketelitian dan kepercayaan yang ditetapkan serta berdasarkan persentase dari elemen kerja. Jika $N' < N$ maka data dianggap cukup, jika $N' > N$ data dianggap tidak cukup (kurang) dan perlu dilakukan penambahan data.

6. Waktu Observasi (W_o)

Waktu Observasi atau waktu pengamatan merupakan jumlah waktu tiap elemen kerja (*job*).

$$W_o = \frac{\sum xi}{N} \quad (2-2)$$

Dimana:

W_o = Waktu observasi / waktu pengamatan (detik)

X_i = Jumlah waktu untuk pengamatan

N = Jumlah pengamatan

7. Waktu Normal (W_n)

Waktu normal adalah waktu penyelesaian pekerjaan yang diselesaikan oleh pekerja dalam kondisi wajar dan kemampuan rata-rata (tidak cepat dan tidak lambat). Ketidaknormalan dari waktu kerja yang terjadi bisa diakibatkan oleh operator yang bekerja secara kurang wajar yaitu bekerja dalam tempo atau kecepatan yang tidak sebagaimana mestinya.

Untuk menormalkan waktu kerja yang diperoleh dari hasil pengamatan, maka hal ini dilakukan dengan mengadakan penyesuaian yaitu dengan cara mengalikan waktu pengamatan rata-rata (bisa waktu siklus atau waktu tiap-tiap elemen) dengan waktu faktor penyesuaian. Tabel *performance rating* sistem *westinghouse* yang dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Tabel *Westinghouse System*

Faktor	Kelas	Lambang	Penyesuaian
Keterampilan	<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
	<i>Fair</i>	E1	-0,05
		E2	-0,10
	<i>Poor</i>	F1	-0,16
F2		-0,22	
Usaha	<i>Excessive</i>	A1	+0,13
		A2	+0,12
	<i>Excellence</i>	B1	+0,10
		B2	+0,08
	<i>Good</i>	C1	+0,05
		C2	+0,02
	<i>Average</i>	D	0
	<i>Fair</i>	E1	-0,04
		E2	-0,08
	<i>Poor</i>	F1	-0,12
F2		-0,17	
Kondisi Kerja	<i>Ideal</i>	A	+0,06
	<i>Excellent</i>	B	+0,04
	<i>Good</i>	C	+0,02
	<i>Average</i>	D	0
	<i>Fair</i>	E	-0,03
	<i>Poor</i>	F	-0,07
Konsistensi	<i>Perfect</i>	A	+0,04
	<i>Excellent</i>	B	+0,03
	<i>Good</i>	C	+0,01
	<i>Average</i>	D	0
	<i>Fair</i>	E	-0,02
	<i>Poor</i>	F	-0,04

Sumber: Satalaksana (2006:160)

8. Waktu Baku (W_b)

Waktu normal untuk suatu elemen operasi kerja adalah semata-mata untuk menunjukkan bahwa seorang operator yang berkualitas baik akan bekerja menyelesaikan pekerjaan pada kecepatan atau tempo kerja yang normal. Waktu baku merupakan waktu yang dibutuhkan oleh seorang pekerja yang memiliki tingkat kemampuan rata-rata untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. Pertimbangan waktu longgar antara lain :

- Kelonggaran waktu untuk kebutuhan personal (*Personal Allowance*).
- Kelonggaran waktu untuk melepaskan lelah (*Fatigue Allowance*).
- Kelonggaran waktu karena keterlambatan (*Delay Allowance*).

Rumus waktu baku adalah:

$$W_b = W_n \times \frac{100\%}{100\% - \% \text{ allowance}} \quad (2-3)$$

Dimana:

W_b	= Waktu baku (detik)
W_n	= Waktu normal (detik)
<i>Allowance</i>	= Kelonggaran yang diberikan

Tujuan dasar dari *allowance* adalah untuk memberikan waktu yang cukup pada waktu produksi normal untuk memungkinkan pekerja dengan performa rata-rata dapat melakukan performansi standar. *Allowance* juga dapat memungkinkan pekerja untuk melakukan kebutuhan pribadinya disaat melakukan pekerjaan. Selain itu *special allowance* juga dapat diberikan pada waktu normal dengan tujuan untuk mendapatkan standar waktu yang adil.

Kelelahan dan kebutuhan pribadi merupakan tambahan waktu pada waktu normal untuk memberikan kesempatan memulihkan kondisi fisik dan psikolog pada pekerja saat melakukan pekerjaannya. Jumlah dari *allowance* tergantung pada keadaan pekerjaan, lingkungan dan karakteristik individu dari operator (contohnya kondisi fisik dan kebiasaan kerja). Umumnya *allowance* 5% diberikan untuk *performance delays* merupakan nilai yang tepat pada mayoritas pekerjaan sekarang. Untuk *special allowances* yang dimaksudkan disini adalah allowances yang dikarenakan oleh proses, peralatan, bahan-bahan, dan *delay* yang tak terhindarkan seperti mesin yang tiba-tiba mati, *waiting*, *delivery* yang terlambat, atau material yang cacat.

Penentuan besar *allowance* berdasarkan *International Labor Organization* (ILO) dilihat dari beberapa faktor, yaitu:

1. Kelonggaran Tetap, merupakan kelonggaran yang nilainya konstan dan sudah distandarisasikan dilihat dari kelonggaran pribadi sebesar 2%-5% untuk pria dan 5% untuk wanita serta tingkat kelelahan sebesar 4%.
2. Kelonggaran Tidak Tetap, merupakan kelonggaran yang nilainya tidak tetap, dilihat dari pengamatan langsung secara aktual. Kelonggaran jenis ini dilihat dari beberapa faktor yaitu: Faktor *standing allowance* (kelonggaran untuk pekerjaan yang posisinya berdiri) nilainya konstan yaitu 2%, faktor *abnormal position* (kelonggaran untuk posisi abnormal), faktor tenaga yang dikeluarkan oleh masing-masing *manpower* dilihat dari kategori beban sehingga diberikan kelonggaran sebesar 0-22%, Faktor *bad light* (cahaya yang buruk), faktor *mental strain* (ketegangan mental), faktor *monotony* (monoton), faktor *atmosphere conditions* (keadaan temperature tempat kerja), faktor *noise level* (tingkat kebisingan), faktor *tediousness* (kebosanan). *Allowance* diberikan dalam persentase dan digunakan sebagai faktor pengali, dengan begitu waktu normal dapat di sesuaikan ke waktu standar. Perhitungan *allowance* lebih rinci dijelaskan pada Tabel 2.3

2.6 Yamazumi Chart

Menurut Erasmus (2012: 7) *yamazumi chart* biasanya ditemukan di perusahaan Jepang yang menerapkan konsep produksi yang populer dengan sebutan *Toyota Production System*. *Yamazumi Chart* sebenarnya adalah *stack diagram* atau bila diartikan *Yamazumi* itu adalah “*To Stack Up*”. Dengan *Yamazumi Chart* ini, akan memvisualisasikan berbagai elemen kerja yang berlangsung dalam proses kerja. Menurut Erasmus (2012: 7) keuntungan dalam menggunakan *Yamazumi Chart* adalah sebagai Berikut:

1. Secara Visual

Penyajian secara *visual* gambar *chart* dan bahkan merupakan data secara tertulis, maka pembaca akan dengan mudah mengerti apakah yang dimaksudkan dari data yang disajikan. Akan bertambah rumit apabila data yang disajikan hanya berupa tulisan saja.

2. Sederhana

Penyajian data menjadi lebih sederhana tetapi lebih jelas dan mudah dimengerti.

3. Mutlak

Yamazumi chart ini dapat digunakan untuk perbaikan terus menerus atau disebut dengan *kaizen*.

Tabel 2.3 Perhitungan Allowance Kerja Berdasarkan ILO Allowance

I	Kelonggaran Tetap	%
	a. Kelonggaran pribadi	5
	b. Kelonggaran kelelahan dasar	4
II	Kelonggaran Tidak Tetap	%
	c. Kelonggaran berdiri	2
	d. Kelonggaran posisi tidak normal	
	1) Cukup kaku	0
	2) Kaku	2
	3) Sangat kaku	7
	e. Menggunakan tenaga atau energi otot (mengangkat, menarik, mendorong)	
	Berat beban yang diangkat saat bekerja	
	5 lb	0
	10 lb	1
	15 lb	2
	20 lb	3
	25 lb	4
	30 lb	5
	35 lb	7
	40 lb	9
	45 lb	11
	50 lb	13
	60 lb	17
	70 lb	22
	f. Cahaya tidak bagus	
	1) Sedikit dibawah rekomendasi	0
	2) Jauh dibawah rekomendasi	2
	3) Benar-benar tidak cukup	5
	g. Kondisi udara (panas dan kelembaban)-variabel	0-10
	h. Tingkat perhatian	
	1) Cukup/sedang	0
	2) Teliti	2
	3) Sangat teliti	5
	i. Tingkat kebisingan	
	1) Berkelanjutan	0
	2) Terputus-putus keras	2
	3) Terputus-putus sangat keras	5
	4) Nada tinggi keras	5
	j. Keteangan mental	
	1) Proses yang cukup rumit	1
	2) Rumit atau butuh perhatian yang serius	4
	3) Sangat rumit	8
	k. Monoton	
	1) Rendah	0
	2) Sedang	1
	3) Tinggi	4
	l. Kebosanan	
	1) Agak membosankan	0
	2) Bosan	2

Sumber : Niebel, 2012:456

Halaman ini sengaja dikosongkan



BAB III METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian merupakan suatu tahapan yang digunakan untuk menyelesaikan suatu permasalahan yang akan dibahas di dalam suatu penelitian.. Penelitian harus memiliki tujuan dan arah yang jelas, sehingga dapat secara tepat mengarah kepada tujuan dan target penelitian yang telah di tetapkan. Oleh karena itu pada tahap ini sangat diperlukan yang berfungsi sebagai arahan dalam menyelesaikan penelitian secara tepat, jelas, dan terstruktur.

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian deskriptif dan penelitian kuantitatif. Penelitian deskriptif digunakan untuk menggambarkan secara lengkap mengenai permasalahan yang dibahas dalam penelitian ini. Selain itu penelitian deskriptif juga digunakan untuk memberikan suatu perbaikan terhadap permasalahan yang terjadi. Sedangkan penelitian kuantitatif merupakan penelitian yang mendasarkan perumusan teorinya pada sifat dan hubungan antar fenomena kuantitatif dari obyeknya. Penelitian ini memusatkan perhatian pada kasus penggunaan metode *Work Load Analysis* untuk mengetahui tingkat beban kerja fisik operator dan kemudian menghitung waktu baku dengan metode *Stopwatch Time Study*, dimana kemudian kedua hal tersebut digunakan untuk menentukan jumlah operator pada *Divisi Inspection & Packaging*.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di PT. Otsuka Indonesia, Lawang, Malang, yang beralamat di Jalan Sumber Waras Nomor 25 Lawang, Kabupaten Malang, Provinsi Jawa Timur. Penelitian ini dilakukan pada bulan Agustus 2015 – Februari 2016.

3.3 Langkah-Langkah Penelitian

Berikut ini tahapan penelitian dan metode yang digunakan untuk menganalisa beban kerja sehingga dapat diketahui berapakah jumlah operator yang nantinya dapat diberikan rekomendasi ke perusahaan:

1. Studi lapangan

Pada tahap ini dilakukan studi lapangan atau survey di perusahaan untuk mengetahui permasalahan apa yang sebenarnya terjadi di divisi *Inspection & Packaging, LVP Softbag Production Unit* PT. Otsuka Indonesia untuk memperoleh kerangka berpikir dalam menyelesaikan masalah yang akan dipelajari.

2. Studi Kepustakaan

Sumber dari studi kepustakaan yang digunakan dalam penelitian ini berupa buku, jurnal maupun penelitian terdahulu yang berkaitan dengan masalah beban kerja fisik atau studi ilmu ergonomi. Tujuan pada tahapan ini adalah untuk mengidentifikasi metode-metode apa yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah yang ada pada departemen produksi *Inspection & Packaging, LVP Softbag Production Unit* PT. Otsuka Indonesia melalui literatur-literatur yang berkaitan.

3. Identifikasi Masalah

Pada tahap ini dilakukan identifikasi masalah berdasarkan pengamatan yang dilakukan didasarkan dengan landasan teori yang berkaitan dengan pengamatan yang dilakukan. Masalah yang timbul adalah adanya keluhan kelelahan sakit yang timbul pada tubuh operator dan beban kerja yang tidak seimbang dengan jumlah operator sehingga lembur. Setelah identifikasi masalah telah diperoleh, selanjutnya digunakan sebagai acuan dalam menentukan rumusan masalah yang akan menjadi fokus dalam penelitian ini.

4. Perumusan Masalah

Setelah mengidentifikasi masalah, tahap selanjutnya adalah merumuskan masalah sesuai dengan kenyataan yang terjadi di lapangan. Rumusan masalah pada penelitian ini adalah untuk menghitung beban kerja fisik, waktu baku dan jumlah operator yang ada. Perumusan masalah merupakan rincian dari permasalahan yang dikaji dan nantinya akan menunjukkan tujuan dari penelitian ini.

5. Penetapan Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini ditentukan berdasarkan perumusan masalah yang telah dijabarkan sebelumnya. Dimana tujuan penelitian adalah untuk mengetahui berapa beban kerja fisik dan waktu baku pada operator sehingga dapat diketahui jumlah operator. Hal ini ditunjukkan untuk menentukan batasan-batasan yang perlu dalam pengolahan data dan analisis hasil pengukuran selanjutnya.

6. Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data yang dilakukan meliputi observasi dan wawancara. Selain

itu pada tahap pengumpulan data dibutuhkan data-data sebagai berikut:

- a. Gambaran umum perusahaan yang meliputi sejarah, badan usaha, organisasi, proses produksi dan manajemen personalia perusahaan.
- b. Data elemen kerja pada setiap stasiun kerja.
- c. Data jumlah operator dan mesin pada setiap stasiun kerja.
- d. Data pengamatan *Stopwatch Time Study* operator untuk menentukan waktu baku.

7. Pengolahan Data

Setelah mendapatkan data yang dibutuhkan kemudian dilakukan pengolahan data dengan metode yang relevan dengan permasalahan yang dihadapi. Berikut ini merupakan tahapan pengolahan data yang dilakukan.

- a. Uji kenormalan data.
- b. Uji keseragaman data.
- c. Uji kecukupan data.
- d. Penetapan *performance rating* dari kegiatan yang dilakukan pekerja.
- e. Penentuan *allowance* dengan berdasarkan ILO *allowance*.
- f. Perhitungan waktu baku dan jumlah siklus kerja.
- g. Perhitungan beban kerja.
- h. Perhitungan jumlah operator sesuai beban kerja.

8. Analisa dan Pembahasan

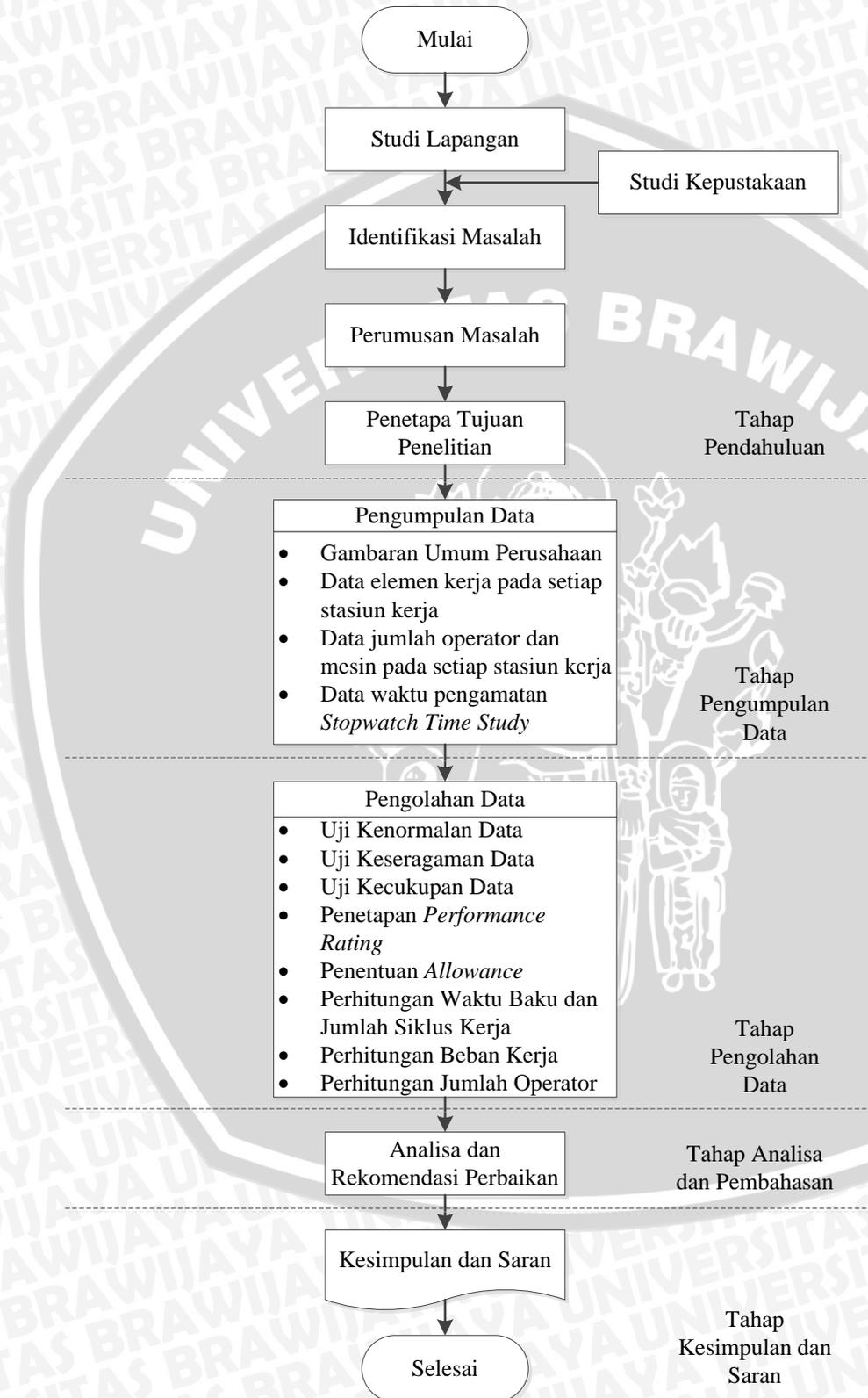
Analisa dan pembahasan dilakukan dengan membandingkan hasil pengolahan data dengan kondisi yang ada saat ini. Analisa pertama terkait dengan waktu baku yang diperlukan pekerja untuk melakukan pekerjaannya. Selanjutnya menganalisa kondisi bebankerja terkait dengan penyebab tingginya beban kerja. Analisa juga dilakukan terkait dengan jumlah pekerja dimana membandingkan banyaknya pekerja yang ada saat ini dengan banyaknya pekerja berdasarkan beban kerjanya. Pada analisa ini dapat diketahui apakah terjadi kelebihan atau kekurangan pekerja dan perlu atau tidaknya penambahan atau pengurangan pekerja. Kemudian dilakukan analisa terkait rekomendasi yang akan diberikan kepada perusahaan.

9. Kesimpulan dan Saran

Bagian ini berisi kesimpulan tentang hasil-hasil yang diperoleh dari penelitian serta kemungkinan pengembangan penelitian.

3.4 Diagram Alir Penelitian

Berdasarkan langkah-langkah yang diuraikan, diagram alir dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram alir penelitian

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan menjelaskan bagaimana hasil serta pembahasan dari penelitian. Bab ini terdiri dari gambaran umum perusahaan yang menjadi tempat penelitian, penyajian dan pengolahan data, serta analisa dan pembahasan yang menjawab rumusan masalah dan tujuan penelitian yang telah ditetapkan.

4.1 Gambaran Umum Perusahaan

Pada bagian ini akan dijelaskan mengenai gambaran umum perusahaan yang meliputi profil, visi dan misi, dan unit produksi PT. Otsuka Indonesia.

4.1.1 Profil Perusahaan

PT. Otsuka Indonesia didirikan pada tahun 1975 sebagai perusahaan patungan di bidang industri farmasi dengan Otsuka Pharmaceutical Co., Ltd., Jepang. Perusahaan ini dibangun di atas lahan seluas 40.000 m² di Jalan Sumberwaras No. 25, Lawang, Jawa Timur. PT. Otsuka Indonesia memproduksi dan memasarkan empat kelompok produk, yaitu produk obat-obat etikal, produk nutrisi klinis dan cairan infus, produk alat-alat kesehatan, dan produk *Intravenous (IV)* set.

Pada awal berdirinya, PT. Otsuka Indonesia mengimpor semua produk-produknya dari Jepang. Namun, untuk memenuhi kebijakan pemerintah Indonesia mengenai pentingnya memproduksi produk obat-obatan secara lokal di dalam negeri, akhirnya PT. Otsuka Indonesia memutuskan untuk memulai keseluruhan produksinya secara lokal di Indonesia. Perusahaan terus berkembang dengan melakukan ekspor produk ke beberapa negara seperti Taiwan, Hong Kong, Singapura, Sri Lanka, Malaysia, Thailand, Myanmar, Vietnam, Papua Nugini, Fiji, Tonga, Samoa, Oman, Timor Leste dan juga Azar Baizan.

4.1.2 Visi dan Misi

PT. Otsuka Indonesia memiliki visi dan misi yang dijelaskan sebagai berikut:

1. Visi

“Menjadi perusahaan paling unggul dalam sumbangsihnya untuk meningkatkan kesehatan umat manusia”

2. Misi

- a. Menjalankan kegiatan perusahaan dengan standar etika yang tinggi, dengan kejujuran dan integritas;
- b. Memenuhi kebutuhan pelanggan dengan selalu menyediakan produk yang berkualitas tinggi dan andal;
- c. Menyediakan informasi ilmiah yang akurat dan berharga, oleh tenaga-tenaga ahli yang terlatih, demi pemahaman yang lengkap dan benar oleh para pelanggan;
- d. Menyediakan sarana berkarya untuk para karyawan dalam suasana kerja yang profesional, adil, sejahtera dan secara individu bermartabat;
- e. Bekerja dengan penuh tanggung jawab terhadap masyarakat dan lingkungan tempat berusaha;
- f. Menyediakan hasil usaha dan keuntungan yang layak serta berkelanjutan kepada para pemegang saham perusahaan.

4.1.3 Unit Produksi

PT. Otsuka Indonesia terbagi menjadi beberapa unit produksi, yang akan dijelaskan sebagai berikut:

1. *Large Volume Parenteral (LVP) Plabottle Production Unit*

Unit produksi ini memproduksi produk cairan infus dalam kemasan botol plastik ukuran besar.

2. *LVP Softbag Production Unit*

Unit produksi ini memproduksi produk cairan infus dalam kemasan lunak (*softbag*)

3. *Existing Small Volume Parenteral (ESVP) Bottlepack Production Unit*

Unit produksi ini memproduksi produk cairan infus dalam kemasan botol ukuran kecil.

4. *New Small Volume Parenteral (NSVP) Bottlepack Production Unit*

Unit produksi ini memproduksi produk yang sama dengan *ESVP Bottlepack Production Unit*, yang membedakan hanya pada unit produksi ini menggunakan mesin yang lebih baru, di mana proses *UV Lamp* sudah menyatu dengan proses *Bottlepack*.

5. *Medical Devices (MD) Production Unit*

Unit produksi ini memproduksi produk *infusion set*.

6. *Therapeutical Drug (TD) Production Unit*

Unit produksi ini memproduksi berbagai jenis obat-obatan, seperti:

- a. Pleetal (Tablet)

- b. Abilify (Tablet)
- c. Meptin (Sirup, Tablet, dan Spray)
- d. Mucosta (Tablet)
- e. Obucort Swinghaler (Spray)
- f. Acuatim Nadifloxacin
- g. Arteoptic
- h. Samsca Tolvaptan (Tablet)

7. *Enteral Nutrition (EN) Production Unit*

Unit produksi ini memproduksi produk nutrisi, seperti:

- a. Neo-Mune (Powder)
- b. Pan-Enteral (Powder)
- c. Proten (Powder)
- d. Aminoleban Oral

4.1.4 *LVP Softbag Production Unit*

LVP *Softbag* merupakan salah satu unit produksi di PT. Otsuka Indonesia. Unit ini memproduksi produk cairan infus dalam kemasan lunak, atau *softbag*, yang mana produk-produk tersebut diproduksi untuk dijual secara lokal maupun diekspor ke berbagai negara, seperti Hongkong, Thailand, Myanmar, Timor Leste, dan Azar Baizan.

Terdapat dua jenis *softbag* yang diproduksi, yaitu *single bag* yang berisi 200 ml dan 500 ml serta *double bag* yang berisi 500 ml dan 1000 ml. Berikut merupakan jenis-jenis cairan infus yang diproduksi:

1. Produk Cairan Infus *Softbag Single Bag*

Produk *single bag* meliputi:

- a. Asering (500 ml)
- b. KA-EN 3A (500 ml)
- c. KA-EN 1B (500 ml)
- d. KA-EN 3B (500 ml)
- e. Aminovel 600 (500 ml)
- f. Amiparen (500 ml)
- g. Aminoleban (500 ml)
- h. Pan-Amin G (500 ml)
- i. Kidmin (200 ml dan 500 ml)



Gambar 4.1 Contoh produk *singlebag*
Sumber: www.otsuka.co.id

2. Produk Cairan Infus *Softbag Double Bag*

Produk *double bag* meliputi Aminofluid berukuran 500 ml dan 1000 ml.



Gambar 4.2 Contoh produk *doublebag*
Sumber: www.otsuka.co.id

4.1.4.1 Proses Produksi

Proses produksi yang dilakukan di LVP *Softbag Production Unit* PT. Otsuka Indonesia merupakan proses produksi *batch*, dimana setiap *batch* menghasilkan *output* produk dengan jumlah tertentu dan antar setiap *batch* terdapat waktu *change over*. Dalam proses produksinya terdapat berbagai macam proses yang meliputi penggunaan mesin otomatis, mesin semi-otomatis, ataupun proses manual. Terdapat empat tahapan utama proses produksi cairan infus, yang mana pada masing-masing tahapan terdiri dari beberapa proses yang saling berkaitan. Tahapan tersebut adalah sebagai berikut:

1. *Preparation*

Tahap *preparation* terbagi menjadi dua proses, yaitu *weighting* dan *mixing*. *Weighting* adalah proses penimbangan bahan baku produk sesuai dengan standar yang telah ditetapkan. Sedangkan *mixing* adalah proses pencampuran bahan baku dalam tangki-tangki besar guna menghasilkan cairan infus yang diinginkan. Kedua proses tersebut menggunakan Kedua proses tersebut menggunakan mesin otomatis.

2. *Forming-Filling-Sealing* (FFS)

Tahap FFS secara garis besar terdiri dari proses *forming softbag*, proses *filling softbag* dengan cairan infus, dan proses *sealing*. Secara keseluruhan, mesin yang digunakan pada tahap ini adalah mesin otomatis.

- a. Proses *forming softbag* merupakan proses pembentukan kemasan *softbag* dari rol film plastik yang sudah dipesan secara khusus dari pihak lain. Pembentukannya menggunakan mesin *backforming*, dimana mesin tersebut menekan plastik hingga membentuk sebuah *bag* sesuai dengan pengaturannya, baik itu *single bag* maupun *double bag*. Selanjutnya dilakukan pemasangan *funnel* sebagai mulut *softbag*.
- b. Proses *filling* merupakan proses pengisian kemasan *softbag* dengan cairan infus yang sebelumnya sudah dibuat pada tahap *preparation*. Proses ini menggunakan mesin yang terhubung dengan tangki pada tahap *preparation* menggunakan pipa steril. Cairan infus dimasukkan ke dalam *softbag* melalui *funnel* yang sebelumnya sudah dipasang.
- c. Proses *sealing* merupakan proses penutupan *softbag* dengan menggunakan *cap feeder*. Mesin pada proses ini memasang penutup (*cap*) pada *funnel softbag*, sehingga *softbag* tertutup dengan rapat.

Setelah ketiga proses tersebut selesai, produk diinspeksi oleh inspektor. Inspeksi meliputi penekanan *softbag* dengan sebuah alat untuk mengetahui adanya kebocoran pada produk dan pemeriksaan secara visual untuk memastikan tidak adanya partikel-partikel dalam cairan.

3. *Sterilization*

Tahap *sterilization* merupakan tahap sterilisasi produk dengan menggunakan mesin otomatis, yaitu mesin *autoclave*. Pada proses sterilisasi ini rak yang berisikan produk dimasukkan ke dalam mesin. Setiap rak terdiri dari 18 atau 19 *tray*, yang mana tiap *tray* berisi 24 produk. Untuk sekali proses sterilisasi memuat 7 rak.

Proses sterilisasi ini terdiri dari tiga fase, yaitu fase *heating*, fase *sterilizing*, dan fase *cooling*. Pada fase *heating* udara di dalam *chamber autoclave* dihilangkan, lalu disemprotkan nitrogen (N_2) ke sela-sela *tray*. Setelah itu rak disemprot dengan air panas. Pada fase *sterilizing*, *chamber* diberi uap panas dan dipertahankan dengan tekanan selama waktu tertentu untuk mensterilisasikan produk. Fase *cooling* merupakan fase pendinginan produk di dalam *chamber*, maupun diluar *chamber* mesin *autoclave*.

Terdapat dua mesin *autoclave* pada tahap ini, yaitu mesin *autoclave Schoeller-Blackmann Medizintechnik* (SBM) dan mesin *autoclave Shinva*. Perbedaan antara kedua mesin ini terletak pada muatan jumlah *tray* per raknya, dimana SBM memuat 19 *tray*/rak sedangkan Shinva memuat 18 *tray*/rak. Selain itu, apabila terjadi

breakdown SBM dapat mendeteksi kerusakan dan memperbaikinya sendiri secara otomatis, sedangkan Shinva tidak dapat mendeteksi kerusakannya sendiri.

4. *Inspection* dan *Packaging*

Pada tahap *inspection* dan *packaging* terdapat beberapa proses, yaitu:

- a. Proses *blowing*, merupakan proses pengeringan *softbag* setelah keluar dari mesin *autoclave*. Pada proses ini menggunakan mesin *blower* otomatis yang terdiri dari delapan motor, yaitu 4 motor *blower* menggunakan udara, 2 motor *blower* menggunakan panas, dan 2 motor penghisap panas.
- b. Proses inspeksi 1, merupakan proses inspeksi visual secara manual oleh inspektur. Proses ini dilakukan di dalam ruangan gelap, dimana setiap produk diinspeksi dibawah cahaya terang guna melihat apakah ada partikel atau kotoran di dalam cairan infus.
- c. Proses deteksi kebocoran atau yang biasa disebut proses *Automatic Leakage Test* (ALT), merupakan proses penting untuk mengetahui apakah terdapat kebocoran pada *bag*. Proses ini menggunakan mesin otomatis ALT yang dapat mendeteksi *microhole* pada produk. Saat produk dimasukkan ke dalam mesin, sisi bawah produk diberi tegangan sebesar 14 kilovolt (kV), sedangkan sisi atas dilalui dengan *brush* yang dapat menangkap tegangan tersebut. Sehingga apabila terdapat kebocoran sedikitpun akan menimbulkan percikan listrik yang menandakan bahwa terdapat lubang pada *bag*, dan secara otomatis mesin akan membuang produk tersebut.
- d. Proses *wrapping*, merupakan proses pengemasan produk ke dalam kantong pelindung atau *Gas Barrier Bag* (GBB). Mesin yang digunakan pada proses ini adalah mesin semi-otomatis, yaitu mesin *sealing* khusus yang dapat melakukan *sealing*, *vacuuming* oksigen, dan *blowing* N₂. Proses ini meliputi memasukkan produk dan *oxygen absorber* (OA) ke dalam GBB, lalu GBB di *vacuum-blow*, dan direkatkan dengan temperatur tinggi. Penggunaan GBB dimaksudkan agar produk tidak rusak karena bereaksi dengan oksigen.
- e. Proses inspeksi 2, merupakan inspeksi secara manual dari hasil proses *wrapping*. Pada inspeksi ini inspektur memastikan kelengkapan produk, hasil *seal* rapih dan sesuai dengan ketentuan, dan besarnya *headspace* yang ditimbulkan akibat *blow* N₂ sudah sesuai.
- f. Proses *packaging*, merupakan proses pengemasan produk secara manual ke dalam kotak (*box*). *Box* dibentuk lalu diisikan dengan produk-produk yang lolos

inspeksi 2. Jumlah yang diisikan tergantung pada jenis produknya. Setelah itu *box* disegel dengan mesin segel otomatis dan diberi label berisikan jenis produk, kode dan *batch* produksi, tanggal produksi, dan waktu *expired* produk.

5. *Finished Goods Warehouse*

Tahap ini merupakan tahap terakhir, dimana produk disimpan di dalam gudang sebelum didistribusi. Produk ditumpuk diatas *pallet* secara rapi dengan jumlah tertentu sesuai *batch* produksi, lalu dibungkus dengan plastik untuk melindungi *box* dari air atau udara luar. Selanjutnya *pallet* diletakkan pada rak yang sudah disediakan. Secara keseluruhan tahap ini dilakukan secara manual.

4.1.4.2 *Shift Kerja*

Shift kerja yang diberlakukan pada LVP *Softbag Production Unit* PT. Otsuka Indonesia berbeda pada setiap bagiannya. *Shift* kerja dibagi menurut urutan kerja dan kebutuhan waktu kerja tiap bagian. *Shift* kerja LVP *Softbag Production Unit* dijelaskan sebagai berikut:

1. Bagian *Preparation*

Bagian ini bekerja hanya pada jam tertentu, yaitu saat pembuatan cairan infus. Proses ini biasanya dilakukan pada malam hari pukul 23.00 sampai 07.00, sehingga pada bagian ini hanya dibutuhkan satu *shift* kerja.

2. Bagian FFS

Bagian FFS bekerja mulai bekerja sebelum bagian *preparation* selesai dengan menggunakan dua *shift* kerja. *Shift* kerja pertama dimulai jam 06.15 sampai jam 14.45 dan *shift* kerja kedua dimulai jam 14.45 sampai jam 23.15.

3. Bagian *Sterilization*

Bagian *sterilization* bekerja dengan tiga *shift* kerja. *Shift* kerja pertama dimulai jam 07.00 sampai jam 15.00, *shift* kerja kedua dimulai jam 15.00 sampai jam 23.00, dan *shift* kerja ketiga dimulai jam 23.00 sampai jam 07.00.

4. Bagian *Inspection* dan *Packaging*

Bagian *inspection* dan *packaging* bekerja dengan dua *shift* kerja. *Shift* kerja pertama dimulai jam 15.00 sampai jam 23.00 dan *shift* kerja kedua dimulai jam 23.00 sampai jam 07.00.

5. *Bagian Finished Goods Warehouse*

Bagian Finished Goods Warehouse bekerja dengan tiga *shift* kerja. *Shift* kerja pertama dimulai jam 07.00 sampai jam 15.00, *shift* kerja kedua dimulai jam 15.00 sampai jam 23.00, dan *shift* kerja ketiga dimulai jam 23.00 sampai jam 07.00.

4.2 Pengumpulan Data

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data berupa elemen kerja tiap operator dari data pengamatan *stopwatch time study* (STS) pada setiap elemen kerja di *workstation* yang ada.

4.2.1 Elemen Kerja

Pada bagian *inspection* dan *packaging* LVP *Softbag Production Unit* PT. Otsuka Indonesia, beberapa pekerjaan dilakukan secara semi manual dan beberapa dilakukan secara manual oleh operator dalam menyelesaikan proses produksi infus *softbag*. Pada penelitian, proses produksi yang diamati adalah untuk semua produk *softbag* pada *Workstation blowing*, inspeksi 1, ALT, *wrapping*, inspeksi 2, dan *packaging*.

Pada Tabel 4.1 akan dijabarkan elemen kerja untuk setiap operator pada masing-masing *workstation*. Penjabaran tersebut dilakukan pada operator dalam satu (1) *shift*.

Berdasarkan Tabel 4.1 dapat diketahui elemen kerja dari setiap operator pada setiap *workstation* di bagian *inspection* dan *packaging*. Operator 1 dan 2 pada *workstation blowing* memiliki elemen kerja yang berbeda. Sedangkan operator 1 sampai 4 pada *workstation* inspeksi 1 memiliki elemen kerja yang sama namun dilaksanakan secara individu, begitu juga dengan operator pada *workstation wrapping* dan *workstation* inspeksi 2. *Workstation packaging* memiliki 3 operator dengan elemen kerja yang berbeda dan yang menjadi *workstation* terakhir di dalam divisi ini sebelum melakukan pengiriman kardus ke bagian *warehouse*.

Operator 1 pada *workstation blowing* setiap satu siklus melakukan satu rak yang diambil/dipindahkan berisi 18 *tray*, yang mana setiap *tray* berisi 24 *softbag*. Sehingga dalam satu siklus, operator 1 *workstation blowing* memindahkan produk sebanyak $18 \text{ tray} \times 24 \text{ softbag} = 432 \text{ softbag}$. Operator 2 pada *workstation* 1 setiap satu siklus melakukan terhadap satu *tray*, setiap isi *tray* yang dipindahkan berisi 24 *softbag*. Sehingga dalam satu siklus, operator 2 *workstation blowing* memindahkan produk sebanyak 24 *softbag*. Pada *workstation* 2, 3, dan 5 melakukan kerja dalam satu siklus terhadap satu produk *softbag*. Pada *workstation wrapping* setiap operator melakukan satu elemen kerja yang dilakukan

terhadap 10 *softbag* sekaligus, dan elemen kerja lainnya hanya dilakukan pada masing-masing 1 *softbag* saja. Operator 1, 2 dan 3 *workstation packaging* setiap satu siklus melakukan terhadap satu kardus yang berisi 24 *softbag*, sehingga satu siklus melakukan terhadap 24 *softbag*.

Tabel 4.1 Penjabaran Elemen Kerja

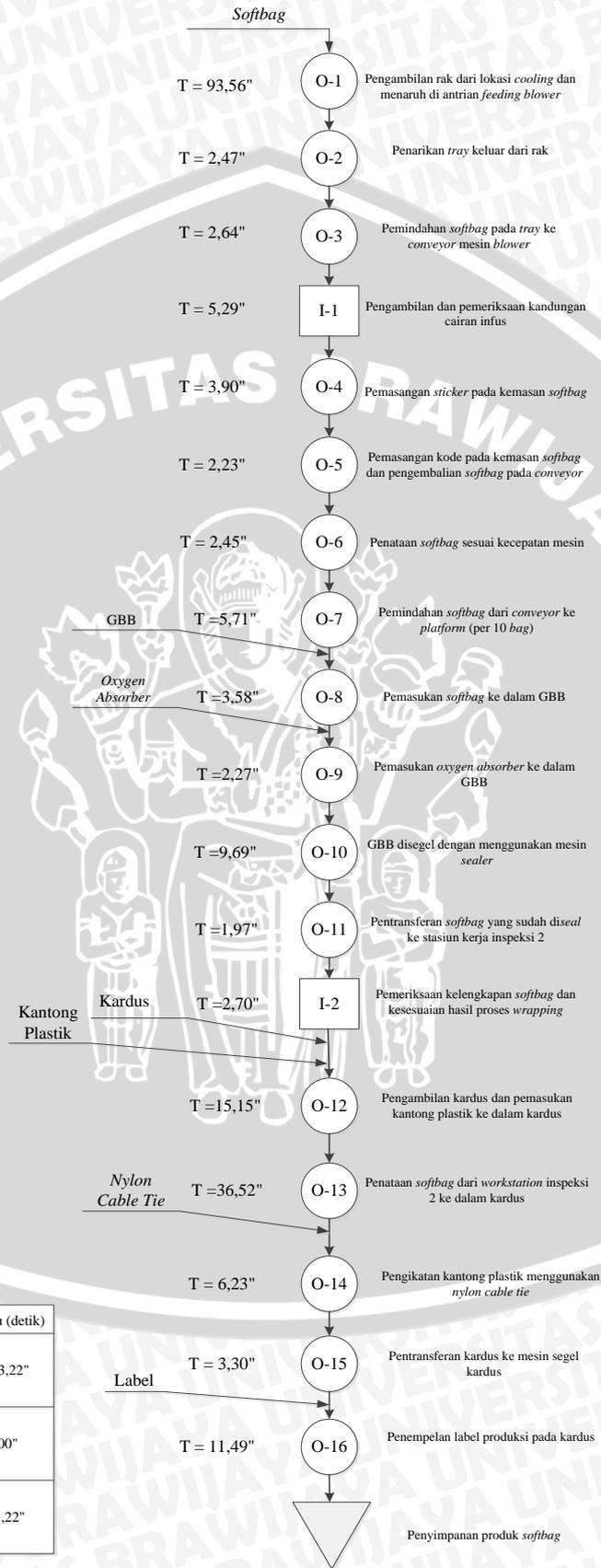
No.	Workstation	Jumlah Operator	Elemen Kerja (EK)		
			Operator	No EK	Keterangan Elemen Kerja
1	Blowing	2	Operator 1	1a	Pengambilan rak dari lokasi <i>cooling</i> mesin <i>autoclave</i> dan menaruh di antrian <i>feeding blower</i>
				1b	Pemindahan rak kosong pada lokasi <i>feeding blower</i> menuju lokasi rak kosong
			Operator 2	2a	Penarikan <i>tray</i> keluar dari rak
				2b	Pemindahan <i>softbag</i> pada <i>tray</i> ke <i>conveyor</i> mesin <i>blower</i>
				2c	Pendorongan <i>tray</i> masuk ke dalam rak
2	Inspeksi 1	4	Operator 1, 2, 3 dan 4	3a	Pengambilan dan pemeriksaan kandungan cairan infus
				3b	Pemasangan <i>sticker</i> pada kemasan <i>softbag</i>
				3c	Pemasangan kode pada kemasan <i>softbag</i> dan pengembalian <i>softbag</i> pada <i>conveyor</i>
3	ALT	1	Operator 1	4a	Penataan <i>softbag</i> sesuai kecepatan mesin
4	Wrapping	5	Operator 1, 2, 3, 4, dan 5	5a	Pemindahan <i>softbag</i> dari <i>conveyor</i> ke <i>platform</i> (per 10 <i>bag</i>)
				5b	Pemasukan <i>softbag</i> ke dalam GBB
				5c	Pemasukan <i>oxygen absorber</i> ke dalam GBB
				5d	GBB disegel dengan menggunakan mesin <i>sealer</i>
				5e	Pentransferan <i>softbag</i> yang sudah di <i>seal</i> ke stasiun kerja inspeksi 2
5	Inspeksi 2	2	Operator 1 dan 2	6a	Pemeriksaan kelengkapan <i>softbag</i> dan kesesuaian hasil proses <i>wrapping</i>
6	Packaging	3	Operator 1	7a	Penataan <i>softbag</i> dari <i>workstation</i> inspeksi 2 ke dalam kardus
			Operator 2	8a	Pengambilan kardus dan pemasukan kantong plastik ke dalam kardus
				8b	Pengikatan kantong plastik menggunakan <i>nylon cable tie</i>
				8c	Pentransferan kardus ke mesin segel kardus
			Operator 3	9a	Penempelan label produksi pada kardus

4.2.2 Peta Proses Operasi

Peta proses operasi atau *Operation Process Chart* (OPC) dari divisi *Inspection* dan *Packaging* dalam pembuatan produk infus dalam kemasan *softbag* dapat dilihat pada Gambar 4.3.

Peta Proses Operasi

Produk	: Infus kemasan <i>softbag</i>	Tanggal	: 21 Januari 2016
Dipetakan oleh	: Hanna Notopramono	Divisi	: <i>Inspection</i> dan <i>Packaging</i>



Operasi	Jumlah	Waktu (detik)
	16	203,22"
	2	8,00"
		211,22"



Gambar 4.3 Operation process chart divisi *Inspection* dan *Packaging*

4.2.3 Peta Kelompok Kerja

Peta kelompok kerja atau *Gang Process Chart* (GPC) dari *workstation blowing* pada divisi *Inspection* dan *Packaging* dalam pembuatan produk infus dalam kemasan *softbag* dapat dilihat pada Gambar 4.4. Selengkapnya untuk *workstation* lainnya dapat dilihat pada Lampiran 1.

Waktu (detik)	Operator 1	Operator 2	Waktu yang diperlukan (detik)
0	Pengambilan rak dari lokasi <i>cooling</i> mesin autoclave dan menaruh diantrian <i>feeding blower</i>		76,72
10			
20			
30			
40			
50			
60			
70			
77		Penarikan <i>tray</i> keluar dari rak	2,01
		Pemindahan <i>softbag</i> ke <i>conveyor</i> mesin <i>blowing</i>	$2.17 \times 432 = 937,4$
		Pendorongan <i>tray</i> masuk ke dalam rak	1,77
940	Pemindahan rak kosong dari lokasi <i>feeding blower</i> menuju lokasi rak kosong		40,48
985			

Gambar 4.4 Peta kerja kelompok *workstation blowing*

4.2.4 Objek Pengamatan

Pada bagian *inspection* dan *packaging* terdapat 32 operator dalam dua *shift*, dengan kata lain masing-masing *shift* terdapat 16 operator di dalam bagian *inspection* dan *packaging* yang bekerja selama 5 hari kerja dalam 1 minggu, dan dalam 1 harinya terdapat 8 jam kerja dengan 1 jam istirahat. Untuk objek pengamatan penelitian ini ditentukan dari

hasil diskusi dengan perusahaan yang dinilai melakukan pekerjaan dengan normal, yang kemudian dijabarkan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Jumlah Objek Pengamatan

No.	Workstation	Jumlah Operator yang Diamati (orang)
1	<i>Blowing</i>	2
2	Inspeksi 1	1
3	ALT	1
4	<i>Wrapping</i>	1
5	Inspeksi 2	1
6	<i>Packaging</i>	3

Pada *workstation blowing* operator yang diamati berjumlah dua karena di dalam *workstation* ini masing-masing operator memiliki elemen kerja yang berbeda, pada *workstation* inspeksi 1 operator yang diamati hanya satu karena memiliki elemen kerja yang sama dengan tiga operator lainnya, operator ini diasumsikan bahwa operator tersebut bekerja dalam kondisi normal dan sewajarnya. Pada *workstation* ALT operator yang diamati berjumlah satu, pada *workstation wrapping* operator yang diamati hanya satu karena memiliki elemen kerja yang sama dengan empat operator lainnya, operator ini diasumsikan bahwa operator tersebut bekerja dalam kondisi normal dan sewajarnya. Pada *workstation* inspeksi 2 operator yang diamati hanya satu karena memiliki elemen kerja yang sama dengan satu operator lainnya, operator ini diasumsikan bahwa operator tersebut bekerja dalam kondisi normal dan sewajarnya. Pada *workstation packaging* operator yang diamati berjumlah tiga karena di dalam *workstation* ini masing-masing operator memiliki elemen kerja yang berbeda.

4.2.5 Data Waktu Pengamatan *Stopwatch Time Study*

Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan *stopwatch time study* yang didukung oleh daftar elemen kerja yang dilakukan pada bagian sebelumnya. Metode pengambilan waktunya dilakukan dengan *repetitive method*. Metode *repetitive* dilakukan karena waktu yang didapatkan lebih akurat. Pada Tabel 4.3 menunjukkan data pengamatan yang dikumpulkan untuk penelitian ini.

Tabel 4.3 Pengumpulan Data Waktu Stopwatch Time Study

Replikasi	Elemen Kerja (detik)																																														
	1a	1b	2a	2b	2c	3a	3b	3c	4a	4b	4c	5a	5b	5c	5d	5e	6a	7a	7b	7c	7d	7e	8a	8b	8c	8d	8e	8f	8g	8h	8i	8j	8k	8l	8m	8n	8o	8p	8q	8r	8s	8t	8u	8v	8w	8x	8y
1	61,16	43,23	1,97	2,39	1,36	3,83	3,34	2,01	2,53	3,84	2,31	1,54	6,98	1,34	2,23	30,87	11,49	4,85	2,49	9,32																											
2	79,16	32,92	1,66	1,98	1,84	3,83	3,57	2,07	2,17	4,53	2,81	1,45	8,85	1,79	1,99	35,59	11,13	5,72	3,28	8,71																											
3	78,11	45,92	2,22	2,17	1,57	4,85	3,58	1,73	1,89	4,41	2,84	2,02	8,31	1,66	2,64	35,16	11,27	5,84	2,97	9,39																											
4	80,98	35,45	1,95	2,37	1,80	4,39	3,66	2,08	2,25	4,90	2,88	1,98	7,22	1,28	1,75	30,05	14,61	5,88	3,02	9,28																											
5	60,99	46,32	2,02	2,14	1,92	4,14	3,53	1,55	2,28	3,79	2,47	2,01	8,74	1,62	2,13	34,04	12,18	5,72	3,24	10,79																											
6	86,11	42,28	1,98	2,12	1,91	4,82	3,59	1,87	2,17	5,21	3,14	1,64	7,49	1,36	2,57	29,28	13,12	5,95	3,32	11,47																											
7	77,21	44,64	2,18	2,06	2,12	3,71	3,46	1,66	2,04	4,18	3,15	2,08	9,06	1,44	2,71	27,01	13,45	5,44	2,87	9,09																											
8	73,85	41,76	2,01	2,59	1,79	4,73	2,87	1,65	2,29	4,07	2,54	1,88	7,81	1,68	1,79	34,17	12,00	4,54	3,16	11,71																											
9	78,35	33,91	1,77	1,95	1,80	4,93	3,50	2,12	2,31	5,59	2,53	1,76	8,65	1,57	2,06	27,74	11,86	5,53	3,04	9,72																											
10	86,39	37,44	1,71	1,99	1,37	4,83	2,82	1,66	2,21	5,51	3,34	1,91	7,59	1,51	2,74	28,58	11,56	5,71	3,28	10,28																											
11	71,67	37,74	1,58	2,05	2,03	4,36	3,77	1,64	2,33	4,67	2,89	1,98	8,08	1,73	2,59	33,64	13,48	5,35	2,40	8,86																											
12	76,36	33,59	1,52	2,32	1,73	4,82	3,20	1,65	2,01	5,50	3,37	2,12	7,24	1,98	2,27	29,09	14,36	4,94	2,32	9,75																											
13	69,07	34,66	2,32	1,93	2,11	3,79	3,65	1,96	2,03	4,87	2,93	2,11	7,05	1,94	2,59	35,13	12,81	4,44	2,85	10,98																											
14	74,31	40,06	2,05	2,32	1,42	4,45	2,69	1,76	1,92	5,54	2,79	1,56	8,12	1,52	2,24	27,19	14,59	4,87	2,42	11,18																											
15	72,50	37,26	2,23	2,35	1,78	3,91	3,35	1,82	2,12	4,20	3,24	1,72	7,93	1,79	2,06	34,42	14,26	5,41	2,75	8,68																											
16	74,62	45,34	2,11	2,06	1,48	4,51	3,07	1,86	2,06	4,74	2,98	1,62	7,59	1,36	2,22	35,44	12,43	5,74	2,88	11,59																											
17	86,44	39,84	2,04	2,25	1,65	4,23	3,29	1,76	2,35	3,69	3,46	2,09	7,12	1,53	2,19	26,95	12,21	4,65	2,35	9,34																											
18	65,56	33,76	2,29	2,24	1,92	4,79	3,60	1,79	2,01	5,07	2,85	1,51	7,15	1,31	1,99	31,91	12,17	4,52	2,72	8,77																											
19	85,70	41,95	2,12	2,05	1,68	4,68	3,17	1,84	1,99	4,82	3,09	2,06	7,08	1,93	2,53	30,09	11,87	5,51	3,02	8,52																											
20	78,99	44,17	2,03	1,99	1,51	4,63	2,86	1,69	2,28	4,43	3,09	2,06	7,46	1,58	2,44	28,25	14,65	4,92	2,73	11,04																											
21	60,74	44,31	2,26	2,15	1,78	4,10	2,95	1,74	2,24	4,91	3,37	2,17	7,66	1,95	2,46	28,35	11,69	4,54	2,88	11,55																											
22	75,62	46,34	2,28	2,39	1,56	4,42	2,96	1,99	2,05	4,88	3,49	2,21	8,72	1,53	2,77	33,53	12,85	6,01	3,63	9,31																											
23	83,85	45,93	2,26	1,92	1,99	4,02	3,65	1,93	2,23	3,68	2,21	1,73	7,74	1,61	2,39	28,53	14,19	5,19	2,99	9,93																											
24	64,03	34,82	1,65	2,42	2,01	4,06	3,66	1,94	1,98	4,83	3,44	1,61	8,34	1,76	2,66	32,11	12,97	5,78	3,38	11,72																											
25	87,61	46,39	1,99	2,17	2,05	5,72	2,78	1,94	2,28	5,04	2,51	2,02	9,04	1,70	2,67	29,45	13,94	5,63	2,40	9,46																											
26	79,36	40,75	2,28	1,74	2,02	4,49	2,67	2,10	2,32	4,76	2,96	2,05	8,25	2,08	2,07	27,22	14,11	5,85	2,46	7,78																											
27	78,46	41,06	2,27	2,39	1,64	4,78	3,01	1,64	2,22	4,09	3,44	1,79	8,49	1,76	2,06	30,17	11,93	5,27	2,26	9,85																											
28	87,32	45,22	1,84	2,15	2,05	4,87	3,40	2,07	2,55	5,41	2,99	1,61	7,28	1,69	2,53	32,85	12,04	4,74	3,25	10,64																											
29	87,79	38,10	1,67	2,41	1,79	4,22	2,75	1,97	1,90	4,69	2,34	2,19	9,01	1,62	1,96	31,35	13,03	5,84	2,38	9,67																											
30	79,27	39,17	2,16	2,03	1,33	4,22	2,85	2,15	1,94	4,65	3,39	1,62	8,46	1,35	1,74	33,13	14,06	4,65	2,35	11,63																											

4.3 Pengolahan Data

Pada subbab ini akan dibahas mengenai pengolahan data menggunakan metode pengukuran kerja secara langsung yaitu dengan metode *stopwatch time study* untuk menentukan waktu baku setiap elemen kerja, lalu dihitung beban kerja setiap operator dan penentuan jumlah operator optimal.

4.3.1 Pengolahan Data *Stopwatch Time Study*

Pada tahap ini akan dilakukan pengolahan data untuk menentukan waktu baku dari tiap elemen kerja pada bagian *inspection* dan *packaging* proses produksi infus kemasan *softbag* menggunakan metode *stopwatch time study*. Langkah pertama yang dilakukan adalah pengujian data secara statistik, menghitung waktu siklus, menghitung waktu normal, dan terakhir adalah menentukan waktu baku tiap elemen kerja dan operator.

4.3.1.1 Uji Normalitas

Normalitas data adalah dimana suatu data memiliki distribusi nilai tengah, rata-rata, serta nilai yang sering muncul berada pada titik yang hampir setara. Berikut hasil setelah diuji kenormalan data yang ditampilkan pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Hasil Uji Normalitas
Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
ek_1a	.100	30	.200*	.926	30	.038
ek_1b	.127	30	.200*	.920	30	.028
ek_2a	.128	30	.200*	.914	30	.019
ek_2b	.113	30	.200*	.971	30	.557
ek_2c	.122	30	.200*	.948	30	.149
ek_3a	.101	30	.200*	.946	30	.135
ek_3b	.134	30	.180	.911	30	.016
ek_3c	.107	30	.200*	.948	30	.146
ek_4a	.125	30	.200*	.952	30	.186
ek_5a	.110	30	.200*	.956	30	.243
ek_5b	.115	30	.200*	.937	30	.074
ek_5c	.076	30	.200*	.963	30	.364
ek_5d	.107	30	.200*	.925	30	.037
ek_5e	.097	30	.200*	.968	30	.481
ek_6a	.135	30	.175	.942	30	.104
ek_7a	.119	30	.200*	.926	30	.038
ek_8a	.157	30	.056	.926	30	.040
ek_8b	.153	30	.069	.903	30	.010
ek_8c	.150	30	.084	.940	30	.093
ek_9a	.125	30	.200*	.935	30	.066

a. Lilliefors Significance Correction

*. This is a lower bound of the true significance.

Langkah dalam menyusun uji normalitas data elemen kerja adalah sebagai berikut:

1. Merumuskan hipotesis

H_0 : Data berdistribusi normal

H_1 : Data tidak berdistribusi normal

2. Kriteria pengujian

Jika nilai signifikansi (sig.) $\geq 0,05$, maka H_0 terima.

Jika nilai signifikansi (sig.) $< 0,05$, maka H_0 ditolak

3. Kesimpulan

Berdasarkan hasil uji normalitas pada Tabel 4.4, nilai sig. untuk elemen kerja 1a memiliki nilai $\geq 0,05$, yaitu $0,200 \geq 0,05$, maka H_0 terima. Begitu juga untuk elemen kerja lainnya memiliki nilai sig. $\geq 0,05$. Sehingga dapat disimpulkan bahwa data waktu elemen kerja yang digunakan dalam penelitian ini berdistribusi normal.

4.3.1.2 Uji Keseragaman

Uji keseragaman data merupakan tahap untuk mengetahui bahwa data yang diambil telah berada pada batas atas dan batas bawah data. Berikut ini merupakan contoh perhitungan keseragaman data waktu elemen kerja 1a.

1. Menghitung nilai rata-rata waktu elemen kerja 1a

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

$$\bar{X} = \frac{61,16 + 79,16 + 78,11 + \dots + 87,32 + 87,79 + 79,27}{30} = 76,72 \text{ detik}$$

2. Menghitung standar deviasi waktu elemen kerja 1a

$$\alpha = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{N - 1}}$$

$$\alpha = \sqrt{\frac{(61,16 - 76,72)^2 + (79,16 - 76,72)^2 + \dots + (79,27 - 76,72)^2}{30 - 1}} = 8,2291$$

3. Menghitung Batas Kendali Atas (BKA) dan Batas Kendali Bawah (BKB).

$$BKA = \bar{X} + 2\alpha$$

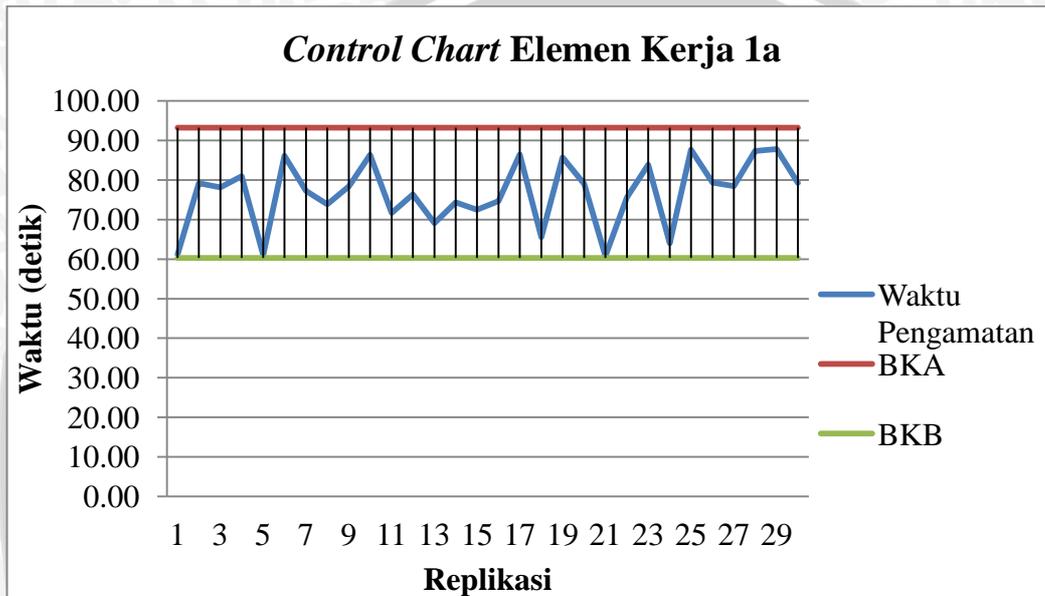
$$BKA = 76,72 + 2(8,2291) = 93,18$$

$$BKB = \bar{X} - 2\alpha$$

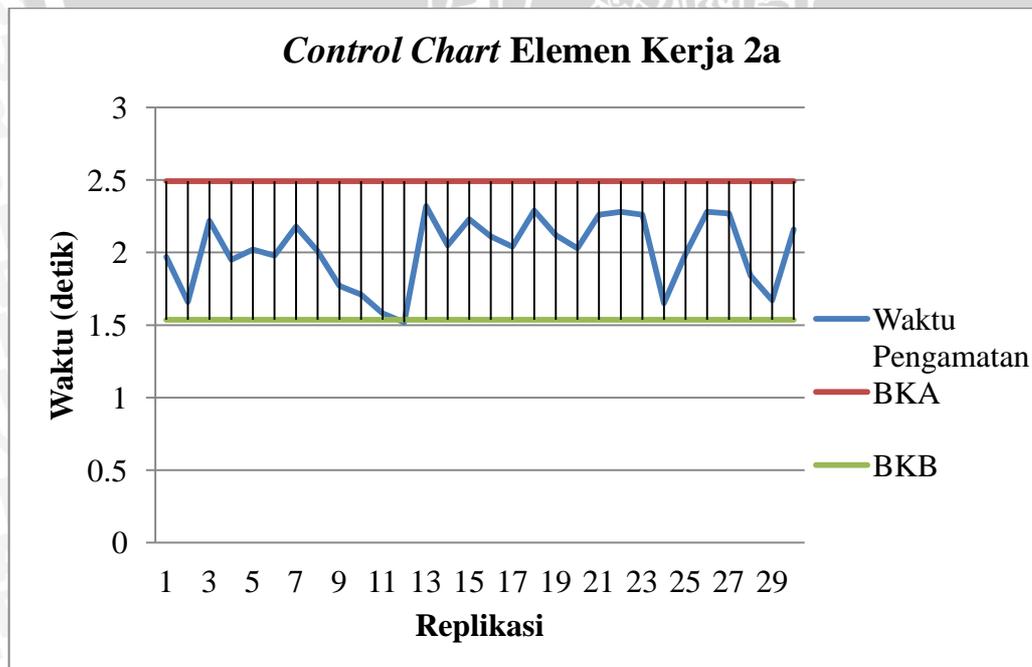
$$BKB = 76,72 - 2(8,2291) = 60,26$$

4. Membuat *control chart* untuk data waktu elemen kerja 1a.

Berdasarkan Gambar 4.5 dapat diketahui bahwa semua waktu elemen kerja 1a sudah berada dalam batas BKA dan BKB, sehingga dinyatakan bahwa data elemen kerja 1a seragam. Sedangkan untuk elemen kerja yang datanya berada diluar BKA dan BKB, contohnya pada elemen kerja 2a, dapat dilihat pada Gambar 4.6. Untuk *control chart* selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 2. Tabel 4.5 merupakan rekap hasil uji keseragaman untuk semua elemen kerja pada bagian *inspection* dan *packaging*.



Gambar 4.5 Control chart elemen kerja 1a



Gambar 4.6 Control chart elemen kerja 2a

Pada Tabel 4.5 ditemukan 6 elemen kerja yang tidak seragam. Elemen kerja tersebut adalah 2a, 2b, 3a, 4a, 5d, dan 8c. Elemen kerja yang tidak seragam ini terjadi karena adanya satu atau dua data yang tidak berada di dalam BKA dan BKB, sehingga perlu dilakukan eliminasi terhadap data yang melewati batas dan dilakukan uji keseragaman ulang.

Tabel 4.5 Hasil Uji Keseragaman Data Elemen Kerja

WS	Operator	No EK	Rata-Rata	Std. Deviasi	BKA	BKB	Outlier	Keterangan
1	Op. 1	1a	76,72	8,2291	93,18	60,26	0	Seragam
		1b	40,48	4,5052	49,49	31,47	0	Seragam
	Op. 2	2a	2,01	0,2390	2,49	1,54	1	Tidak seragam
		2b	2,17	0,1950	2,56	1,78	2	Tidak seragam
		2c	1,77	0,2366	2,24	1,29	0	Seragam
2	Op. 1 – 4	3a	4,44	0,4454	5,33	3,55	1	Tidak seragam
		3b	3,24	0,3541	3,95	2,53	0	Seragam
		3c	1,85	0,1735	2,20	1,51	0	Seragam
3	Op. 1	4a	2,17	0,1757	2,52	1,81	2	Tidak seragam
4	Op. 1 – 5	5a	4,68	0,5599	5,80	3,56	0	Seragam
		5b	2,94	0,3929	3,72	2,15	0	Seragam
		5c	1,87	0,2326	2,33	1,40	0	Seragam
		5d	7,95	0,6750	9,30	6,60	0	Seragam
		5e	1,63	0,2152	2,06	1,20	1	Tidak seragam
5	Op. 1 – 2	6a	2,30	0,3125	2,93	1,68	0	Seragam
6	Op. 1	7a	31,04	2,8728	36,79	25,30	0	Seragam
		8a	12,88	1,1219	15,12	10,63	0	Seragam
	Op. 2	8b	5,30	0,5143	6,33	4,27	0	Seragam
		8c	2,84	0,3840	3,60	2,07	1	Tidak seragam
	Op. 3	9a	10,00	1,1322	12,26	7,74	0	Seragam

Eliminasi data yang melewati batas dilakukan hanya pada elemen kerja yang memiliki data tidak seragam. Eliminasi data atau penganggapan tidak sebagai data dilakukan karena ditakutkan mempengaruhi hasil perhitungan kedepannya dikarenakan nilai data tersebut berada diluar batas atas maupun batas bawah. Contoh perhitungan uji keseragaman ulang untuk elemen kerja 2a adalah sebagai berikut:

1. Menghitung nilai rata-rata waktu elemen kerja 2a

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

$$\bar{X} = \frac{1,97 + 1,66 + 2,22 + \dots + 1,84 + 1,67 + 2,16}{29} = 2,03 \text{ detik}$$

2. Menghitung standar deviasi waktu elemen kerja 2a

$$\alpha = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{N - 1}}$$

$$\alpha = \sqrt{\frac{(1,97 - 2,03)^2 + (1,66 - 2,03)^2 + \dots + (2,16 - 2,03)^2}{29 - 1}} = 0,224$$

3. Menghitung Batas Kendali Atas (BKA) dan Batas Kendali Bawah (BKB).

$$BKA = \bar{X} + 2\alpha$$

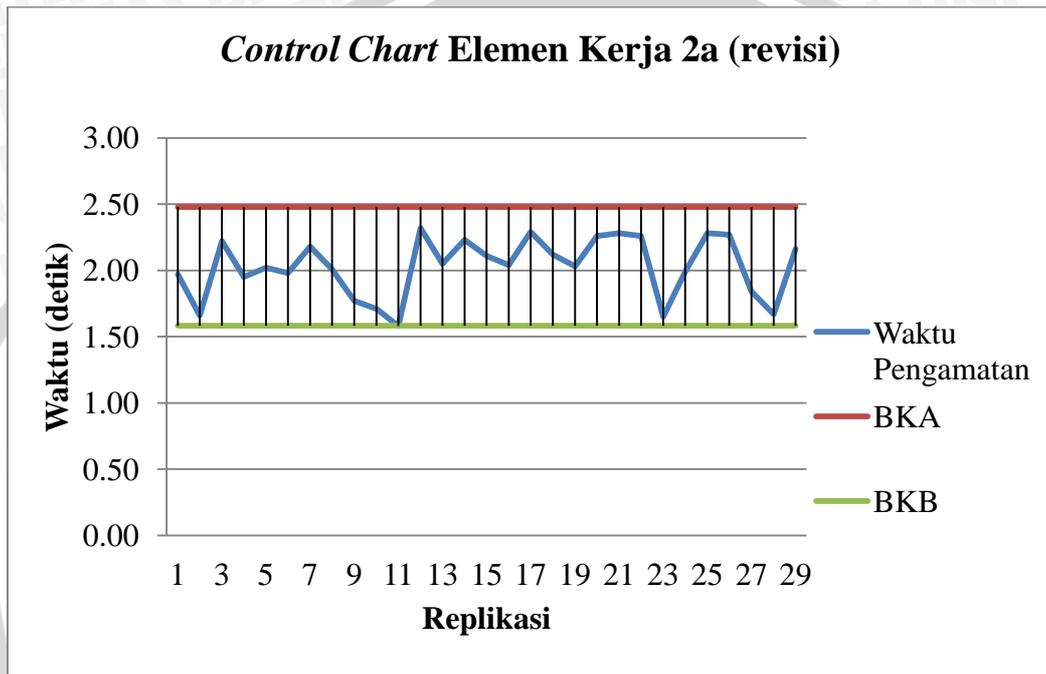
$$BKA = 2,03 + 2(0,224) = 2,478$$

$$BKB = \bar{X} - 2\alpha$$

$$BKB = 2,03 - 2(0,224) = 1,582$$

4. Membuat *control chart* untuk data waktu elemen kerja 2a.

Gambar 4.7 menunjukkan *control chart* elemen kerja 2a yang sudah direvisi.



Gambar 4.7 *Control chart* elemen kerja 2a revisi

Berdasarkan Gambar 4.7 dapat diketahui bahwa semua waktu elemen kerja 2a sudah berada dalam batas BKA dan BKB, sehingga dinyatakan bahwa data elemen kerja 2a seragam. Untuk *control chart* revisi selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 3. Tabel 4.6 merupakan rekap hasil uji keseragaman ulang untuk elemen kerja yang direvisi.

Tabel 4.6 Hasil Uji Keseragaman Ulang

WS	Operator	No EK	Rata-Rata	Std. Deviasi	BKA	BKB	Outlier	Keterangan
1	Op. 2	2a	2,03	0,2240	2,48	1,58	0	Seragam
		2b	2,17	0,1656	2,50	1,84	0	Seragam
2	Op. 1 – 4	3a	4,39	0,3804	5,15	3,63	0	Seragam
3	Op. 1	4a	2,14	0,1483	2,43	1,84	0	Seragam
4	Op. 1 – 5	5e	1,62	0,2014	2,02	1,21	0	Seragam
6	Op. 2	8c	2,81	0,3598	3,53	2,09	0	Seragam

Berdasarkan Tabel 4.6 diketahui bahwa data elemen kerja yang direvisi saat ini sudah seragam, sehingga dapat dilakukan tahap selanjutnya yaitu menghitung kecukupan data penelitian.

4.3.1.3 Uji Kecukupan

Uji kecukupan data dilakukan untuk mengetahui jumlah data yang dibutuhkan untuk penelitian atau data yang harus dikumpulkan oleh pengamat. Uji ini dilakukan pada operator di bagian *inspection* dan *packaging* dengan menggunakan tingkat kepercayaan (*confidence level*) yaitu 95% dengan tingkat ketelitian yaitu 5%. Berikut merupakan contoh perhitungan uji kecukupan data pada elemen kerja 1a.

Tingkat kepercayaan = 95%, $k = 2$

Tingkat ketelitian = 5%

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

$$N' = \left(\frac{\frac{2}{0,05} \sqrt{30(178539,52) - 5297270,50}}{2301,58} \right)^2 = 17,79 \approx 18 \text{ data}$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas dapat diketahui bahwa elemen kerja 1a membutuhkan data sebanyak 18 data, sedangkan data yang sudah diambil ialah sebanyak 30 data, sehingga data yang ada sudah cukup untuk melakukan penelitian. Tabel 4.7 merupakan rekap hasil uji kecukupan data untuk semua elemen kerja.

Tabel 4.7 Hasil Uji Kecukupan Data

No.	WS	Operator	No EK	N	N'	Keterangan
1	Blowing	Operator 1	1a	30	18	Cukup
			1b	30	20	Cukup
		Operator 2	2a	29	19	Cukup
			2b	28	9	Cukup
			2c	30	28	Cukup
2	Inspeksi 1	Operator 1 – 4	3a	29	12	Cukup
			3b	30	19	Cukup
			3c	30	14	Cukup
3	ALT	Operator 1	4a	28	8	Cukup
4	Wrapping	Operator 1 – 5	5a	30	23	Cukup
			5b	30	28	Cukup
			5c	30	25	Cukup
			5d	30	12	Cukup
			5e	29	24	Cukup
5	Inspeksi 2	Operator 1 – 2	6a	30	29	Cukup
6	Packaging	Operator 1	7a	30	14	Cukup
		Operator 2	8a	30	12	Cukup
			8b	30	15	Cukup
			8c	29	26	Cukup
		Operator 3	9a	30	20	Cukup

Berdasarkan Tabel 4.7 diketahui bahwa jumlah data untuk setiap elemen kerja yang ada sudah mencukupi dan dapat dilakukan tahap selanjutnya.

4.3.1.4 Penentuan *Performance Rating Operator*

Performance Rating (PR) digunakan untuk menormalkan waktu kerja yang diperoleh dari hasil pengamatan yang diakibatkan oleh operator yang bekerja secara kurang wajar yaitu bekerja dalam tempo atau kecepatan yang tidak sebagaimana mestinya. Nilai PR ini didapatkan dari tabel *Westinghouse System* dengan mempertimbangkan faktor *skill*, *effort*, *condition*, dan *consistency* pada pekerja. Sebelumnya dilakukan pendefinisian *performance* untuk setiap operator. Tabel 4.8 merupakan pendefinisian *performance* untuk operator 1 pada *workstation blowing*. Pendefinisian untuk operator lainnya dapat dilihat pada Lampiran 4.

Berikut merupakan contoh perhitungan PR untuk operator 1 *workstation blowing* yang didapatkan dari diskusi peneliti dengan *Unit Head LVP Softbag*.

$$PR = 1 + \text{Rating Factor (Skill, Effort, Condition, Consistency)} = 1 + 0 = 1$$

Tabel 4.9 *Performance Rating Operator*

No.	WS	Operator	<i>Westinghouse System</i>				PR	Keterangan
			<i>Skill</i>	<i>Effort</i>	<i>Condition</i>	<i>Consistency</i>		
1	<i>Blowing</i>	Operator 1	D=0	D=0	D=0	D=0	1	Rata-rata/Wajar
		Operator 2	D=0	D=0	D=0	D=0	1	Rata-rata/Wajar
2	Inspeksi 1	Operator 1-4	D=0	D=0	D=0	D=0	1	Rata-rata/Wajar
3	ALT	Operator 1	D=0	D=0	D=0	D=0	1	Rata-rata/Wajar
4	<i>Wrapping</i>	Operator 1-5	D=0	D=0	D=0	D=0	1	Rata-rata/Wajar
5	Inspeksi 2	Operator 1-2	D=0	D=0	D=0	D=0	1	Rata-rata/Wajar
6	<i>Packaging</i>	Operator 1	D=0	D=0	D=0	D=0	1	Rata-rata/Wajar
		Operator 2	D=0	D=0	D=0	D=0	1	Rata-rata/Wajar
		Operator 3	D=0	D=0	D=0	D=0	1	Rata-rata/Wajar

Dapat dilihat dari Tabel 4.9 menunjukkan seluruh pekerja yang menjadi subjek penelitian memiliki nilai PR sebesar 1 yang artinya pekerja secara keseluruhan telah beraktivitas secara wajar. Hal ini dikarenakan pekerja telah melakukan aktivitasnya dengan kecepatan rata-rata sesuai dengan cara pekerja tersebut melakukan aktivitas seperti biasanya. Nilai *skill* pada *workstation blowing*, inspeksi 1, ALT, *wrapping*, inpeksi 2 dan *packaging* menurut pihak perusahaan memerlukan keahlian yang wajar atau rata-rata, sehingga pantas untuk bernilai 0. *Effort* untuk *workstation blowing*, inspeksi 1, ALT, *wrapping*, inpeksi 2 dan *packaging* menurut pihak perusahaan bernilai 0 karena usaha yang dilakukan oleh operator masuk kategori wajar dan rata-rata. *Condition* atau kondisi kerja yang ada menurut perusahaan bernilai wajar atau normal sehingga diberikan nilai 0. Konsistensi kerja operator menurut perusahaan bernilai 0 karena bersifat wajar dan normal.

Tabel 4.8 Pendefinisian *Performance* Untuk Operator 1 *Workstation Blowing*

<i>Performance</i>		Pendefinisian
Faktor	Kelas	
<i>Skill</i>	<i>Superskill</i>	1. Operator terlatih dengan sangat baik dalam menarik dan mendorong rak 2. Gerakan operator cepat dan tanpa hambatan dalam menarik dan mendorong rak 3. Tidak terkesan adanya gerakan berpikir dan merencanakan tentang penarikan atauendorongan rak oleh operator
	<i>Excellent</i>	1. Operator terlatih dengan baik dalam menarik dan mendorong rak 2. Operator bekerja dengan teliti dengan tidak melakukan pengukuran atau pemeriksaan terdapat jalur yang dilalui oleh rak
	<i>Good</i>	1. Operator cakap dalam menarik atau mendorong rak 2. Operator tampak bekerja lebih baik dalam menarik atau mendorong rak daripada pekerjaan lainnya
	<i>Average</i>	1. Operator cukup cakap dalam menarik atau mendorong rak 2. Terlihat adanya pekerjaan yang telah terencana dalam menarik atau mendorong rak 3. Secara keseluruhan operator mampu menghadapi hambatan atau kesulitan dalam menarik atau mendorong rak
	<i>Fair</i>	1. Terlihat adanya perencanaan dalam menarik atau mendorong rak oleh operator sebelum melakukan aktifitas 2. Mengetahui apa yang dilakukan dan harus dilakukan apabila menghadapi hambatan atau kesulitan tapi tidak tampak yakin
	<i>Poor</i>	1. Operator seperti tidak terlatih dalam menarik atau mendorong rak 2. Operator tidak yakin apabila menghadapi hambatan atau kesulitan dalam menarik dan mendorong rak 3. Operator sering melakukan kesalahan dalam menarik/mendorong rak (salah arah atau salah putar)
<i>Effort</i>	<i>Excessive</i>	1. Usaha menarik dan mendorong rak sangat bersungguh-sungguh tapi dapat membahayakan diri 2. Kecepatan dalam menarik atau mendorong rak yang sangat berlebihan
	<i>Excellent</i>	1. Kecepatan kerja operator dalam menarik dan mendorong rak tinggi 2. Operator penuh perhatian pada pekerjaannya 3. Gerakan operator sistematis dan jarang terjadi kesalahan
	<i>Good</i>	1. Kecepatan operator baik dalam menarik dan mendorong rak 2. Memelihara dengan baik kondisi rak dan jalur rak
	<i>Average</i>	1. Melakukan kegiatan perencanaan menarik dan mendorong rak 2. <i>Set up</i> rak dan <i>set up</i> jalur rak dilakukan dengan baik 3. Menarik dan mendorong rak dengan stabil
	<i>Fair</i>	1. Tampak terlihat kurang bersungguh-sungguh saat bekerja 2. Sering tidak fokus disaat melakukan menarik dan mendorong rak 3. Tidak mengeluarkan tenaga dengan sewajarnya, hanya asal bergerak saat menarik dan mendorong rak
	<i>Poor</i>	1. Tampak malas-malasan disaat melakukan proses menarik dan mendorong rak 2. Sering melakukan kesalahan dalam proses menarik dan mendorong rak
<i>Condition</i>	<i>Ideal</i>	1. Memiliki temperatur, pencahayaan dan kebisingan yang ideal untuk proses menarik dan mendorong rak
	<i>Excellent</i>	1. Memiliki temperatur, pencahayaan dan kebisingan yang baik sekali untuk proses menarik dan mendorong rak
	<i>Good</i>	1. Memiliki temperatur, pencahayaan dan kebisingan yang baik untuk proses menarik dan mendorong rak
	<i>Average</i>	1. Memiliki temperatur, pencahayaan dan kebisingan yang wajar untuk proses menarik dan mendorong rak
	<i>Fair</i>	1. Memiliki temperatur, pencahayaan dan kebisingan yang cukup untuk proses menarik dan mendorong rak
	<i>Poor</i>	1. Memiliki temperatur, pencahayaan dan kebisingan yang buruk untuk proses menarik dan mendorong rak
<i>Consistency</i>	<i>Perfect</i>	1. Kecepatan dalam menarik dan mendorong rak semakin cepat dari waktu ke waktu dalam satu <i>shift</i>
	<i>Excellent</i>	1. Kecepatan dalam menarik dan mendorong rak semakin cepat dari waktu ke waktu pada kurun waktu tertentu
	<i>Good</i>	1. Kecepatan dalam menarik dan mendorong rak stabil
	<i>Average</i>	1. Kecepatan dalam menarik dan mendorong rak mengalami kenaikan dan penurunan dengan <i>range</i> tidak terlalu besar
	<i>Fair</i>	1. Kecepatan dalam menarik dan mendorong rak lebih sering terjadi penurunan bila dibandingkan kenaikan waktunya
	<i>Poor</i>	1. Kecepatan dalam menarik dan mendorong rak semakin lambat dari waktu ke waktu dalam kurun waktu tertentu

4.3.1.5 Perhitungan Waktu Normal

Berikut merupakan contoh perhitungan waktu normal untuk elemen kerja 1a.

$$\text{Rata – rata waktu pengamatan} = \frac{\sum X_i}{N}$$

$$\text{Rata – rata waktu pengamatan} = \frac{61,16 + 79,16 + \dots + 79,27}{30} = 76,72 \text{ detik}$$

$$\text{Performance Rating} = 1$$

$$\text{Waktu Normal} = \text{Rata – rata waktu pengamatan} \times \text{Performance Rating}$$

$$\text{Waktu Normal} = 76,72 \text{ detik} \times 1 = 76,72 \text{ detik}$$

Tabel 4.10 menunjukkan hasil perhitungan waktu normal untuk semua elemen kerja pada bagian *inspection* dan *packaging*.

Tabel 4.10 Hasil Perhitungan Waktu Normal

No	WS	Operator	No. EK	Rata-Rata Waktu Pengamatan (detik)	PR	Waktu Normal (detik)	Total Waktu (detik)
1.	<i>Blowing</i>	Operator 1	1a	76,72	1	76,72	117,20
			1b	40,48		40,48	
		Operator 2	2a	2,03		2,03	5,97
			2b	2,17		2,17	
			2c	1,77		1,77	
2.	Inspeksi 1	Operator 1 – 4	3a	4,39	1	4,39	9,49
			3b	3,24		3,24	
			3c	1,85		1,85	
3.	ALT	Operator 1	4a	2,14	1	2,14	2,14
4.	<i>Wrapping</i>	Operator 1 – 5	5a	4,68	1	4,68	14,37
			5b	2,94		2,94	
			5c	2,65		1,87	
			5d	10,89		7,95	
			5e	1,62		1,62	
5.	Inspeksi 2	Operator 1 – 2	6a	2,30	1	2,30	2,30
6.	<i>Packaging</i>	Operator 1	7a	31,04	1	31,04	31,04
			8a	12,88		12,88	
		Operator 2	8b	5,30		5,30	20,99
			8c	2,81		2,81	
			Operator 3	9a		10,00	

4.3.1.6 Penentuan Allowance

Pada tahap penentuan *allowance*, yaitu pemberian kelonggaran waktu bagi pekerja diperoleh dari Tabel 2.3 yang pemilihan nilainya didiskusikan dengan pihak perusahaan, yaitu *Unit Head LVP Softbag Production Unit* dan *supervisor* bagian *inspection* dan *packaging* yang memahami kinerja operator. Tabel 4.11 merupakan hasil pertimbangan nilai *allowance* yang diberikan pada operator bagian *inspection* dan *packaging*.

Tabel 4.11 Penentuan *Allowance* Untuk Operator

WS	Operator	Faktor <i>Allowance</i> (%)												Total
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	
1	1	5	4	2	0	0	0	3	0	0	1	1	2	18
	2	5	4	2	0	0	0	3	0	0	1	1	2	18
2	1-4	5	4	0	0	0	2	0	2	0	1	1	2	17
3	1	5	4	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	13
4	1-5	5	4	0	0	0	0	0	2	0	4	1	2	18
5	1-2	5	4	0	0	0	0	0	2	0	1	1	2	15
6	1	5	4	2	0	0	0	0	0	0	1	1	2	15
	2	5	4	2	0	0	0	0	0	0	1	1	2	15
	3	5	4	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	13

Tabel 4.11 menunjukkan bahwa terdapat 12 kategori *allowance* yang diberikan terhadap operator. Kategori kelonggaran pribadi dengan nilai 5% dan tingkat kelelahan sebesar 4%, kelonggaran berdiri hanya diberikan untuk WS 1 dan WS 6 operator 1 dan 2 karena mereka bekerja dengan cara berdiri. Tingkat kondisi udara diberi nilai 3 karena suhu yang ada di WS 1 memiliki suhu 33°C sedangkan normal suhu kamar yaitu antara 21°C hingga 30°C. Tingkat kebisingan tempat kerja dinilai 0 karena suara bising yang ada bersifat kontinyu. Dalam aspek ketenangan mental WS 4 memiliki nilai tertinggi karena diharuskan untuk selalu waspada dalam hal memeriksa infus. Secara keseluruhan memiliki tingkatan sedang dalam aspek monoton sehingga diberi nilai 1 dan masuk dalam level bosan dalam aspek kebosanan sehingga diberi nilai 2 pada masing-masing operator.

Meskipun nilai *allowance* cukup besar, sebagai contoh untuk *workstation* 1 operator 1 memiliki nilai *allowance* sebesar 18% dari keseluruhan waktu dia bekerja dan begitu juga dengan nilai tiap-tiap operator lainnya. *Allowance* dalam melakukan kerja tiap masing-masing operator tersebut memang layak diterima oleh operator dan hal tersebut dipahami oleh pihak perusahaan.

4.3.1.7 Perhitungan Waktu Baku

Tahap ini merupakan tahap perhitungan waktu baku bagi operator untuk melakukan pekerjaannya, waktu tersebut ditambahkan dengan *allowance* yang ditentukan dengan cara diskusi bersama pihak perusahaan. Berikut merupakan contoh perhitungan waktu baku operator 1 WS 1.

$$\text{Waktu Baku} = \text{Waktu Normal} \times \left(\frac{100\%}{100\% - \% \text{Allowance}} \right)$$

$$\text{Waktu Baku} = 117,20 \times \left(\frac{100\%}{100\% - 18\%} \right) = 142,92 \text{ detik}$$

Tabel 4.12 menunjukkan hasil perhitungan waktu baku untuk semua operator pada bagian *inspection* dan *packaging*.

Tabel 4.12 Hasil Perhitungan Waktu Baku

WS	Operator	Allowance (%)	No EK	Waktu Normal (detik)	Total Waktu (detik)	Waktu Baku (detik)	
1	Operator 1	18	1a	76,72	117,20	142,92	
			1b	40,48			
	Operator 2	18	2a	2,03	5,97	7,28	
			2b	2,17			
2c			1,77				
2	Operator 1 – 4	17	3a	4,39	9,49	11,43	
			3b	3,24			
			3c	1,85			
3	Operator 1	13	4a	2,14	2,14	2,46	
4	Operator 1 – 5	18	5a	4,68	4,68	14,37	17,52
			5b	4,68			
			5c	2,94			
			5d	1,87			
			5e	7,95			
5	Operator 1 – 2	15	6a	2,30	2,30	2,71	
6	Operator 1	15	7a	31,04	31,04	36,52	
	Operator 2	15	8a	12,88	20,99	24,69	
			8b	5,30			
			8c	2,81			
	Operator 3	13	9a	10,00	10,00	11,49	

Berdasarkan Tabel 4.12 dapat diketahui bahwa waktu baku atau waktu standar operator 1 dan 2 pada *workstation* 1 (*blower*) masing-masing adalah 142,92 detik dan 7,28 detik. Waktu baku untuk operator pada *workstation* 2 (inspeksi 1) adalah sebesar 11,43 detik. Waktu baku untuk operator pada *workstation* 3 (ALT) adalah sebesar 2,46 detik. Waktu baku untuk operator pada *workstation* 4 (*wrapping*) untuk elemen kerja 5a yaitu sebesar 5,71 detik dan untuk 4 elemen kerja lainnya adalah sebesar 22,07 detik. Waktu baku untuk operator pada *workstation* 5 (inspeksi 2) adalah sebesar 2,71 detik. Sedangkan waktu baku untuk operator 1, 2, dan 3 pada *workstation* 6 (*packaging*) masing-masing adalah 36,52 detik, 24,69 detik, dan 11,49 detik.

4.3.2 Perhitungan Beban Kerja

Perhitungan beban kerja digunakan untuk mengetahui besarnya beban kerja yang ditanggung oleh masing-masing operator pada bagian *inspection* dan *packaging* LVP *Softbag Production Unit*. Untuk menghitung besarnya beban kerja, perlu dilakukan perhitungan jumlah siklus kerja untuk setiap operator. Setelah mengetahui jumlah siklus kerja, maka dapat dilakukan perhitungan beban kerja dengan rumus (2-1).

4.3.2.1 Perhitungan Jumlah Siklus Kerja

PT. Otsuka Indonesia memiliki jadwal produksi sesuai dengan permintaan *customer*. Jumlah *softbag* yang diproduksi tergantung dengan jenis produk. Untuk produk *softbag singlebag* perusahaan memproduksi paling banyak sebesar 18000 *softbag* per hari. Dalam penelitian ini akan digunakan jumlah produksi tertinggi, yaitu 18000 *softbag* per hari. Pemilihan pada produksi tinggi ini diharapkan apabila produksi dilakukan pada produksi maksimum, rekomendasi peneliti masih dapat dipertimbangkan untuk digunakan dan apabila produksi menurun (lebih rendah) maka rekomendasi peneliti pun dapat digunakan. Karena apabila penelitian diambil pada saat produksi rendah, hasil penelitian tidak dapat mencakupi kebutuhan ketika produksi meningkat.

Jumlah siklus kerja tiap operator selama satu *shift* berbeda-beda tergantung dari aktivitas yang dilakukan operator. Jumlah produksi maksimum dalam satu hari adalah sebesar 18000 *softbag*/hari, karena dalam satu hari terdapat dua *shift* maka jumlah produksi pershiftnya adalah sebesar 9000 *softbag/shift*. Perhitungan jumlah siklus kerja setiap operator dijabarkan sebagai berikut:

1. *Workstation 1 Blowing*

Pada *workstation* ini terdapat dua operator dengan elemen kerja yang berbeda, sehingga jumlah siklus yang dihasilkan pun berbeda tergantung dari aktivitas yang dikerjakannya. Perhitungan jumlah siklus kerja untuk masing-masing operator adalah sebagai berikut:

a. Operator 1

Operator 1 pada *workstation blowing* bertugas untuk mengambil rak dari lokasi *cooling* mesin *autoclave* dan menaruhnya di antrian *feeding blower*, setelah itu memindahkan rak yang sudah kosong menuju lokasi rak kosong. Pengambilan ini dilakukan secara manual dengan cara mendorong dan menarik rak. Setiap rak yang diambil/dipindahkan berisi 18 *tray*, yang mana setiap *tray* berisi 24 *softbag*. Sehingga dalam satu siklus, operator 1 *workstation blowing* memindahkan produk sebanyak 18 *tray* x 24 *softbag* = 432 *softbag*. Maka dari itu jumlah siklus kerja operator 1 dapat dihitung sebagai berikut:

$$\text{Jumlah Siklus} = \frac{\text{Output selama jam kerja}}{\text{Output selama 1 siklus}}$$

$$\text{Jumlah Siklus} = \frac{9000 \text{ softbag}}{432 \text{ softbag/siklus}} = 20,83 \text{ siklus} \approx 21 \text{ siklus}$$

b. Operator 2

Operator 2 pada *workstation blowing* bertugas untuk menarik setiap *tray* keluar dari rak, memindahkan *softbag* pada *tray*, lalu mendorong *tray* kembali masuk ke rak. Penarikan, pemindahan, dan pendorongan ini dilakukan secara manual. Setiap isi *tray* yang dipindahkan berisi 24 *softbag*. Sehingga dalam satu siklus, operator 2 *workstation blowing* memindahkan produk sebanyak 24 *softbag*. Maka dari itu jumlah siklus kerja operator 2 dapat dihitung sebagai berikut:

$$\text{Jumlah Siklus} = \frac{\text{Output selama jam kerja}}{\text{Output selama 1 siklus}}$$

$$\text{Jumlah Siklus} = \frac{9000 \text{ softbag}}{24 \text{ softbag/siklus}} = 375 \text{ siklus}$$

2. Workstation Inspeksi 1

Pada *workstation* inspeksi 1 ini terdapat empat operator dengan elemen kerja yang sama, sehingga jumlah siklus yang dihasilkan pun sama. Tugas yang dilakukan operator 1-4 pada *workstation* inspeksi 1 ini adalah memeriksa kandungan cairan ifnus, memasang *sticker* pada kemasan *softbag*, dan memasang kode pada kemasan *softbag*, lalu *softbag* dikembalikan pada *conveyor*. Perhitungan jumlah siklus kerja untuk masing-masing operator adalah sebagai berikut:

$$\text{Jumlah Siklus} = \frac{\text{Output selama jam kerja}}{\text{Output selama 1 siklus} \times \text{Jumlah Operator}}$$

$$\text{Jumlah Siklus} = \frac{9000 \text{ softbag}}{1 \frac{\text{softbag}}{\text{siklus}} \times 4 \text{ operator}} = 2250 \text{ siklus/operator}$$

3. Workstation ALT

Pada *workstation* ALT ini terdapat satu operator yang melakukan penataan *softbag* sesuai dengan kecepatan mesin ALT. Perhitungan jumlah siklus kerja untuk operator ini adalah sebagai berikut:

$$\text{Jumlah Siklus} = \frac{\text{Output selama jam kerja}}{\text{Output selama 1 siklus}}$$

$$\text{Jumlah Siklus} = \frac{9000 \text{ softbag}}{1 \text{ softbag/siklus}} = 9000 \text{ siklus}$$

4. Workstation 4 Wrapping

Pada *workstation wrapping* ini terdapat lima operator dengan elemen kerja yang sama, sehingga jumlah siklus yang dihasilkan pun sama. Tugas yang dilakukan operator 1-5 pada *workstation* ini adalah memindahkan *softbag* dari *conveyor* ke *platform* langsung berjumlah 10 *softbag*, memasukkan *softbag* ke dalam GBB, memasukkan

oxygen absorber ke dalam GBB, menyegel GBB dengan menggunakan mesin *sealer*, dan mentransfer GBB berisi *softbag* yang sudah *diseal* ke stasiun kerja selanjutnya. Karena dalam *workstation* ini terdapat satu elemen kerja yang memiliki perbedaan jumlah pengerjaan dalam sekali kerja, sehingga perlu dilakukan perhitungan untuk menentukan jumlah siklus yang dikerjakan oleh masing-masing operator. Berikut perhitungan jumlah siklus kerja untuk masing-masing operator untuk memindahkan *softbag* dari *conveyor* ke *platform* langsung berjumlah 10 *softbag* adalah sebagai berikut:

$$\text{Jumlah Siklus} = \frac{\text{Output selama jam kerja}}{\text{Output selama 1 siklus} \times \text{Jumlah Operator}}$$

$$\text{Jumlah Siklus} = \frac{9000 \text{ softbag}}{10 \text{ softbag/siklus} \times 50 \text{ Operator}} = 180 \text{ siklus/operator}$$

Perhitungan jumlah siklus kerja untuk masing-masing operator untuk memasukkan *softbag* ke dalam GBB, memasukkan *oxygen absorber* ke dalam GBB, menyegel GBB dengan menggunakan mesin *sealer*, dan mentransfer GBB berisi *softbag* yang sudah *diseal* ke stasiun kerja selanjutnya adalah sebagai berikut:

$$\text{Jumlah Siklus} = \frac{\text{Output selama jam kerja}}{\text{Output selama 1 siklus} \times \text{Jumlah Operator}}$$

$$\text{Jumlah Siklus} = \frac{9000 \text{ softbag}}{1 \text{ softbag/siklus} \times 50 \text{ Operator}} = 1800 \text{ siklus/operator}$$

5. *Workstation* Inspeksi 2

Pada *workstation* ini terdapat dua operator dengan elemen kerja yang sama, sehingga jumlah siklus yang dihasilkan pun sama. Tugas yang dilakukan operator 1-2 pada *workstation* ini adalah memeriksa kelengkapan GBB yang berisi *softbag* dan kesesuaian hasil proses *wrapping* dengan ketentuan perusahaan. Perhitungan jumlah siklus kerja untuk masing-masing operator adalah sebagai berikut:

$$\text{Jumlah Siklus} = \frac{\text{Output selama jam kerja}}{\text{Output selama 1 siklus} \times \text{Jumlah Operator}}$$

$$\text{Jumlah Siklus} = \frac{9000 \text{ softbag}}{1 \text{ softbag/siklus} \times 2 \text{ Operator}} = 4500 \text{ siklus/operator}$$

6. *Workstation* Packaging

Pada *workstation* ini terdapat tiga operator dengan elemen kerja yang berbeda, sehingga jumlah siklus yang dihasilkan pun berbeda tergantung dari aktivitas yang dikerjakannya. Perhitungan jumlah siklus kerja untuk masing-masing operator adalah sebagai berikut:

a. Operator 1

Operator 1 pada *workstation packaging* bertugas untuk menata *softbag* yang datang dari *workstation 5* ke dalam kardus yang sudah disediakan oleh operator 2. Setiap kardus yang dikerjakan berisi 24 *softbag*. Sehingga dalam satu siklus, operator 1 *workstation packaging* memindahkan produk sebanyak 24 *softbag*. Maka dari itu jumlah siklus kerja operator 1 dapat dihitung sebagai berikut:

$$\text{Jumlah Siklus} = \frac{\text{Output selama jam kerja}}{\text{Output selama 1 siklus}}$$

$$\text{Jumlah Siklus} = \frac{9000 \text{ softbag}}{24 \text{ softbag/siklus}} = 375 \text{ siklus}$$

b. Operator 2

Operator 2 pada *workstation packaging* bertugas untuk mengambil kardus dan memasukkan kantong plastik ke dalam kardus, mengikat kantong plastik yang sudah berisi penuh dengan *softbag* menggunakan *nylon cable tie*, selanjutnya kardus ditransfer ke mesin segel kardus. Setiap kardus yang dikerjakan berisi 24 *softbag*. Sehingga dalam satu siklus, operator 2 *workstation packaging* mengerjakan produk sebanyak 24 *softbag*. Maka dari itu jumlah siklus kerja operator 1 dapat dihitung sebagai berikut:

$$\text{Jumlah Siklus} = \frac{\text{Output selama jam kerja}}{\text{Output selama 1 siklus}}$$

$$\text{Jumlah Siklus} = \frac{9000 \text{ softbag}}{24 \text{ softbag/siklus}} = 375 \text{ siklus}$$

c. Operator 3

Operator 3 pada *workstation packaging* bertugas untuk menempelkan label berisikan jenis produk, kode dan *batch* produksi, tanggal produksi, dan waktu *expired* produk. Setiap kardus yang dikerjakan berisi 24 *softbag*. Sehingga dalam satu siklus, operator 3 *workstation packaging* mengerjakan produk sebanyak 24 *softbag*. Maka dari itu jumlah siklus kerja operator 3 dapat dihitung sebagai berikut:

$$\text{Jumlah Siklus} = \frac{\text{Output selama jam kerja}}{\text{Output selama 1 siklus}}$$

$$\text{Jumlah Siklus} = \frac{9000 \text{ softbag}}{24 \text{ softbag/siklus}} = 375 \text{ siklus}$$

Tabel 4.13 merupakan rekap hasil perhitungan jumlah siklus yang dikerjakan setiap operator dalam satu *shift* kerja.

Tabel 4.13 Rekap Hasil Perhitungan Jumlah Siklus Kerja

WS	Operator	Jumlah Siklus Kerja (siklus)	WS	Operator	Jumlah Siklus Kerja (siklus)
1	Operator 1	21	5	Operator 1 – 2	4500
	Operator 2	375		6	Operator 1
2	Operator 1-4	2250	Operator 2		375
3	Operator 1	9000	Operator 3		375
4	Operator 1 – 5	180 dan 1800			

4.3.2.2 Perhitungan Beban Kerja Setiap Operator

Pada tahap ini dilakukan perhitungan untuk mengetahui seberapa besar beban kerja yang diperoleh operator setiap harinya (selama 7 jam/hari). Besarnya beban kerja akan menunjukkan banyak jumlah pekerjaan dan banyak waktu yang digunakan oleh operator selama jam kerjanya. Beban kerja yang optimal menurut perusahaan yaitu mendekati 100% tetapi tidak melebihi 100%, apabila melebihi 100% maka akan membutuhkan waktu yang lebih dari waktu yang tersedia. Pada penelitian ini beban kerja operator yang optimal setelah dilakukan diskusi dengan pihak perusahaan adalah diatas rata-rata beban kerja operator di bagian *inspection* dan *packaging*, sedangkan beban kerja yang kurang sesuai adalah yang berada pada beban kerja rata-rata operator lainnya di bagian *inspection* dan *packaging*. Berikut merupakan perhitungan beban kerja pada masing-masing *workstation* :

1. *Workstation Blowing Operator 1*

Berdasarkan informasi mengenai nilai waktu baku, jumlah siklus dan waktu kerja maka selanjutnya dapat dihitung berapa besar beban kerja yang diterima oleh operator 1 pada *Workstation blowing*.

$$\text{Beban Kerja} = \frac{(\text{Waktu Baku} \times \text{Jumlah Siklus})}{\text{Waktu Kerja}}$$

$$\text{Beban Kerja} = \frac{(142,92 \text{ detik} \times 21 \text{ siklus})}{25200 \text{ detik}} = 0,1191$$

Beban kerja yang diterima oleh operator 1 pada *Workstation blowing* hanya sebesar 0,1191 atau hanya memiliki 11,91% beban kerja, hal tersebut dirasa kurang karena masih terlalu jauh dari nilai maksimal beban kerja yang digunakan yaitu sebesar 100%.

2. *Workstation Blowing Operator 2*

Berdasarkan informasi mengenai nilai waktu baku, jumlah siklus dan waktu kerja maka selanjutnya dapat dihitung berapa besar beban kerja yang diterima oleh operator 2 pada *Workstation blowing*.

$$\text{Beban Kerja} = \frac{(\text{Waktu Baku} \times \text{Jumlah Siklus})}{\text{Waktu Kerja}}$$

$$\text{Beban Kerja} = \frac{(7,28 \text{ detik} \times 375 \text{ siklus})}{25200 \text{ detik}} = 0,1083$$

Beban kerja yang diterima oleh operator 2 pada *Workstation blowing* hanya sebesar 0,1083 atau hanya memiliki 10,83% beban kerja, hal tersebut dirasa kurang karena masih terlalu jauh dari nilai maksimal beban kerja yang digunakan yaitu sebesar 100%.

3. *Workstation* Inspeksi 1 Operator 1-4

Berdasarkan informasi mengenai nilai waktu baku, jumlah siklus dan waktu kerja maka selanjutnya dapat dihitung berapa besar beban kerja yang diterima oleh operator 1-4 pada *Workstation* inspeksi 1.

$$\text{Beban Kerja} = \frac{(\text{Waktu Baku} \times \text{Jumlah Siklus})}{\text{Waktu Kerja}}$$

$$\text{Beban Kerja} = \frac{(11,43 \text{ detik} \times 2250 \text{ siklus})}{25200 \text{ detik}} = 1,0208$$

Beban kerja yang diterima oleh operator 1-4 pada *Workstation* inspeksi 1 sebesar 1,0208 atau memiliki 102,08% beban kerja, hal tersebut kurang sesuai karena maksimal beban kerja yang diterima seharusnya hanyalah 100%.

4. *Workstation* ALT Operator 1

Berdasarkan informasi mengenai nilai waktu baku, jumlah siklus dan waktu kerja maka selanjutnya dapat dihitung berapa besar beban kerja yang diterima oleh operator 1 pada *Workstation* ALT.

$$\text{Beban Kerja} = \frac{(\text{Waktu Baku} \times \text{Jumlah Siklus})}{\text{Waktu Kerja}}$$

$$\text{Beban Kerja} = \frac{(2,46 \text{ detik} \times 9000 \text{ siklus})}{25200 \text{ detik}} = 0,8778$$

Beban kerja yang diterima oleh operator 1 pada *Workstation* ALT sebesar 0,8778 atau memiliki 87,87% beban kerja, hal tersebut dirasa sesuai karena maksimal beban kerja yang diterima tidak melebihi 100%.

5. *Workstation Wrapping* Operator 1-5

Berdasarkan informasi mengenai nilai waktu baku, jumlah siklus dan waktu kerja maka selanjutnya dapat dihitung berapa besar beban kerja yang diterima oleh operator 1-5 pada *Workstation wrapping*. Berikut perhitungan nilai beban kerja untuk elemen kerja 5a:

$$\text{Beban Kerja} = \frac{(\text{Waktu Baku} \times \text{Jumlah Siklus})}{\text{Waktu Kerja}}$$

$$\text{Beban Kerja} = \frac{(5,71 \text{ detik} \times 180 \text{ siklus})}{25200 \text{ detik}} = 0,0407$$

Berikut perhitungan untuk nilai beban kerja operator terhadap elemen kerja 5b,5c,5d dan 5e:

$$\text{Beban Kerja} = \frac{(\text{Waktu Baku} \times \text{Jumlah Siklus})}{\text{Waktu Kerja}}$$

$$\text{Beban Kerja} = \frac{(17,52 \text{ detik} \times 1800 \text{ siklus})}{25200 \text{ detik}} = 1,2514$$

Toatal beban kerja yang diterima oleh operator 1-5 pada *Workstation wrapping* sebesar 0,0407+1,2514 yaitu 1,2922 atau memiliki 129,22% beban kerja, hal tersebut kurang sesuai karena maksimal beban kerja yang diterima seharusnya hanyalah 100%.

6. *Workstation* Inspeksi 2 Operator 1-2

Berdasarkan informasi mengenai nilai waktu baku, jumlah siklus dan waktu kerja maka selanjutnya dapat dihitung berapa besar beban kerja yang diterima oleh operator 1-2 pada *Workstation* inspeksi 2.

$$\text{Beban Kerja} = \frac{(\text{Waktu Baku} \times \text{Jumlah Siklus})}{\text{Waktu Kerja}}$$

$$\text{Beban Kerja} = \frac{(2,71 \text{ detik} \times 4500 \text{ siklus})}{25200 \text{ detik}} = 0,4835$$

Beban kerja yang diterima oleh operator 1-2 pada *Workstation* inspeksi 2 hanya sebesar 0,4835 atau hanya memiliki 48,35% beban kerja, hal tersebut dirasa kurang karena masih terlalu jauh dari nilai maksimal beban kerja yang digunakan yaitu sebesar 100%.

7. *Workstation Packaging* Operator 1

Berdasarkan informasi mengenai nilai waktu baku, jumlah siklus dan waktu kerja maka selanjutnya dapat dihitung berapa besar beban kerja yang diterima oleh operator 1 pada *Workstation packaging*.

$$\text{Beban Kerja} = \frac{(\text{Waktu Baku} \times \text{Jumlah Siklus})}{\text{Waktu Kerja}}$$

$$\text{Beban Kerja} = \frac{(36,52 \text{ detik} \times 375 \text{ siklus})}{25200 \text{ detik}} = 0,5435$$

Beban kerja yang diterima oleh operator 1 pada *Workstation packaging* hanya sebesar 0,5435 atau hanya memiliki 54,35% beban kerja, hal tersebut dirasa kurang karena masih terlalu jauh dari nilai maksimal beban kerja yang digunakan yaitu sebesar 100%.

8. *Workstation packaging operator 2*

Berdasarkan informasi mengenai nilai waktu baku, jumlah siklus dan waktu kerja maka selanjutnya dapat dihitung berapa besar beban kerja yang diterima oleh operator 2 pada *Workstation packaging*.

$$\text{Beban Kerja} = \frac{(\text{Waktu Baku} \times \text{Jumlah Siklus})}{\text{Waktu Kerja}}$$

$$\text{Beban Kerja} = \frac{(24,69 \text{ detik} \times 375 \text{ siklus})}{25200 \text{ detik}} = 0,3674$$

Beban kerja yang diterima oleh operator 2 pada *Workstation packaging* hanya sebesar 0,3674 atau hanya memiliki 36,74% beban kerja, hal tersebut dirasa kurang karena masih terlalu jauh dari nilai maksimal beban kerja yang digunakan yaitu sebesar 100%.

9. *Workstation packaging operator 3*

Berdasarkan informasi mengenai nilai waktu baku, jumlah siklus dan waktu kerja maka selanjutnya dapat dihitung berapa besar beban kerja yang diterima oleh operator 3 pada *workstation packaging*.

$$\text{Beban Kerja} = \frac{(\text{Waktu Baku} \times \text{Jumlah Siklus})}{\text{Waktu Kerja}}$$

$$\text{Beban Kerja} = \frac{(11,49 \text{ detik} \times 375 \text{ siklus})}{25200 \text{ detik}} = 0,1710$$

Beban kerja yang diterima oleh operator 3 pada *Workstation packaging* hanya sebesar 0,1710 atau hanya memiliki 17,10% beban kerja, hal tersebut dirasa kurang karena masih terlalu jauh dari nilai maksimal beban kerja yang digunakan yaitu sebesar 100%.

Tabel 4.14 merupakan rekap hasil perhitungan beban kerja untuk semua operator pada bagian *inspection* dan *packaging*.

Tabel 4.14 Hasil Perhitungan Beban Kerja Operator

No.	WS	Operator	Beban Kerja
1.	<i>Blowing</i>	Operator 1	11,91%
		Operator 2	10,83%
2.	Inspeksi 1	Operator 1-4	102,08%
3.	ALT	Operator 1	87,78%
4.	<i>Wrapping</i>	Operator 1-5	129,22%
5.	Inspeksi 2	Operator 1-2	48,35%
		Operator 1	54,35%
		Operator 2	36,74%
6.	<i>Packaging</i>	Operator 3	17,10%

Berdasarkan hasil perhitungan beban kerja operator pada Tabel 4.14 didapatkan bahwa beban operator pada *workstation* 1 sebesar 11,91% dan 10,83% hal tersebut dirasa terlalu kecil nilai beban kerjanya, pada *workstation* 2 nilai beban kerjanya 102,08% hal tersebut melebihi batas maksimal 100%, pada *workstation* 3 beban kerjanya 87,78%, pada *wokstation* 4 memiliki beban kerja 161,69%, pada *workstation* 5 memiliki beban kerja 48,35% dan pada *workstation* 6 memiliki beban kerja sebesar 54,36%, 36,74% dan 17,10%. Dari hasil nilai beban kerja yang didapat tersebut, maka perlu dilakukan perbaikan lebih lanjut agar bisa menaikkan nilai beban kerja yang terlalu kecil, dan dapat menurunkan nilai beban kerja yang terlalu besar.

4.3.3 Penentuan Jumlah Operator Optimal

Setelah beban kerja tiap operator dihitung, maka selanjutnya dilakukan perhitungan jumlah operator yang tepat sesuai dengan jumlah produksi. Untuk bisa mengetahui jumlah operator yang sesuai, terdapat beberapa opsi untuk bisa mengatahuijumlah operator yang juga mempertimbangkan kondisi kerja di bagian *inspection* dan *packaging*. Berikut merupakan perhitungan yang dilakukan untuk beberapa opsi tersebut.

1. *Workstation Blowing*

Pada *workstation blowing* beban kerja operator 1 dan operator 2 masing-masing 11,91% dan 10,83%. Menurut analisa awal nilai beban kerja tersebut sangat kecil apabila dibandingkan dengan nilai maksimal 100%, maka dicoba untuk pentransferan elemen kerja dan penggabungan operator agar dapat meningkatkan nilai beban kerja pada *workstation blowing*. Berikut perhitungan yang dilakukan agar mendapatkan jumlah operator yang baru dengan jumlah nilai beban kerja yang lebih tinggi dari sebelumnya.

$$\text{Beban Kerja} = \frac{(\text{Waktu Baku} \times \text{Jumlah Siklus})}{\text{Waktu Kerja}}$$

Karena ini melakukan penggabungan operator dengan elemen kerja dan siklus yang berbeda, maka dilakukan dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Beban Kerja} = \frac{(\text{Waktu Baku op1} \times \text{Jumlah Siklus op1}) + (\text{Waktu Baku op2} \times \text{Jumlah Siklus op2})}{\text{Waktu Kerja}}$$

$$\text{Beban Kerja} = \frac{(142,92 \text{ detik} \times 21 \text{ siklus}) + (7,28 \text{ detik} \times 375 \text{ siklus})}{25200 \text{ detik}}$$

$$\text{Beban Kerja} = \frac{(5730,507)}{25200 \text{ detik}} = 0,23$$

Beban kerja yang didapatkan setelah dilakukan penggabungan elemen kerja yang diawali dari 2 operator menjadi 1 operator berubah menjadi 0,23 atau sebesar 23%, hal ini dirasa lebih optimal dengan hanya memperkerjakan 1 operator pada *workstation blowing* karena nilai beban kerjanya bisa berubah naik dan nilainya tidak sampai melebihi 100%, penggabungan pekerjaan dan pengurangan jumlah operator ini sangat memungkinkan untuk diterapkan karena kedua operator masih berada dalam satu *workstation* dan pekerjaan yang dilakukan masih terkait satu sama lain.

Jumlah operator ini sudah optimal karena pada *workstation* sudah berubah menjadi 1 operator dan elemen kerja tersebut juga tidak bisa digabungkan dengan *workstation* lain karena letaknya yang berjauhan, sehingga perubahan jumlah operator pada *workstation blowing* yang bermula 2 operator menjadi 1 operator sudah optimal.

Sehingga operator pada *workstation blowing* ini berjumlah 1 operator dan memiliki elemen kerja pengambilan rak dari lokasi *cooling* mesin *autoclave* dan menaruh di antrian *feeding blower*, pemindahan rak kosong pada lokasi *feeding blower* menuju lokasi rak kosong, penarikan *tray* keluar dari rak, pemindahan *softbag* pada *tray* ke *conveyor* mesin *blower*, pendorongan *tray* masuk ke dalam rak.

2. *Workstation* Inspeksi 1

Pada *workstation* inspeksi 1 beban kerja operator sebesar 102,08%, hal ini dinilai tidak sesuai karena nilai beban kerja tersebut melebihi 100%, sehingga perlu dilakukan penambahan jumlah operator agar beban kerja yang diterima operator tidak melebihi 100%. Sebelum melakukan perhitungan beban kerja, yang perlu dihitung terlebih dahulu yaitu menghitung siklus kerja, karena terjadi perubahan jumlah pembagian pengerjaan produk tiap operatornya. Berikut perhitungannya:

a. Penambahan 1 Operator, Menjadi 5 Operator

Jumlah siklus kerja pada *workstation* 2 apabila terjadi penambahan 1 operator:

$$\text{Jumlah Siklus} = \frac{\text{Output selama jam kerja}}{\text{Output selama 1 siklus} \times \text{Jumlah Operator}}$$

$$\text{Jumlah Siklus} = \frac{9000 \text{ softbag}}{1 \frac{\text{softbag}}{\text{siklus}} \times 5 \text{ operator}} = 1800 \text{ siklus/operator}$$

Setelah diketahui jumlah siklusnya, maka selanjutnya dilakukan perhitungan beban kerja dengan opsi penambahan 1 operator, berikut perhitungannya:

$$\text{Beban Kerja} = \frac{(\text{Waktu Baku} \times \text{Jumlah Siklus})}{\text{Waktu Kerja}}$$

$$\text{Beban Kerja} = \frac{(11,43 \text{ detik} \times 1800 \text{ siklus})}{25200 \text{ detik}} = 0,8166$$

Nilai beban kerja apabila *workstation* 2 dikerjakan oleh 5 operator yaitu sebesar 0,8166 atau 81,66%, hal ini sudah sesuai karena sudah mendekati 100%, untuk melakukan perbandingan maka dilakukan perhitungan untuk penambahan 2 operator atau menjadi 6 operator.

b. Penambahan 2 Operator, Menjadi 6 Operator

Jumlah siklus kerja pada *workstation* 2 apabila terjadi penambahan 2 operator:

$$\text{Jumlah Siklus} = \frac{\text{Output selama jam kerja}}{\text{Output selama 1 siklus} \times \text{Jumlah Operator}}$$

$$\text{Jumlah Siklus} = \frac{9000 \text{ softbag}}{1 \frac{\text{softbag}}{\text{siklus}} \times 6 \text{ operator}} = 1500 \text{ siklus/operator}$$

Setelah diketahui jumlah siklusnya, maka selanjutnya dilakukan perhitungan beban kerja dengan opsi penambahan 2 operator, berikut perhitungannya:

$$\text{Beban Kerja} = \frac{(\text{Waktu Baku} \times \text{Jumlah Siklus})}{\text{Waktu Kerja}}$$

$$\text{Beban Kerja} = \frac{(11,43 \text{ detik} \times 1500 \text{ siklus})}{25200 \text{ detik}} = 0,6806$$

Nilai beban kerja apabila *workstation* 2 dikerjakan oleh 6 operator yaitu sebesar 0,6806 atau 68,06%. Bila dibandingkan dengan penambahan 5 operator, nilai beban kerja untuk 5 operator jauh lebih tinggi tetapi masih di dalam batas maksimal. Perhitungan hanya dilakukan sampai penambahan 2 operator karena dilihat dari hasil perhitungan semakin melakukan penambahan operator maka semakin kecil nilai beban kerjanya, sehingga penambahan 1 operator menjadi 5 menjadi solusi yang optimal.

3. *Workstation* ALT

Nilai beban kerja operator pada *workstation* ALT sudah sebesar 87,78% hal ini sudah optimal, apabila ditambah operator maka nilai beban kerja akan menurun. Sedangkan tidak mungkin dilakukan pengurangan operator karena operator sekarang hanya 1 operator saja. Sehingga menggunakan 1 operator dalam *workstation* ALT ini sudah optimal.

4. Workstation Wrapping

Pada *workstation* 4 beban kerja operator sebesar 129,22%, hal ini dinilai tidak sesuai karena nilai beban kerja tersebut melebihi 100%, sehingga perlu dilakukan penambahan jumlah operator agar beban kerja yang diterima operator tidak melebihi 100%. Sebelum melakukan perhitungan beban kerja, yang perlu dihitung terlebih dahulu yaitu menghitung siklus kerja, karena terjadi perubahan jumlah pembagian pengerjaan produk tiap operatornya. Berikut perhitungannya:

a. Penambahan 1 Operator, Menjadi 6 Operator

Jumlah siklus kerja pada *workstation wrapping* apabila terjadi penambahan 1 operator terhadap elemen kerja 5a:

$$\text{Jumlah Siklus} = \frac{\text{Output selama jam kerja}}{\text{Output selama 1 siklus} \times \text{Jumlah Operator}}$$

$$\text{Jumlah Siklus} = \frac{9000 \text{ softbag}}{10 \frac{\text{softbag}}{\text{siklus}} \times 6 \text{ operator}} = 150 \text{ siklus/operator}$$

Jumlah siklus kerja pada *workstation wrapping* apabila terjadi penambahan 1 operator terhadap elemen kerja 5b, 5c, 5d dan 5e:

$$\text{Jumlah Siklus} = \frac{\text{Output selama jam kerja}}{\text{Output selama 1 siklus} \times \text{Jumlah Operator}}$$

$$\text{Jumlah Siklus} = \frac{9000 \text{ softbag}}{1 \frac{\text{softbag}}{\text{siklus}} \times 6 \text{ operator}} = 1500 \text{ siklus/operator}$$

Setelah diketahui jumlah siklusnya, maka selanjutnya dilakukan perhitungan beban kerja dengan opsi penambahan 1 operator, berikut perhitungannya untuk elemen kerja 5a:

$$\text{Beban Kerja} = \frac{(\text{Waktu Baku} \times \text{Jumlah Siklus})}{\text{Waktu Kerja}}$$

$$\text{Beban Kerja} = \frac{(5,71 \text{ detik} \times 150 \text{ siklus})}{25200 \text{ detik}} = 0,0339$$

Berikut perhitungan untuk beban kerja pada elemen kerja 5b, 5c, 5d, dan 5e:

$$\text{Beban Kerja} = \frac{(\text{Waktu Baku} \times \text{Jumlah Siklus})}{\text{Waktu Kerja}}$$

$$\text{Beban Kerja} = \frac{(17,52 \text{ detik} \times 1500 \text{ siklus})}{25200 \text{ detik}} = 1,0428$$

Nilai beban kerja apabila *workstation wrapping* dikerjakan oleh 6 operator yaitu sebesar $0,0339 + 1,0428 = 1,0768$ atau sebesar 107,68% hal ini masih dirasa

tidak sesuai karena nilai beban kerjanya melebihi 100%. Oleh karena itu, dilakukan perhitungan untuk penambahan 2 operator.

b. Penambahan 2 Operator, Menjadi 7 Operator

Jumlah siklus kerja pada *workstation wrapping* apabila terjadi penambahan 2 operator pada elemen kerja 5a:

$$\text{Jumlah Siklus} = \frac{\text{Output selama jam kerja}}{\text{Output selama 1 siklus} \times \text{Jumlah Operator}}$$

$$\text{Jumlah Siklus} = \frac{9000 \text{ softbag}}{10 \frac{\text{softbag}}{\text{siklus}} \times 7 \text{ operator}} = 128,6 \approx 129 \text{ siklus/operator}$$

Jumlah siklus kerja pada *workstation wrapping* apabila terjadi penambahan 2 operator pada elemen kerja 5b, 5c, 5d, dan 5e:

$$\text{Jumlah Siklus} = \frac{\text{Output selama jam kerja}}{\text{Output selama 1 siklus} \times \text{Jumlah Operator}}$$

$$\text{Jumlah Siklus} = \frac{9000 \text{ softbag}}{1 \frac{\text{softbag}}{\text{siklus}} \times 7 \text{ operator}} = 1286 \text{ siklus/operator}$$

Setelah diketahui jumlah siklusnya, maka selanjutnya dilakukan perhitungan beban kerja dengan opsi penambahan 2 operator, berikut perhitungannya untuk elemen kerja 5a:

$$\text{Beban Kerja} = \frac{(\text{Waktu Baku} \times \text{Jumlah Siklus})}{\text{Waktu Kerja}}$$

$$\text{Beban Kerja} = \frac{(5,71 \text{ detik} \times 129 \text{ siklus})}{25200 \text{ detik}} = 0,0293$$

Berikut perhitungan untuk beban kerja pada elemen kerja 5b, 5c, 5d, dan 5e:

$$\text{Beban Kerja} = \frac{(\text{Waktu Baku} \times \text{Jumlah Siklus})}{\text{Waktu Kerja}}$$

$$\text{Beban Kerja} = \frac{(22,07 \text{ detik} \times 1286 \text{ siklus})}{25200 \text{ detik}} = 0,8940$$

Nilai beban kerja apabila *workstation* 4 dikerjakan oleh 7 operator yaitu sebesar $0,0293 + 0,8940 = 0,9233$ atau 92,33%, karena nilai beban kerjanya sudah dibawah 100% maka sudah optimal. Karena apabila dilanjutkan penambahan operator maka nilai beban kerjanya akan semakin kecil.

5. *Workstation* Inspeksi 2

Pada *workstation* inspeksi 2 operator hanya memiliki beban kerja sebesar 48,35%, solusi yang tepat untuk *workstation* ini yaitu pengurangan jumlah operator, hal ini memungkinkan dilakukan karena pada *workstation* ini terdapat 2 operator yang

bekerja dengan elemen kerja yang sama, berikut perhitungan untuk mengetahui nilai beban kerja apabila hanya 1 operator, dimulai dengan menghitung jumlah siklusnya terlebih dahulu.

$$\text{Jumlah Siklus} = \frac{\text{Output selama jam kerja}}{\text{Output selama 1 siklus} \times \text{Jumlah Operator}}$$

$$\text{Jumlah Siklus} = \frac{9000 \text{ softbag}}{1 \frac{\text{softbag}}{\text{siklus}} \times 1 \text{ operator}} = 9000 \text{ siklus/operator}$$

Setelah diketahui jumlah siklusnya, maka selanjutnya dilakukan perhitungan beban kerja dengan opsi pengurangan 1 operator, berikut perhitungannya:

$$\text{Beban Kerja} = \frac{(\text{Waktu Baku} \times \text{Jumlah Siklus})}{\text{Waktu Kerja}}$$

$$\text{Beban Kerja} = \frac{(2,71 \text{ detik} \times 9000 \text{ siklus})}{25200 \text{ detik}} = 0,9669$$

Nilai beban kerja apabila *workstation* inspeksi 2 dikerjakan oleh 1 operator yaitu sebesar 0,9669 atau 96,69%, hal ini sudah sesuai karena nilai beban kerjanya sudah mendekati 100%. Sehingga pada *workstation* inspeksi 2 lebih baik menggunakan 1 operator agar beban kerja yang diterima oleh operator tidak terlalu jauh dari beban maksimal 100%.

6. *Workstation Packaging*

a. Operator 1

Operator 1 pada *workstation packaging* memiliki nilai beban kerja sebesar 54,35%, hal ini masih jauh dari nilai maksimal yaitu 100%, namun tidak mungkin untuk dilakukan pengurangan jumlah operator dan tidak bisa dilakukan penggabungan elemen kerja dengan *workstation* sebelum maupun setelahnya, sehingga nilai beban kerja tersebutlah yang dianggap optimal.

b. Operator 2 dan 3

Nilai beban kerja operator 2 dan 3 sebesar 36,67% dan 17,10%. Menurut analisa awal nilai beban kerja tersebut sangat kecil apabila dibandingkan dengan nilai maksimal 100%, dikarenakan memungkinkan untuk dilakukan penggabungan elemen kerja maka dicoba untuk pentransferan elemen kerja dan penggabungan operator agar dapat meningkatkan nilai beban kerja pada *workstation packaging*. Berikut perhitungan yang dilakukan agar mendapatkan jumlah operator yang baru dengan jumlah nilai beban kerja yang lebih tinggi dari sebelumnya.

$$\text{Beban Kerja} = \frac{(\text{Waktu Baku} \times \text{Jumlah Siklus})}{\text{Waktu Kerja}}$$

Karena ini melakukan penggabungan operator dengan elemen kerja dan siklus yang berbeda, maka dilakukan dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Beban Kerja} = \frac{(\text{Waktu Baku op2} \times \text{Jumlah Siklus op2}) + (\text{Waktu Baku op3} \times \text{Jumlah Siklus op3})}{\text{Waktu Kerja}}$$

$$\text{Beban Kerja} = \frac{(24,69 \text{ detik} \times 375 \text{ siklus}) + (11,49 \text{ detik} \times 375 \text{ siklus})}{25200 \text{ detik}}$$

$$\text{Beban Kerja} = \frac{(13569,30)}{25200 \text{ detik}} = 0,5384$$

Beban kerja yang didapatkan setelah dilakukan penggabungan elemen kerja yang diawali dari 2 operator menjadi 1 operator berubah menjadi 0,5384 atau sebesar 53,84%, hal ini dinilai lebih optimal dengan hanya memperkerjakan 1 operator pada *workstation packaging* bagian akhir karena nilai beban kerjanya bisa berubah naik dan nilainya tidak sampai melebihi 100%, penggabungan pekerjaan dan pengurangan jumlah operator ini sangat memungkinkan untuk diterapkan karena kedua operator masih berada dalam satu *workstation* dan pekerjaan yang dilakukan masih terkait satu sama lain. Jumlah operator ini sudah optimal karena pada *workstation* sudah berubah menjadi 1 operator dan elemen kerja tersebut tidak bisa digabungkan dengan *workstation* lain karena letaknya yang berjauhan, sehingga perubahan jumlah operator pada *workstation packaging* bagian akhir yang bermula 2 operator menjadi 1 operator sudah optimal.

Untuk mempermudah menampilkan hasil perhitungan masing-masing *workstation*, berikut pada Tabel 4.15 merupakan rekap jumlah operator *existing* dan usulan.

Tabel 4.15 Rekap Jumlah Operator *Existing* dan Usulan

No	Workstation	Operator	Jumlah Operator Existing	Beban Kerja Lama	Jumlah Operator Usulan	Beban Kerja Baru	Keterangan
1	Blowing	1	2	11,91%	1	23%	Pengurangan 1 Operator
		2		10,83%			
2	Inspeksi 1	1-4	4	102,08%	5	81,66%	Penambahan 1 Operator
3	ALT	1	1	87,78%	1	87,78%	Tetap
4	Wrapping	1-5	5	125,14%	7	92,33%	Penambahan 2 Operator
5	Inspeksi 2	1-2	2	48,35%	1	96,69%	Pengurangan 1 Operator
6	Packaging	1	3	54,35%	2	54,35%	Pengurangan 1 Operator
		2		36,74%			
		3		17,10%			
Rata-Rata				54,92%		69,95%	

Pada Tabel 4.15 dapat diketahui jumlah operator pada *workstation blowing* yang awalnya terdiri dari 2 operator sekarang dikurangi 1 operator, sehingga pada *workstation blowing* hanya menggunakan 1 operator, hal ini berkaitan dengan kecilnya nilai beban kerja yang diterima pada operator 1 dan 2 pada *workstation blowing*, dengan pertimbangan ingin meningkatkan nilai beban kerja dan biasanya elemen kerja untuk ditransfer ke operator selanjutnya, maka dengan demikian dapat dilakukan pengurangan operator yang awalnya 2 menjadi 1 operator saja.

Workstation inspeksi 1 awalnya memiliki 4 operator dengan nilai beban kerja 102,08%, dengan pertimbangan nilai beban kerja yang melebihi nilai maksimal yang dapat diterima operator, maka ditambahkan 1 operator lagi dengan harapan nilai beban kerja dapat ditekan turun, hasil perhitungan beban kerja setelah dilakukan penambahan 1 operator yaitu sebesar 81,66%, hasil ini menjadi lebih karena nilai beban kerja yang diterima operator inspeksi 1 dibawah 100%.

Workstation ALT dengan hanya memiliki 1 operator memiliki nilai beban kerja sebesar 87,78% hal tersebut dirasa sudah optimal karena apabila ditambah operator maka nilai beban kerja akan menjadi turun dan juga tidak mungkin dilakukan pengurangan jumlah operator karena pada *workstation* ini sudah menggunakan 1 operator saja. Jadi dengan memilih mempertahankan jumlah operator yang ada sekarang adalah pilihan yang tepat.

Workstation wrapping menjadi *workstation* dengan nilai beban kerja yang paling tinggi, dengan memiliki 5 operator, *workstation* ini memiliki nilai beban kerja sebesar 125,14%, hal tersebut sangat jauh melebihi nilai maksimal yaitu 100%. Maka dari itu dilakukan perhitungan beban kerja dengan melakukan penambahan jumlah operator dan didapati nilai beban kerja dibawah 100% saat operator pada *workstation wrapping* berjumlah 7 operator memiliki beban kerja sebesar 92,33%, dengan demikian pada *Workstation wrapping* perlu dilakukan penambahan 2 operator agar nilai beban kerja yang diterima oleh operator tidak sampai melebihi 100%.

Workstation inspeksi 2 dengan 2 operator yang bekerja, memiliki nilai beban kerja sebesar 48,35%, hal ini dinilai masih jauh kurang dari nilai maksimal yaitu 100%. Dengan pertimbangan operator 1 dan 2 memiliki elemen kerja yang sama sehingga dapat dengan mudah untuk melakukan pengurangan jumlah operator agar dapat meningkatkan nilai beban kerja. Setelah dilakukan pengurangan dan dihitung nilai beban kerjanya, *workstation* inspeksi 2 apabila menggunakan 1 operator memiliki nilai beban kerja sebesar

96,69%. Nilai tersebut sudah cukup optimal karena sudah mendekati nilai maksimal 100%.

Workstation packaging menjadi *workstation* terakhir dengan memiliki 3 operator dengan elemen kerja yang berbeda-beda. Operator 1 pada *workstation* 6 memiliki nilai beban kerja sebesar 54,35%, hal ini masih jauh dari nilai maksimal yaitu 100%, namun tidak mungkin untuk dilakukan pengurangan jumlah operator dan tidak bisa dilakukan penggabungan elemen kerja dengan *workstation* sebelum maupun sesudahnya, sehingga nilai beban kerja tersebutlah yang dianggap optimal. Untuk operator 2 dan 3 dilakukan usulan untuk melakukan penggabungan elemen kerja, sehingga terjadi pengurangan jumlah operator pada *workstation packaging*, yang awalnya 3 operator menjadi hanya 2 operator saja. Nilai beban kerja *workstation packaging* akhir setelah dilakukan penggabungan elemen kerja menjadi naik, awalnya sebesar 36,74% dan 17,10% sekarang menjadi 53,84%.

Dengan hasil tersebut maka, pada divisi *inspection* dan *packaging* total melakukan penambahan 3 operator baru dengan rincian, 1 operator untuk *workstation* inspeksi 1 dan 2 untuk *workstation wrapping*. Divisi *inspection* dan *packaging* total melakukan pengurangan total 3 operator dengan rincian, 1 operator pada *workstation blowing*, 1 operator pada *workstation* inspeksi 2, 1 operator pada *workstation packaging*. Dengan terjadinya penambahan dan pengurangan jumlah operator pada Divisi *inspection* dan *packaging* maka, terjadi perubahan rata-rata nilai beban kerja keseluruhan yang awalnya sebesar 54,92% berubah menjadi 69,95%.

Dengan penambahan 3 operator dan pengurangan 3 operator, maka tidak menutup kemungkinan perusahaan untuk melakukan rotasi posisi operator guna memenuhi kebutuhan kekurangan operator, dengan langsung melakukan pergeseran 3 operator yang mengalami pengurangan untuk mengisi posisi yang membutuhkan 3 operator tambahan baru. Akan tetapi, sebelum dilakukan hal tersebut perlu dilakukan analisa mengenai kemungkinan terjadinya perbedaan antar *workstation*, baik soal gaji ataupun analisa kerja atau *Job Analysis*.

4.3.4 *Job Analysis Workstation Pilihan*

Di dalam subbab ini akan dibahas mengenai analisa pekerjaan terkait dengan upaya untuk melakukan pemindahan operator. Sebelum dilakukan pemindahan, perlu dilakukan analisa pekerjaan tempet yang baru dan analisa mengenai apabila terjadi perbedaan nilai gaji antar *workstation*.

Untuk mengenai gaji, di dalam divisi ini gaji seluruh karyawan memiliki nilai yang sama, sehingga tidak menjadi penghambat apabila dilakukan pemindahan posisi *workstation*. Analisa selanjutnya yang perlu dilakukan yaitu analisa pekerjaan, agar dapat diketahui apakah operator yang akan menempati posisi yang baru telah sesuai dengan spesifikasi maupun hal lainnya terkait dengan pekerjaan diposisi yang baru.

Terdapat 3 operator yang mengalami pergeseran posisi dan terdapat 3 kebutuhan operator baru. Berikut penjelasan mengenai *job analysis* terhadap *workstation* yang membutuhkan operator tambahan:

1. *Workstation* Inspeksi 1

Job description pada *workstation* inspeksi 1 yaitu:

- a. Melakukan proses inspeksi *softbag* sesuai dengan SOP yang berlaku dengan *standart* kelulusan *softbag*.
- b. Melakukan pencatatan terhadap hasil *softbag* yang telah diamati beserta mencatat apabila terjadi temuan-temuan dalam proses inpeksi berlangsung.
- c. Menyusun buku laporan induk setiap akhir *shift* kerja.
- d. Menjaga kebersihan sekitar lingkungan kerja.

Job specification pada *workstation* inspeksi 1 yaitu:

- a. Minimal pendidikan akhir SMA/ sederajat.
- b. Lulus ujian simulasi inspeksi yang dilakukan oleh perusahaan.

2. *Workstation Wrapping*

Job description pada *workstation wrapping* yaitu:

- a. Melakukan proses *wrapping softbag* sesuai dengan SOP perusahaan.
- b. Menyusun buku laporan induk setiap akhir *shift* kerja.
- c. Bertanggungjawab terhadap mesin *wrapping* yang digunakan.
- d. Menjaga kebersihan sekitar lingkungan kerja.

Job specification pada *workstation wrapping* yaitu:

- a. Minimal pendidikan akhir SMA/ sederajat.
- b. Lulus pelatihan *wrapping* yang dilakukan oleh perusahaan.

Dengan daftar *job description* dan *job specification* terhadap *workstation* yang membutuhkan operator tambahan seperti atas, maka akan dapat dengan mudah melakukan analisa terkait pemindahan posisi operator lama menuju posisi *workstation* baru yang membutuhkan tambahan tenaga operator. Berikut Tabel 4.16 yang menampilkan perbandingan *job specification* yang dimiliki masing-masing operator dengan *job specification* pada *workstation* baru.

Tabel 4.16 Perbandingan *Job Specification* Operator

No.	Operator	Jumlah	Minimal Pendidikan SMA/Sederajat	Lulus ujian simulasi inspeksi yang dilakukan oleh perusahaan	Lulus pelatihan <i>wrapping</i> yang dilakukan oleh perusahaan
1.	WS <i>Blowing</i>	1	√	–	–
2.	WS Inspeksi 2	1	√	√	–
3.	WS <i>Packaging</i>	1	√	–	–

Berdasarkan Tabel 4.16 diatas, dapat terlihat bahwa hanya operator pada *workstation* inspeksi 2 yang telah sesuai dengan spesifikasi yang diharapkan pada *workstation* inspeksi 1, sedangkan untuk *workstation wrapping* tidak ada satupun yang bisa memenuhi spesifikasinya. Dengan demikian operator pada *workstation* inspeksi 2 berpotensi mengisi kekurangan operator pada *workstation* inspeksi 1. Sehingga kebutuhan operator pada *workstation* inspeksi 1 dapat terpenuhi, sehingga nilai beban kerja operator pada *workstation* inspeksi 1 tidak lagi melebihi nilai maksimal atau 100%.

Untuk operator pada *workstation blowing* dan operator pada *workstation packaging* disarankan untuk mengisi kekurangan pada *workstation wrapping* yang masih membutuhkan 2 tambahan operator baru. Sebelum dilakukan pemindahan posisi, maka perusahaan harus melakukan pelatihan *wrapping* terhadap operator tambahan tersebut, sehingga operator tambahan bisa memenuhi spesifikasi. Dengan dipenuhinya 2 operator baru, maka perusahaan harus mendatangkan 2 mesin *wrapping* tambahan untuk menjadi mesin yang akan digunakan oleh operator tambahan.

Usulan penambahan 2 mesin *wrapping* yang diberikan harus mendapatkan banyak pertimbangan, mulai dari segi ekonomi harga mesin, peletakan mesin, penentuan layout produksi yang baru. Dengan banyaknya pertimbangan yang harus dilakukan, maka dilakukan usulan dengan analisa yang lain, salah satunya dengan melakukan alternatif *helper* pada *workstation wrapping* yang berfungsi untuk melakukan pemerataan elemen kerja yang sebelumnya diterima seluruhnya oleh operator pada *workstation wrapping*.

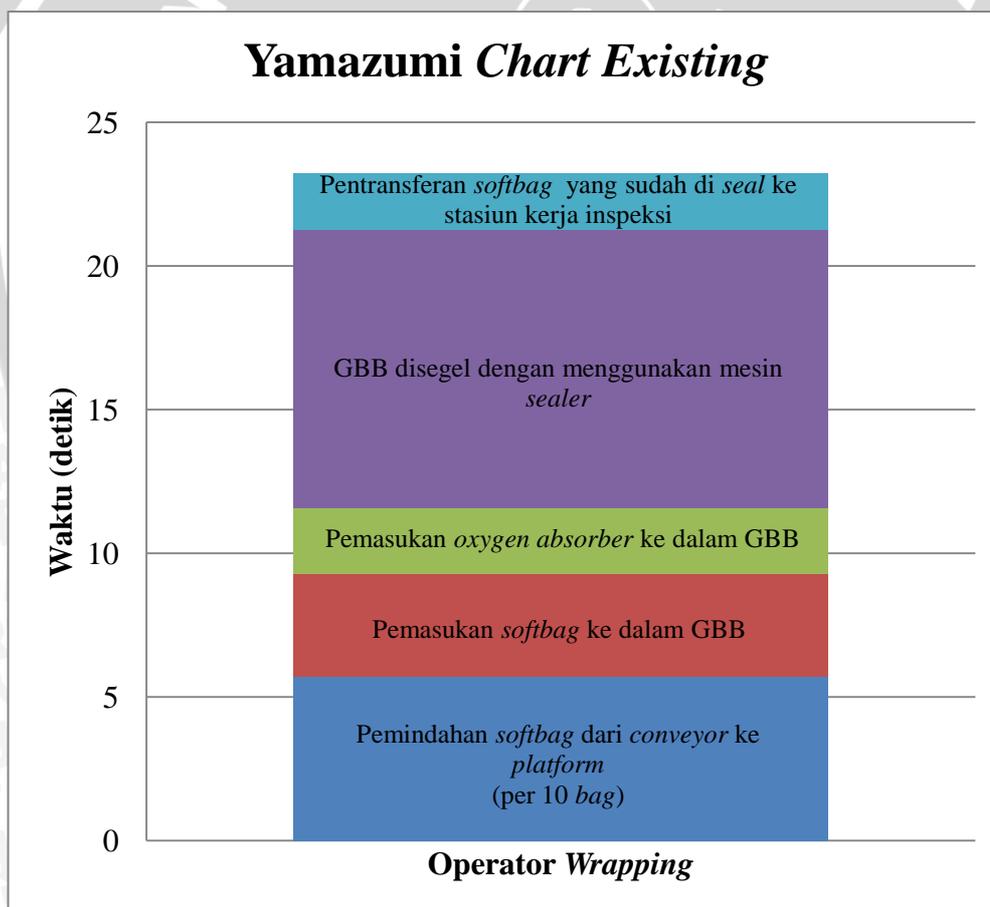
4.3.5 Pemerataan Beban Kerja dengan *Yamazumi Chart*

Berdasarkan perhitungan penentuan jumlah operator dari nilai beban kerja, *workstation* 4 atau *wrapping* harus menambah 2 operator lagi agar nilai beban kerjanya kurang dari nilai maksimal atau 100%. Terlebih lagi di dalam *workstation wrapping* menggunakan mesin setiap operatornya, sehingga menambah operator maka menambah mesin juga. Oleh karena itu langkah rekomendasi yang disarankan yaitu pemerataan beban

kerja terhadap operator pada *workstation wrapping* dengan menambahkan pekerja *helper* untuk membagi elemen kerja yang harusnya dilakukan oleh operator *workstation wrapping*, agar nilai beban kerja yang diterima operator *Workstation wrapping* menjadi turun, tetapi dengan tidak mendatangkan mesin baru.

Terdapat kemiripan elemen kerja yang sebelumnya dimiliki oleh operator tambahan terhadap tempat kerja yang baru, yaitu sama-sama tanpa menggunakan alat dan mesin dalam bekerja, sehingga tidak mengurangi atau menghilangkan kebiasaan penggunaan alat dan mesin. Di dalam tempat kerja *helper* yang akan digunakan nantinya juga tidak menggunakan alat dan mesin, sehingga menjadi akan lebih mudah dalam beradaptasi dalam melakukan pekerjaan.

Gambar 4.8 merupakan *Yamazumi Chart existing*, dimana grafik tersebut menampilkan elemen kerja dan rata-rata waktu yang dibutuhkan dalam menyelesaikan dalam bentuk visual sehingga mudah untuk diamati dan dipahami.



Gambar 4.8 *Yamazumi chart existing* untuk operator *wrapping*

Elemen kerja yang dimiliki oleh operator *workstation wrapping* akan dibagi dengan *helper*, agar nilai beban kerja operator *workstation wrapping* bisa berkurang. Tabel 4.17 merupakan hasil diskusi dengan pihak perusahaan terkait dengan pemerataan elemen kerja.

Tabel 4.17 Analisa Elemen Kerja *Helper*

No.	Elemen Kerja Operator <i>Wrapping</i>	Pemerataan	
		Bisa	Tidak Bisa
1.	Pemindahan <i>softbag</i> dari <i>conveyor</i> ke <i>platform</i> (per 10 bag)	√	–
2.	Pemasukan <i>softbag</i> ke dalam GBB	√	–
3.	Pemasukan <i>oxygen absorber</i> ke dalam GBB	√	–
4.	GBB disegel dengan menggunakan mesin <i>sealer</i>	–	√
5.	Pentransferan <i>softbag</i> yang sudah di <i>seal</i> ke stasiun kerja inspeksi 2	–	√

Hasil analisa pada Tabel 4.17 yaitu pemerataan elemen kerja operator *wrapping* terhadap *helper* diperoleh bahwa elemen kerja yang dapat dipindahkan adalah sebagai berikut:

1. Elemen kerja pemindahan *softbag* dari *conveyor* ke *platform* (per 10 bag), elemen ini bisa dialihkan ke *helper* karena elemen kerja ini tidak memerlukan mesin *wrapping* dan tidak memerlukan pelatihan menjadi anggota *wrapping*, sehingga bisa dilakukan oleh *helper*.
2. Elemen kerja pemasukan *softbag* ke dalam GBB, elemen ini bisa dialihkan ke *helper* karena elemen kerja ini tidak memerlukan mesin *wrapping* dan tidak memerlukan pelatihan menjadi anggota *wrapping*, sehingga bisa dilakukan oleh *helper*.
3. Elemen kerja pemasukan *oxygen absorber* ke dalam GBB, elemen ini bisa dialihkan ke *helper* karena elemen kerja ini tidak memerlukan mesin *wrapping* dan tidak memerlukan pelatihan menjadi anggota *wrapping*, sehingga bisa dilakukan oleh *helper*.

Ketiga elemen kerja tersebut dapat dikerjakan oleh *helper* dengan tanpa membutuhkan alat dan mesin, sehingga tidak memerlukan keahlian dan pelatihan khusus mengenai *wrapping*. Sedangkan untuk elemen kerja nomor 4 dan 5 tidak bisa dilakukan oleh operator *wrapping* karena membutuhkan mesin dan posisi operator *wrapping* lebih memungkinkan untuk melakukan elemen kerja tersebut. Berikut penjelasannya:

4. Elemen kerja GBB disegel dengan menggunakan mesin *sealer* membutuhkan mesin yang dimiliki oleh operator *wrapping*, sehingga *helper* tidak bisa melakukan elemen kerja tersebut
5. Elemen kerja pentransferan *softbag* yang sudah di *seal* ke stasiun kerja inspeksi 2 dilakukan setelah melakukan proses *wrapping*, sehingga menjadi lebih mudah bila dilakukan oleh operator *wrapping*

Akan tetapi *helper* memiliki perbedaan ketika posisi bekerja, sehingga memiliki nilai *allowance* atau kelonggaran yang berbeda. Tabel 4.18 merupakan nilai *allowance* untuk *helper* berdasarkan diskusi dengan pihak perusahaan:

Tabel 4.18 Penentuan *Allowance* Untuk *Helper*

Operator	Faktor <i>Allowance</i> (%)												Total	
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L		
<i>Helper</i>	5	4	2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	15

Aspek nilai *allowance* pada *helper* tidak jauh berbeda dari *workstation wrapping* karena masih di dalam rantai produksi yang sama, hanya saja operator *helper* melakukan kerja dengan posisi berdiri, sedangkan operator *workstation wrapping* bekerja dalam posisi duduk. Berikut perhitungan mengenai beban kerja terkait *helper* dan operator *wrapping*:

1. Perhitungan 1, Penentuan Jumlah Operator Optimal *Workstation Wrapping* dengan Usulan Menggunakan 1 *Helper* dan Pemindahan 1 Elemen Kerja

Pada perhitungan ini dilakukan dengan usulan 1 *helper* dan pemindahan 1 elemen kerja (elemen kerja 5a). Dilakukan perhitungan beban kerja untuk *helper* pada *workstation wrapping* yang melaksanakan elemen kerja 5a. Karena elemen kerja 5a dilakukan dengan memindahkan 10 *bag* sekaligus, maka dilakukan perhitungan jumlah siklus.

$$\text{Jumlah Siklus}_{\text{helper}} = \frac{\text{Jumlah Produksi}}{\text{Produk setiap siklus}} = \frac{9000 \text{ produk}}{10 \text{ produk/siklus}} = 900 \text{ siklus}$$

$$\text{Beban Kerja}_{\text{helper}} = \frac{\text{Waktu Baku Elemen Kerja 5a} \times \text{Siklus Elemen Kerja 5a}}{\text{Waktu yang Tersedia}}$$

$$\text{Beban Kerja}_{\text{helper}} = \frac{5,51 \text{ detik} \times 900 \text{ siklus}}{25200 \text{ detik}} = 19,66\%$$

Dengan memindahkan elemen kerja 5a, maka perlu dilakukan perhitungan ulang beban kerja operator *wrapping* yang dikurangi dengan elemen kerja tersebut pada waktu bakunya.

$$\text{Beban Kerja}_{\text{operator WS4}} = \frac{\text{Waktu Baku} \times \text{Jumlah Siklus}}{\text{Waktu yang Tersedia}}$$

$$\text{Beban Kerja}_{\text{operator WS4}} = \frac{17,52 \text{ detik} \times 1800 \text{ siklus}}{25200 \text{ detik}} = 125,17\%$$

Berdasarkan perhitungan beban kerja operator *Workstation wrapping* dan *helper*, maka dapat diketahui bahwa beban kerja operator *Workstation wrapping* masih berada di atas 100% yang menandakan bahwa beban kerja belum optimal. Sedangkan beban kerja *helper* masih rendah. Maka dari itu perlu dilakukan perhitungan ulang yang mana elemen kerja yang dibebankan menjadi elemen kerja 5a dan 5b.

2. Perhitungan 2, Penentuan Jumlah Operator Optimal *Workstation Wrapping* Dengan Menggunakan 1 *Helper* dan Pemindahan 2 Elemen Kerja

Pada perhitungan ini dilakukan dengan usulan 1 *helper* dan pemindahan 2 elemen kerja (elemen kerja 5a dan 5b). Dilakukan perhitungan beban kerja untuk *helper* pada *Workstation wrapping* yang melaksanakan elemen kerja 5a dan 5b.

$$\text{Beban Kerja}_{\text{helper}} = \frac{(WB_{5a} \times \text{Siklus}_{5a}) + (WB_{5b} \times \text{Siklus}_{5b})}{\text{Waktu yang Tersedia}}$$

$$\text{Beban Kerja}_{\text{helper}} = \frac{(5,51 \text{ detik} \times 900 \text{ siklus}) + (3,46 \text{ detik} \times 9000 \text{ siklus})}{25200 \text{ detik}}$$

$$\text{Beban Kerja}_{\text{helper}} = 143,19\%$$

Dengan memindahkan elemen kerja 5a dan 5b, maka perlu dilakukan perhitungan ulang beban kerja operator *wrapping* yang dikurangi dengan elemen kerja tersebut pada waktu bakunya.

$$\text{Beban Kerja}_{\text{operator WS4}} = \frac{\text{Waktu Baku} \times \text{Jumlah Siklus}}{\text{Waktu yang Tersedia}}$$

$$\text{Beban Kerja}_{\text{operator WS4}} = \frac{13,94 \text{ detik} \times 1800 \text{ siklus}}{25200 \text{ detik}} = 99,56\%$$

Berdasarkan perhitungan beban kerja operator *Workstation wrapping* dan *helper*, maka dapat diketahui bahwa beban kerja operator *Workstation wrapping* sudah berada di bawah namun mendekati 100% yang menandakan bahwa beban kerja sudah optimal. Namun beban kerja *helper* masih berada di atas 100%. Maka dari itu perlu dilakukan perhitungan ulang yang mana jumlah *helper* ditambah menjadi 2 orang.

3. Perhitungan 3, Penentuan Jumlah Operator Optimal *Workstation Wrapping* Dengan Menggunakan 2 *Helper* dan Pemindahan 2 Elemen Kerja

Pada perhitungan ini dilakukan dengan usulan 2 *helper* dan pemindahan 2 elemen kerja (elemen kerja 5a dan 5b). Dilakukan perhitungan beban kerja untuk *helper* pada *workstation wrapping* yang melaksanakan elemen kerja 5a dan 5b. Karena elemen kerja untuk *helper* dilakukan oleh 2 orang, maka dilakukan perhitungan ulang jumlah siklus.

$$\text{Jumlah Siklus}_{\text{helper,ek5a}} = \left(\frac{\text{Jumlah Produksi}}{\text{Produk setiap siklus}} \right) : 2 \text{ operator}$$

$$\text{Jumlah Siklus}_{\text{helper,ek5a}} = \left(\frac{9000 \text{ produk}}{10 \frac{\text{produk}}{\text{siklus}}} \right) : 2 \text{ operator} = 450 \text{ siklus}$$

$$\text{Jumlah Siklus}_{\text{helper,ek5b}} = \left(\frac{\text{Jumlah Produksi}}{\text{Produk setiap siklus}} \right) : 2 \text{ operator}$$

$$\text{Jumlah Siklus}_{\text{helper,ek5b}} = \left(\frac{9000 \text{ produk}}{1 \frac{\text{produk}}{\text{siklus}}} \right) : 2 \text{ operator} = 4500 \text{ siklus}$$

$$\text{Beban Kerja}_{\text{helper}} = \frac{(WB_{5a} \times \text{Siklus}_{5a}) + (WB_{5b} \times \text{Siklus}_{5b})}{\text{Waktu yang Tersedia}}$$

$$\text{Beban Kerja}_{\text{helper}} = \frac{(5,51 \text{ detik} \times 450 \text{ siklus}) + (3,46 \text{ detik} \times 4500 \text{ siklus})}{25200 \text{ detik}}$$

$$\text{Beban Kerja}_{\text{helper}} = 71,60\%$$

Berdasarkan perhitungan beban kerja *helper*, maka dapat diketahui bahwa beban kerja *helper* sudah di bawah/mendekati 100% yang menandakan bahwa beban kerja sudah optimal. Sedangkan beban kerja operator *Workstation Wrapping* sudah optimal (99,56%) dengan perhitungan sebelumnya yang memindahkan elemen kerja 5a dan 5b kepada *helper*. Berikut Tabel 4.19 berisi rekapan hasil perhitungan dan usulan terhadap operator *wrapping* dan *helper*:

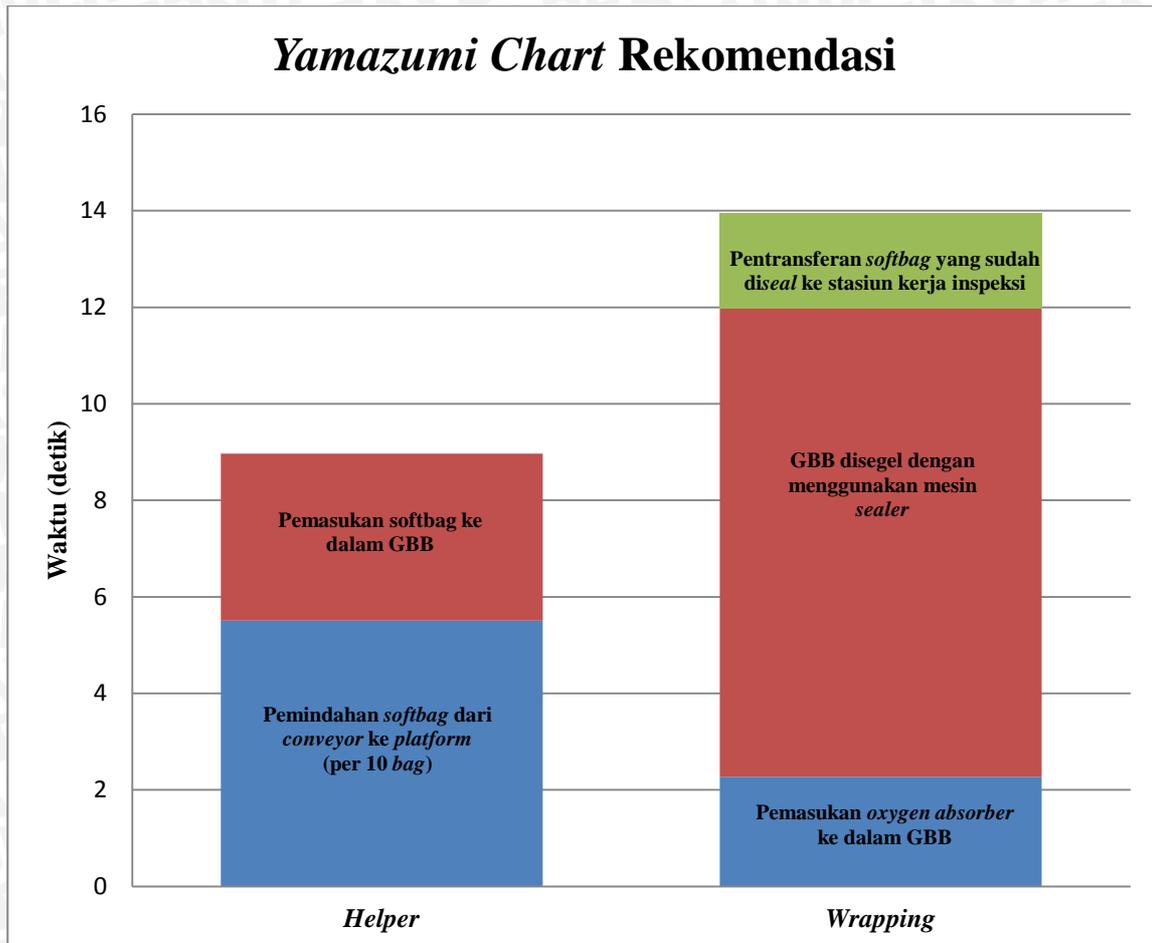
Tabel 4.19 Hasil Perhitungan Usulan

No	Workstation	Jumlah Operator	Elemen Kerja	Beban Kerja
1.	<i>Helper</i>	2	5a, 5b	71,60%
2.	Operator <i>Wrapping</i>	5	5c, 5d, 5e	99,56%

Gambar 4.9 merupakan gambaran elemen kerja setelah dilakukan pemerataan elemen kerja operator *wrapping* oleh *helper*.

Berdasarkan Gambar 4.9 mengenai *Yamazumi chart* tersebut, maka dapat dilihat bahwa *helper* setelah diberikan 2 elemen kerja yaitu 5a dan 5b, tidak memiliki beban kerja yang melebihi operator *wrapping*, setelah dilakukan perhitungan nilai beban kerja, beban kerja *helper* sebesar 71,60% dengan menggunakan 2 pekerja. Sedangkan operator *wrapping* sebesar 99,56% dengan tetap menggunakan 5 operator yang ada. Hal tersebut sangat memungkinkan untuk diterapkan oleh perusahaan apabila dibandingkan dengan perusahaan harus mendatangkan 2 mesin *wrapping* baru guna memenuhi penambahan 2 operator *wrapping* yang baru. Selain perubahan beban kerja, terdapat juga perubahan waktu pengerjaan pada operator *wrapping*. Operator *wrapping* sebelum dilakukan perubahan harus melakukan 5 elemen kerja dengan menghabiskan waktu sebesar 19,05 detik sedangkan sekarang hanya 11,44 detik. Pengerjaan yang dilakukan oleh *helper* dan operator *wrapping* dilakukan dengan cara paralel.

Yamazumi Chart Rekomendasi



Gambar 4.9 Yamazumi chart rekomendasi untuk operator wrapping dan helper

Berikut Tabel 4.20 yang berisi usulan keseluruhan pada divisi *Inspection* dan *Packaging*:

Tabel 4.20 Hasil Usulan Keseluruhan

No	Workstation	Operator	Jumlah Operator Existing	Beban Kerja Lama	Jumlah Operator Usulan	Beban Kerja Baru	Keterangan
1	Blowing	1	2	11,91%	1	23%	Pengurangan 1 Operator
		2		10,83%			
2	Inspeksi 1	1-4	4	102,08%	5	81,66%	Penambahan 1 Operator
3	ALT	1	1	87,78%	1	87,78%	Tetap
4	Helper	-	-	-	2	71,60%	Penambahan 2 Operator
5	Wrapping	1-5	5	129,22%	5	99,56%	Tetap
6	Inspeksi 2	1-2	2	48,35%	1	96,69%	Pengurangan 1 Operator
7	Packaging	1	3	54,35%	2	54,35%	Pengurangan 1 Operator
		2		36,74%			
		3		17,10%			
Rata-Rata				54,92%		71,06%	

Dengan usulan jumlah operator pada divisi *Inspection* dan *Packaging* seperti pada Tabel 4.20, maka dapat dibuat peta kelompok kerja baru yang mengacu pada rekomendasi

perbaikan jumlah operator kerja. Gambar 4.10 merupakan peta kelompok kerja rekomendasi untuk *workstation blowing*. Selengkapnya untuk *workstation* lainnya dapat dilihat pada Lampiran 5.

Waktu (detik)	Operator 1	Waktu yang diperlukan (detik)
0	Pengambilan rak dari lokasi <i>cooling</i> mesin autoclave dan menaruh diantrian <i>feeding blower</i>	76,72
10		
30		
50		
70		
77	Penarikan <i>tray</i> keluar dari rak	2,01
	Pemindahan <i>softbag</i> ke <i>conveyor</i> mesin <i>blowing</i>	$2.17 \times 432 = 937,4$
	Pendorongan <i>tray</i> masuk ke dalam rak	1,77
940	Pemindahan rak kosong dari lokasi <i>feeding blower</i> menuju lokasi rak kosong	40,48
985		

Gambar 4.10 Peta kerja kelompok rekomendasi untuk *workstation blowing*

4.4 Analisa dan Pembahasan

Di dalam subbab ini akan dilakukan analisa dan pembahasan mengenai perhitungan beban kerja dan jumlah operator optimal yang telah dilakukan sebelumnya.

4.4.1 Analisa dan Pembahasan Beban Kerja

Berdasarkan Tabel 4.13 hasil perhitungan nilai beban kerja operator pada divisi *inspection* dan *packaging* dapat diketahui bahwa terdapat operator dengan beban kerja tertinggi dan terendah, yang dijabarkan sebagai berikut:

1. Beban Kerja Tertinggi

Workstation wrapping memiliki nilai beban kerja tertinggi yaitu sebesar 129,22%. Hal tersebut dikarenakan oleh waktu baku yang diperlukan untuk memproduksi satu produk cukup lama dan memiliki jumlah elemen kerja terbanyak bila dibandingkan dengan *workstation* yang lainnya. Sehingga perlu adanya pengurangan nilai beban kerja, mengingat nilai maksimal beban kerja yang diterima hanya sebesar 100% saja.

Pengurangan nilai beban kerja dapat dilakukan dengan penambahan operator. Berdasarkan hasil perhitungan, didapatkan jumlah operator optimal *workstation wrapping* sebanyak 7 operator atau mengalami penambahan 2 operator. Dengan dilakukan penambahan tersebut berubah menjadi 92,33% hal tersebut sudah mengalami perbaikan nilai beban kerja yang awalnya masih diatas nilai maksimal 100%. Pengurangan beban kerja tersebut dapat terjadi karena siklus kerja yang dilakukan oleh masing-masing operator berkurang, sehingga mengurangi waktu produksi yang dibutuhkan.

2. Beban Kerja Terendah

Workstation blowing memiliki nilai beban kerja terendah yaitu sebesar 11,91% dan 10,83%. Hal tersebut dikarenakan oleh waktu baku yang diperlukan untuk memproduksi satu produk cukup singkat dan memiliki siklus kerja yang cukup sedikit bila dibandingkan dengan *workstation* yang lainnya. Sehingga perlu adanya penambahan nilai beban kerja, mengingat nilai tersebut masih terlampaui jauh dari nilai maksimal beban kerja yaitu sebesar 100%.

Penambahan nilai beban kerja dapat dilakukan dengan cara pengurangan operator atau penggabungan elemen kerja. Berdasarkan hasil perhitungan, didapatkan jumlah operator optimal *workstation blowing* sebanyak 1 operator atau mengalami pengurangan 1 operator. Dengan dilakukan pengurangan tersebut berubah menjadi 23% hal tersebut sudah mengalami perbaikan nilai beban kerja yang awalnya hanya 11,91% dan 10,83% dengan dikerjakan oleh 2 operator. Penambahan beban kerja tersebut dapat terjadi karena elemen kerja yang tadinya dikerjakan oleh 2 operator sekarang menjadi digabung hanya dikerjakan oleh 1 operator saja.

Berdasarkan analisa mengenai *workstation* dengan nilai beban kerja tertinggi dan terendah, maka yang menyebabkan nilai beban kerja tinggi yaitu waktu baku yang dibutuhkan dan siklus yang dibutuhkan. Sedangkan nilai beban kerja rendah disebabkan oleh waktu baku yang rendah dan jumlah siklus kerja yang sedikit.

4.4.2 Analisa dan Pembahasan Usulan Jumlah Operator Optimal

Setelah dilakukan perhitungan jumlah operator pada setiap *workstation* didapatkan beberapa usulan sebagai berikut:

1. *Workstation Blowing*

Pada *workstation blowing* dilakukan pengoptimalan jumlah operator dengan melakukan pengurangan operator yang awalnya berjumlah 2 operator menjadi 1 operator. Dengan pengurangan jumlah operator tersebut maka yang dilakukan yaitu penggabungan elemen kerja yang awalnya dilakukan oleh 2 operator menjadi dikerjakan oleh 1 operator saja, terjadi perubahan nilai beban kerja, awalnya sebesar 11,91% dan 10,83%, sedangkan setelah dilakukan pengoptimalan berubah menjadi 23%.

2. *Workstation inspeksi 1*

Pada *workstation inspeksi 1* dilakukan pengoptimalan jumlah operator dengan melakukan penambahan jumlah operator yang awalnya berjumlah 4 operator menjadi 5 operator. Dengan penambahan jumlah operator tersebut maka beban kerja yang diterima operator berkurang, awalnya sebesar 102,08% menjadi 81,66%. Operator tambahan diambil dari *workstation inspeksi 2* yang lama, karena dilihat dari *job analysis* telah sesuai dengan tempat yang lama dengan yang baru.

3. *Workstation ALT*

Pada *workstation ALT* dalam kondisi *existing* sudah optimal karena memiliki nilai beban kerja sebesar 87,78% dengan dikerjakan oleh 1 operator, sehingga tidak dilakukan pengurangan maupun penambahan jumlah operator.

4. *Workstation Wrapping*

Pada *workstation wrapping* dalam usulan jumlah operator berdasarkan nilai beban kerja dilakukan penambahan 2 operator dengan mengalami perubahan nilai beban kerja dari 125,14% menjadi 92,33%. Dengan penambahan 2 operator maka perusahaan harus mendatangkan 2 mesin tambahan untuk operator baru. Dengan dilakukan analisa mengenai pemerataan beban kerja, maka didapatkan solusi untuk menghindarkan pembelian mesin baru, yaitu dengan menciptakan *workstation* tambahan berisi 2 *helper* yang mengambil 2 elemen kerja operator *wrapping*. Beban kerja operator *wrapping* dengan tetap menggunakan 5 operator berubah menjadi 99,56% dan beban kerja *helper* dengan mempekerjakan 2 operator sebesar 71,60%. 2 *helper* diambil dari operator *blowing* dan *packaging* yang lama.

5. *Workstation* inspeksi 2

Pada *workstation* inspeksi 2 terdapat pengurangan operator yang berawal berjumlah 2 operator menjadi 1 operator saja, dengan perubahan ini maka terjadi perubahan nilai beban kerja yang awalnya sebesar 48,35% menjadi 96,69%.

6. *Workstation* packaging

Pada *workstation* packaging dilakukan pengurangan jumlah operator karena beban kerja operator yang masih rendah. Operator awal yang bekerja sebanyak 3 operator, setelah dilakukan perhitungan maka *workstation* ini mempekerjakan 2 operator saja. Nilai beban kerja berubah dari 54,35%, 36,74% dan 17,10% menjadi 54,35% dan 53,84%.

4.4.3 Rekomendasi

Rekomendasi yang dilakukan mengacu pada perhitungan beban kerja optimal untuk setiap *workstation*. Tabel 4.21 merupakan hasil rekomendasi jumlah operator optimal untuk setiap *workstation*.

Tabel 4.21 Hasil Rekomendasi

No	<i>Workstation</i>	Operator	Jumlah Operator Existing	Beban Kerja Lama	Jumlah Operator Usulan	Beban Kerja Baru	Keterangan
1	Blowing	1	2	11,91%	1	23%	Pengurangan 1 Operator
		2		10,83%			
2	Inspeksi 1	1-4	4	102,08%	5	81,66%	Penambahan 1 Operator
3	ALT	1	1	87,78%	1	87,78%	Tetap
4	Helper	-	-	-	2	71,60%	Penambahan 2 Operator
5	Wrapping	1-5	5	129,22%	5	99,56%	Tetap
6	Inspeksi 2	1-2	2	48,35%	1	96,69%	Pengurangan 1 Operator
7	Packaging	1	3	54,35%	2	54,35%	Pengurangan 1 Operator
		2		36,74%		53,84%	
		3		17,10%			
Rata-Rata				54,92%		71,06%	

Dapat dilihat dari Tabel 4.21 bahwa terjadi peningkatan rata-rata beban kerja sebelum dilakukan perubahan dengan dilakukan perubahan, sebelumnya memiliki rata-rata beban kerja sebesar 54,92% dan sekarang sebesar 71,06%. Di dalam rekomendasi terdapat penambahan *workstation* baru yaitu nomor 4 (biru). *Workstation* tersebut sengaja diciptakan guna menjadi pilihan agar dapat mengurangi beban kerja operator wrapping. Beban kerja operator helper sebesar 71,60% dengan memanfaatkan 2 operator, operator wrapping memiliki beban kerja yang baru yaitu sebesar 99,56% dengan tetap

memanfaatkan 5 operator. Jadi, berdasarkan perhitungan jumlah saran operator yang mengalami pengurangan dan penambahan sama berjumlah 3. Sehingga perusahaan tidak perlu melakukan perekrutan karyawan yang baru, cukup melakukan pergeseran posisi *workstation*, hanya saja menurut analisa pekerjaan yang sebelumnya dilakukan, operator pengisi *workstation* inspeksi 1 yaitu operator dari *workstation* inspeksi 2, karena kedua *workstation* tersebut memiliki spesifikasi pekerjaan yang sama. sedangkan pengisi *helper* yaitu operator dari *workstation blowing* dan *workstation packaging*.



BAB V PENUTUP

Bab ini akan dijelaskan mengenai kesimpulan dan saran dari penelitian yang telah dilakukan. Penjelasan mengenai kesimpulan dan saran dari penelitian ini sebagai berikut.

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian terdapat beberapa poin yaitu sebagai berikut.

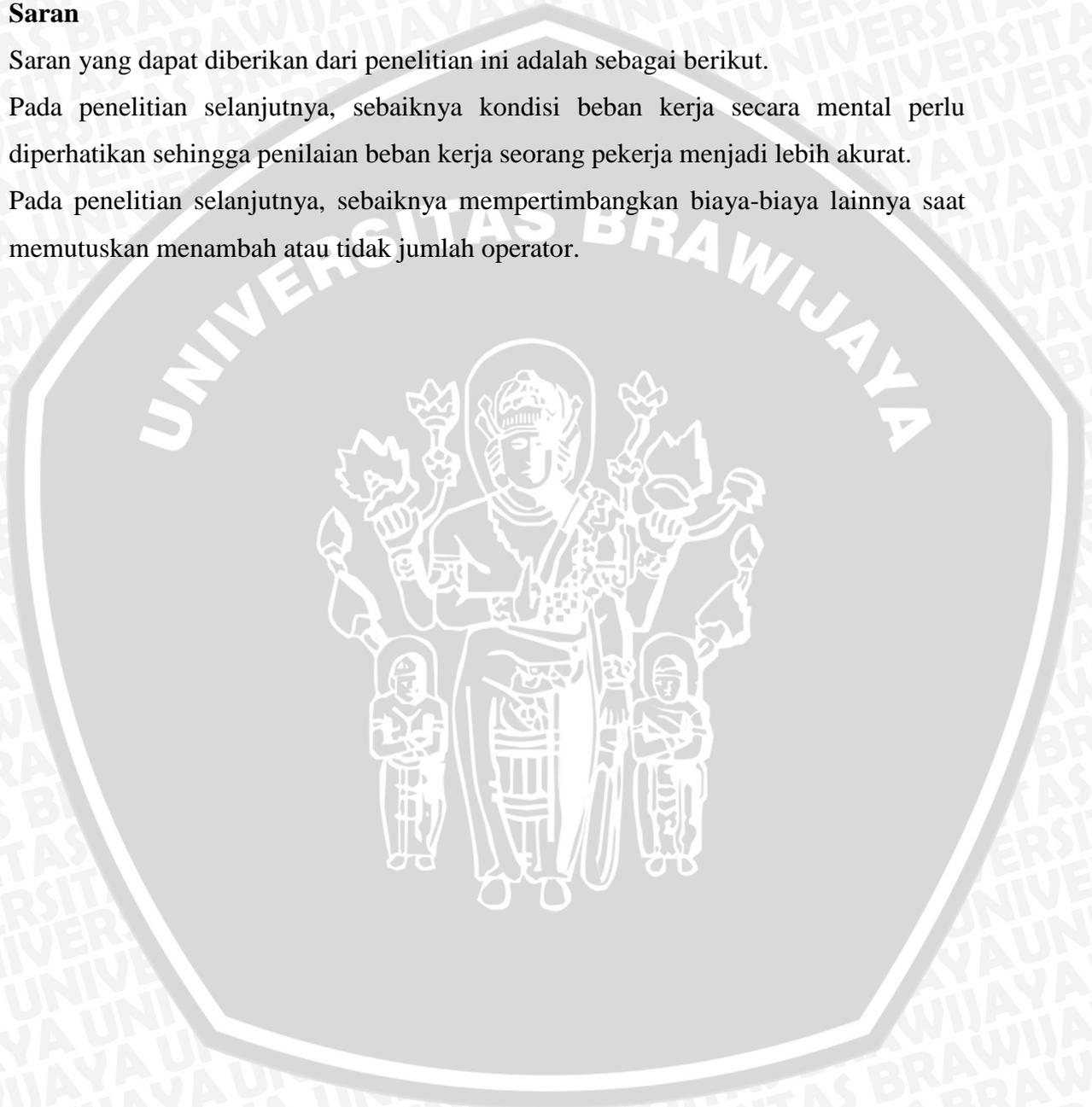
1. Waktu baku yang dibutuhkan oleh masing-masing operator pada operator 1 dan 2 *workstation blowing*, operator 1-4 *workstation inspeksi 1*, operator 1 *workstation ALT*, operator 1-5 *workstation wrapping*, operator 1-2 *workstation inspeksi 2* dan operator 1-3 *workstation packaging* dalam menjalankan kerjanya masing-masing adalah 142,92 detik, 7,28 detik, 11,43 detik, 2,46 detik, 5,71 detik dengan 17,52 detik, 2,71 detik, 36,52 detik, 24,69 detik dan 11,49 detik.
2. Nilai beban kerja yang diterima oleh masing-masing operator sebelum dilakukan perbaikan pada operator 1 dan 2 *workstation blowing*, operator 1-4 *workstation inspeksi 1*, operator 1 *workstation ALT*, operator 1-5 *workstation wrapping*, operator 1-2 *workstation inspeksi 2* dan operator 1-3 *workstation packaging* dalam menjalankan kerjanya masing-masing adalah 11,91%, 10,83%, 102,08%, 87,78%, 125,14%, 48,35%, 54,35%, 36,74%, 17,10%.
3. Rekomendasi yang diberikan yaitu usulan jumlah tenaga kerja yang baru dengan pertimbangan nilai beban kerja yang diterima oleh operator, usulan perbaikan yang diberikan kepada *workstation blowing* yaitu pengurangan jumlah operator yang awalnya 2 operator dirubah menjadi 1 operator dengan cara penggabungan elemen kerja dan hasilnya dapat meningkatkan nilai beban kerja. *Workstation inspeksi 2* menambah 1 operator sehingga beban kerja yang diterima pada *workstation inspeksi 2* tidak lagi melebihi 100%, *workstation ALT* tetap menggunakan 1 operator karena nilai beban kerjanya tidak melebihi 100%. *Workstation wrapping* tetap dengan operator yang ada sekarang, yaitu 5 operator. *Workstation inspeksi 2* diusulkan merubah jumlah operator yang awalnya 2 operator menjadi 1 operator saja. Pada *workstation packaging* terdapat penggabungan elemen kerja pada bagian akhir, total

pada *workstation packaging* mengurangi 1 operator yang awalnya 3 operator menjadi 2 operator saja. Terdapat penambahan *workstation helper* sebelum *wrapping*. *Workstation* ini berisikan 2 operator guna melakukan perataan elemen kerja terhadap beban kerja *workstation wrapping*.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Pada penelitian selanjutnya, sebaiknya kondisi beban kerja secara mental perlu diperhatikan sehingga penilaian beban kerja seorang pekerja menjadi lebih akurat.
2. Pada penelitian selanjutnya, sebaiknya mempertimbangkan biaya-biaya lainnya saat memutuskan menambah atau tidak jumlah operator.



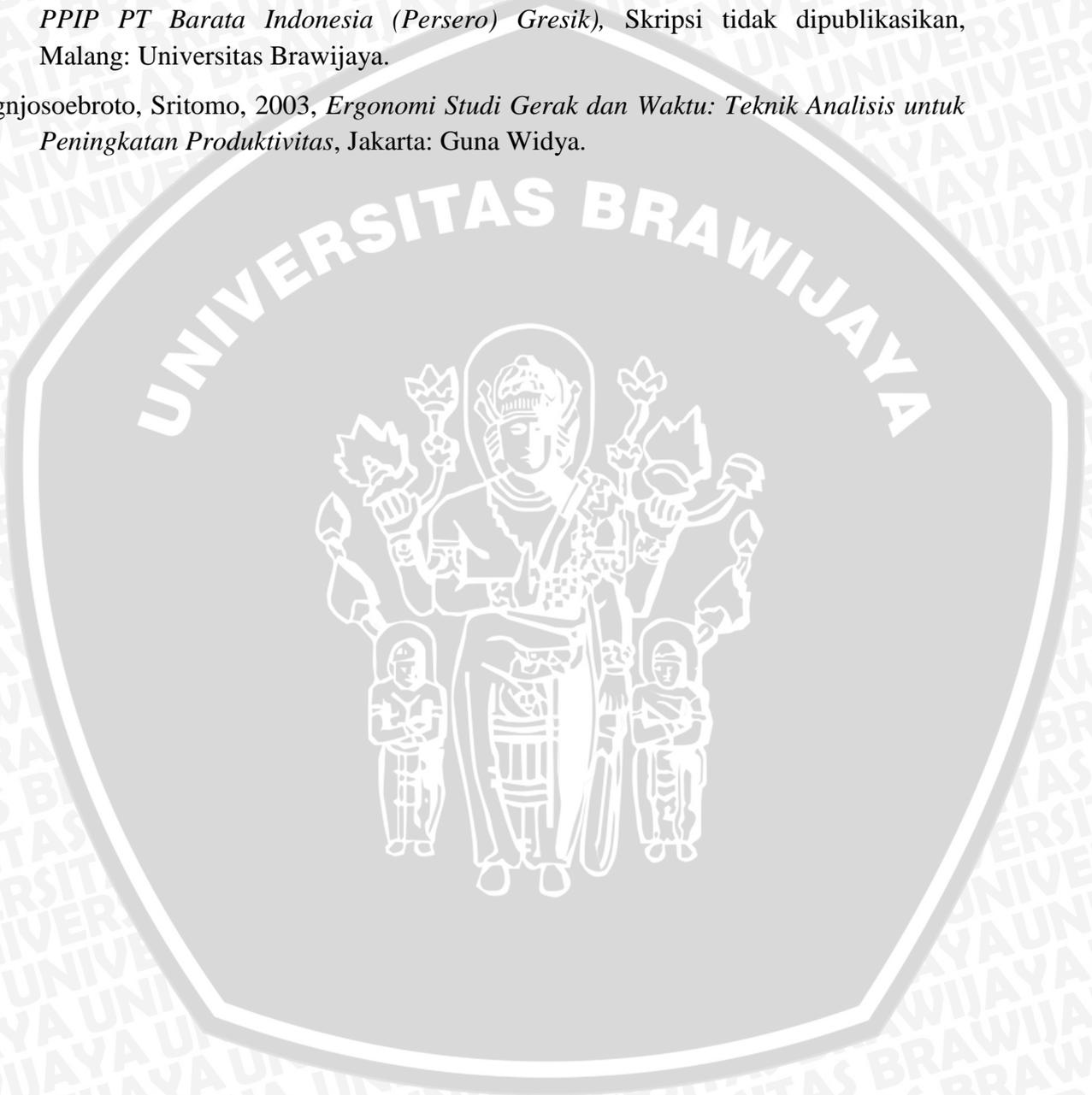
DAFTAR PUSTAKA

- Erasmus, Armand, *Optimization and Analyses of Workstations Which are Either Over-Cycle Or Under-Utilised*, Tesis tidak dipublikasikan, Pretoria: University Of Pretoria
- Gaspersz, Vincent, 2007, *Lean Six Sigma for Manufacturing and Service Industries*, Jakarta: Gramedia.
- Harrianto, R., 2010, *Kesehatan Kerja*, Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Hines, Peter, & Taylor, David. 2000. *Going Lean: Proceeding of Lean Enterprise Research Centre*. UK: Cardiff Business School.
- Lituhayu, R., 2008, *Analisis Beban Kerja dan Kinerja Karyawan (Studi Kasus pada Head Office) PT Lerindo Internasional Jakarta*, Skripsi tidak dipublikasikan, Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Manuaba, A., 2000, *Ergonomi, Kesehatan dan Keselamatan Kerja*. Dalam : Wignjosoebroto, S & Wiratno, SE, Eds, Procendings Seminar Nasional Ergonomi. PT. Guna Widya, Surabaya : 1-4.
- Marwansyah, 2010, *Manajemen Sumber Daya Manusia*, Bandung: Mandar Maju.
- Menteri Dalam Negeri, 2008, *Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 12 Tahun 2008*, Jakarta: Menteri Dalam Negeri
- Munandar, Ashar Sunyoto, 2008, *Psikologi Industri dan Organisasi*, Jakarta: UI Press.
- Notoatmodjo, Soekiyo, 2010, *Metodologi Penelitian Kesehatan*, Jakarta: Penerbit PT. Rineka Cipta.
- Nurcahyo, I.D., dan Hartono, G., 2012, *Optimalisasi Beban Kerja dan Standarisasi Elemen Kerja Untuk Meningkatkan Efisiensi Proses Finishing Part Outer Door di PT TMMIN*, INASEA, 13 (2), 124-131.
- Nurmianto, Eko, 2008, *Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasinya Edisi Kedua*, Surabaya: Guna Widya.
- Rinawati, Dyah Ika, Puspitasari, Diana, dan Muljadi, Fatrin, 2012, *Penentuan Waktu Standar dan Jumlah Tenaga Kerja Optimal Pada Produksi Batik Cap (Studi Kasus: IKM Batik Saud Effendy, Laweyan)*, Jurnal Teknik Industri Undip, Vol. VII No.3, hlm:143-150.
- Santoso, Gempur, 2004, *Ergonomi Manusia, Peralatan, dan Lingkungan*, Sidoarjo: Prestasi Pustaka Publisher.
- Suma'mur, 1989, *Keselamatan Kerja dan Pencegahan Kecelakaan: Cetakan Keempat*, Jakarta: CV. Haji Mas Agung.
- Tarwaka, 2008, *Keselamatan dan Kesehatan Kerja*, Surakarta: HARAPAN PRESS.

Wakui, Tadaaki, 2000, *Study On Work Load of Matron Under Shift A Special Nursing Home For The Elderly*, *Journal of Industrial Health*.

Wibawa, Raissa Putri Nanda, 2014, *Analisis Beban Kerja dengan Metode Workload Analysis Sebagai Pertimbangan Pemberian Insentif Pekerja (Studi Kasus di Bidang PPIP PT Barata Indonesia (Persero) Gresik)*, Skripsi tidak dipublikasikan, Malang: Universitas Brawijaya.

Wignjosebroto, Sritomo, 2003, *Ergonomi Studi Gerak dan Waktu: Teknik Analisis untuk Peningkatan Produktivitas*, Jakarta: Guna Widya.



Lampiran 1. Peta Kelompok Kerja Tiap Workstation

Peta Kelompok Kerja Workstation Inspeksi 1

Waktu (detik)	Operator 1	Operator 2	Operator 3	Operator 4	Waktu yang diperlukan (detik)
0	Pengambilan dan pemeriksaan kandungan cairan infus	4,44			
5	Pemasangan sticker pada kemasan <i>softbag</i>	3,24			
10	Pemasangan kode pada kemasan <i>softbag</i> dan pengembalian <i>softbag</i> pada conveyor	Pemasangan kode pada kemasan <i>softbag</i> dan pengembalian <i>softbag</i> pada conveyor	Pemasangan kode pada kemasan <i>softbag</i> dan pengembalian <i>softbag</i> pada conveyor	Pemasangan kode pada kemasan <i>softbag</i> dan pengembalian <i>softbag</i> pada conveyor	1,85

Peta Kelompok Kerja Workstation ALT

Waktu (detik)	Operator 1	Waktu yang diperlukan (detik)
0	Penataan <i>softbag</i> sesuai kecepatan mesin	2,17
5		

Peta Kelompok Kerja Workstation Wrapping

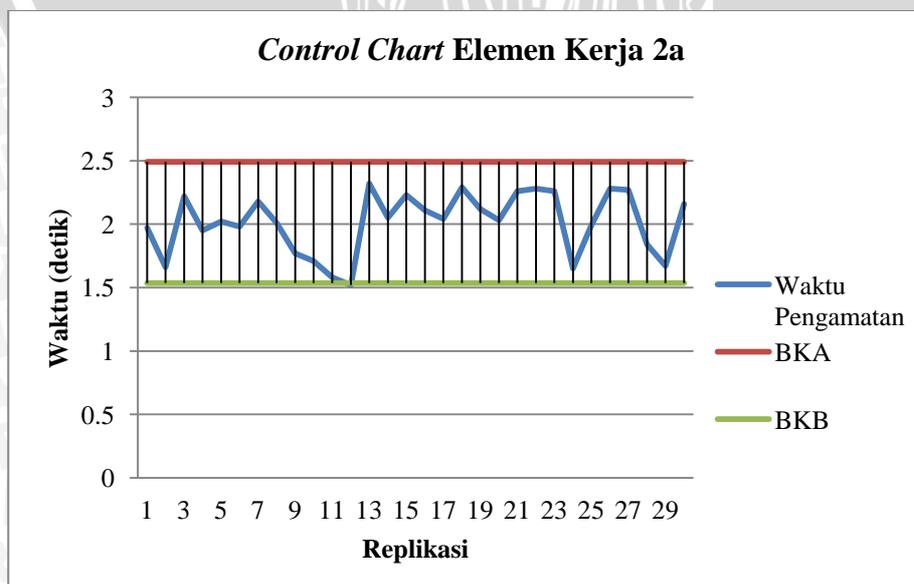
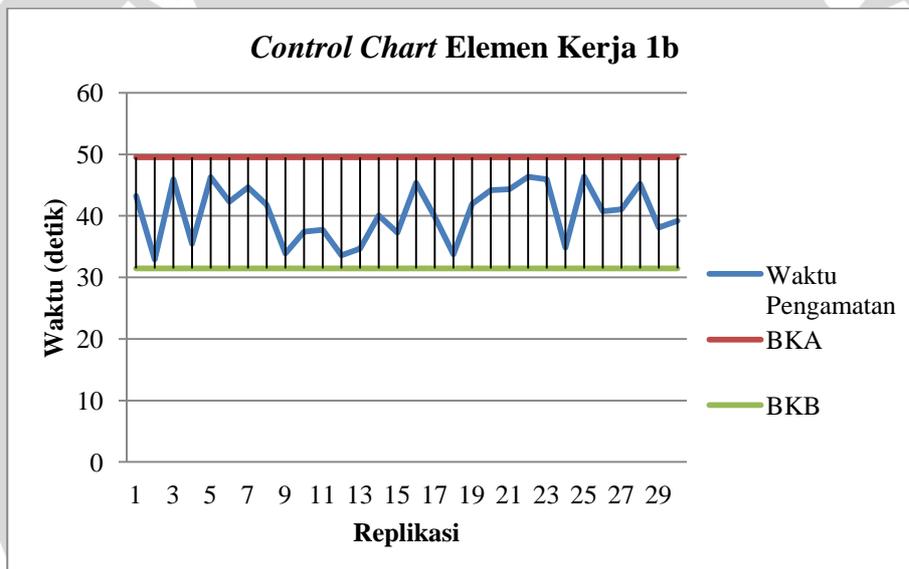
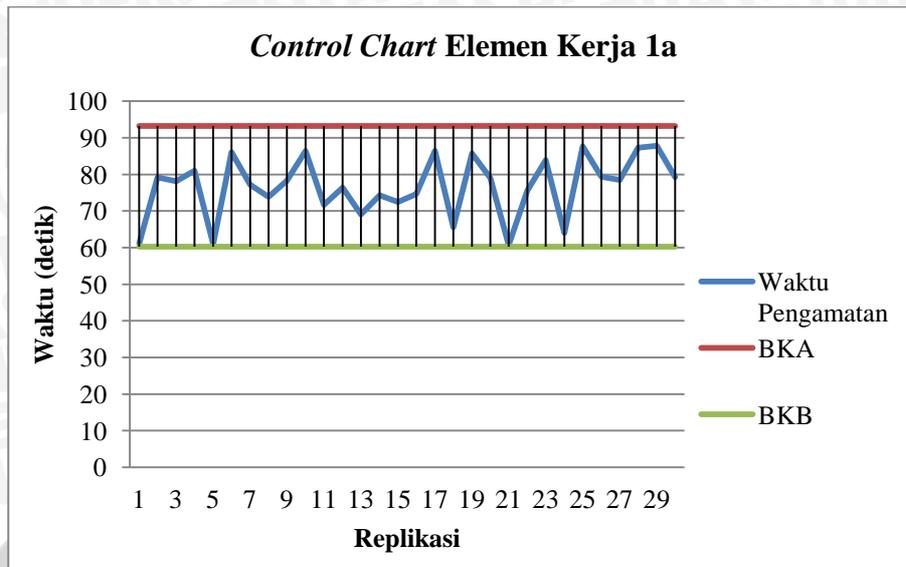
Waktu (detik)	Operator 1	Operator 2	Operator 3	Operator 4	Operator 5	Waktu yang diperlukan (detik)
0	Pemindahan <i>softbag</i> dari conveyor ke platform (per 10 bag)	Pemindahan <i>softbag</i> dari conveyor ke platform (per 10 bag)	Pemindahan <i>softbag</i> dari conveyor ke platform (per 10 bag)	Pemindahan <i>softbag</i> dari conveyor ke platform (per 10 bag)	Pemindahan <i>softbag</i> dari conveyor ke platform (per 10 bag)	4,68
5	Pemasukan <i>softbag</i> ke dalam GBB	2,94				
10	Pemasukan Oxygen Absorber ke dalam GBB	1,87				
15	GBB disegel dengan mesin sealer	7,95				
20	Pentransferan <i>softbag</i> yang sudah disegel ke stasiun inspeksi 2	Pentransferan <i>softbag</i> yang sudah disegel ke stasiun inspeksi 2	Pentransferan <i>softbag</i> yang sudah disegel ke stasiun inspeksi 2	Pentransferan <i>softbag</i> yang sudah disegel ke stasiun inspeksi 2	Pentransferan <i>softbag</i> yang sudah disegel ke stasiun inspeksi 2	1,63

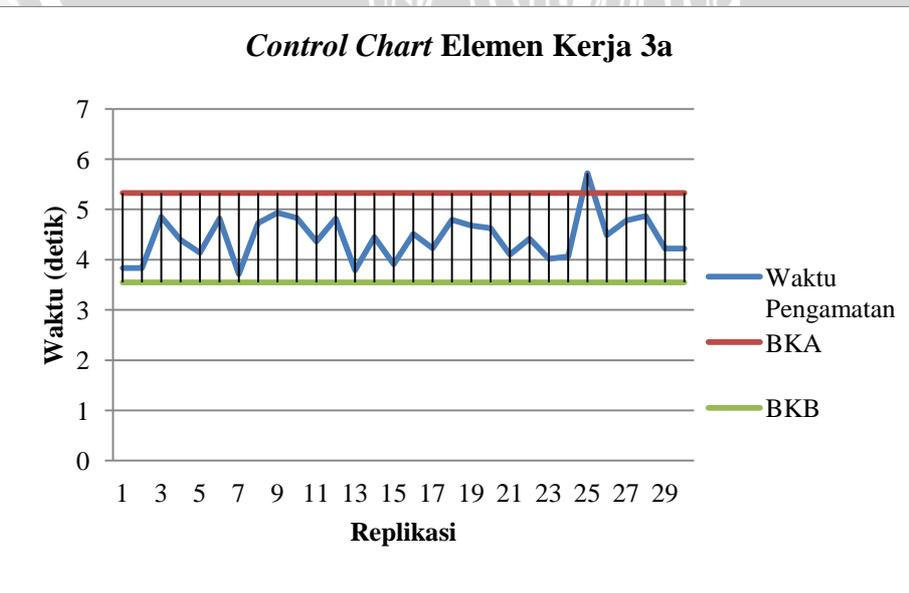
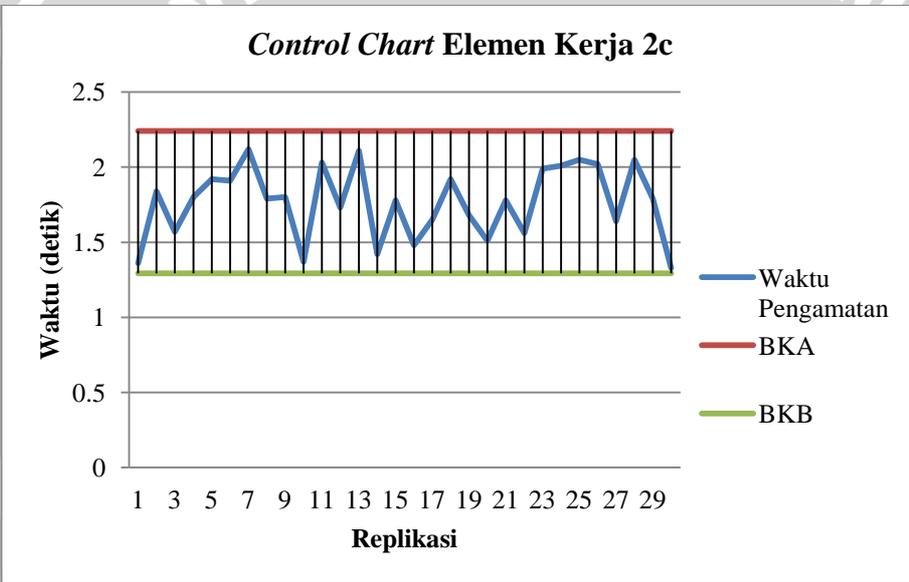
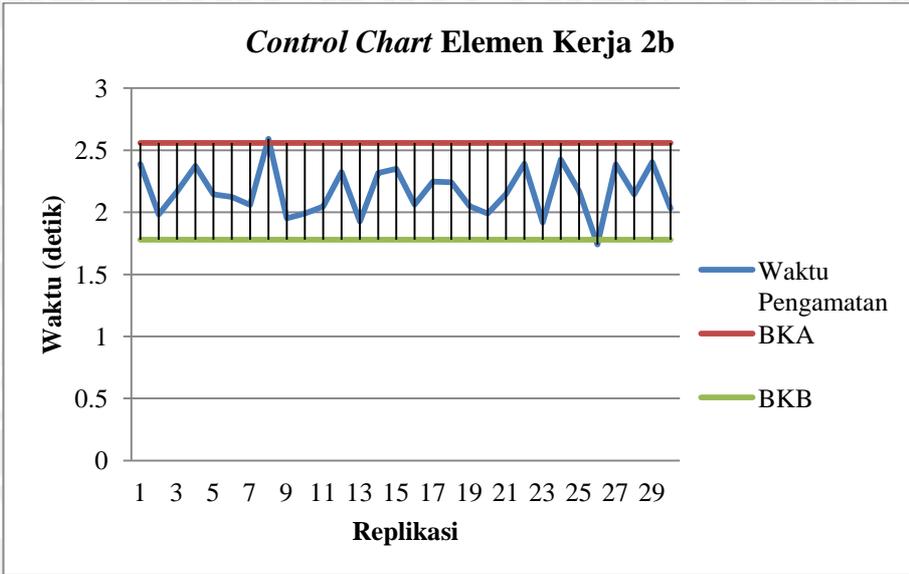
Peta Kerja *Workstation* Inspeksi 2

Waktu (detik)	Operator 1	Operator 2	Waktu yang diperlukan (detik)
0	Pemeriksaan kelengkapan <i>softbag</i> dan kesesuaian hasil proses <i>wrapping</i>	Pemeriksaan kelengkapan <i>softbag</i> dan kesesuaian hasil proses <i>wrapping</i>	2,3
5			

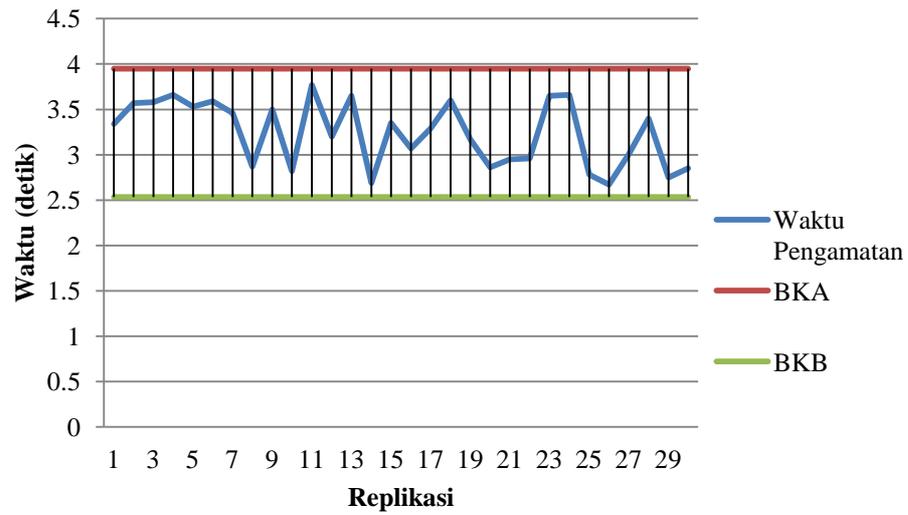
Peta Kelompok Kerja *Workstation Packaging*

Waktu (detik)	Operator 1	Operator 2	Operator 3	Waktu yang diperlukan (detik)
0		Pengambilan kardus dan pemasangan plastik ke dalam kardus		12,88
10				
15	Penataan <i>softbag</i> dari <i>workstation</i> inspeksi 2 ke dalam kardus			31,04
40				
45		Pengikatan kantong plastik dengan menggunakan <i>nylon cable tie</i>		5,3
50		Pentransferan kardus ke mesin segel kardus		2,84
55			Penempelan label produksi pada karus	10
60				

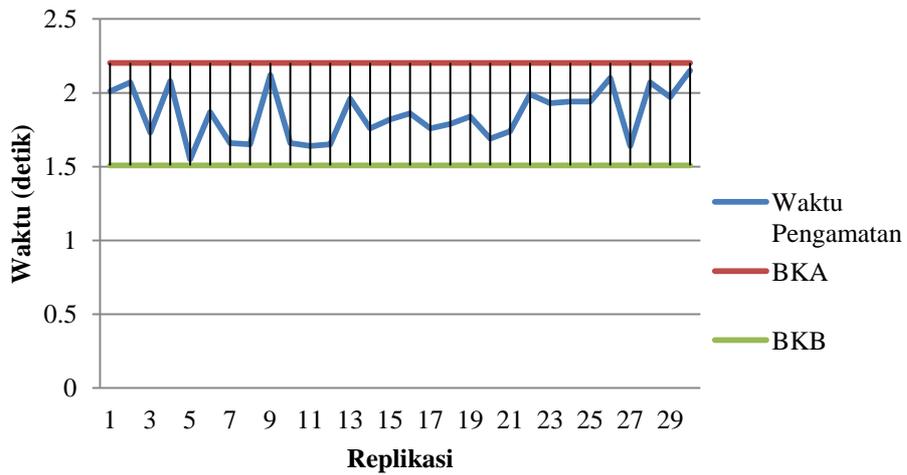
Lampiran 2. Control Chart



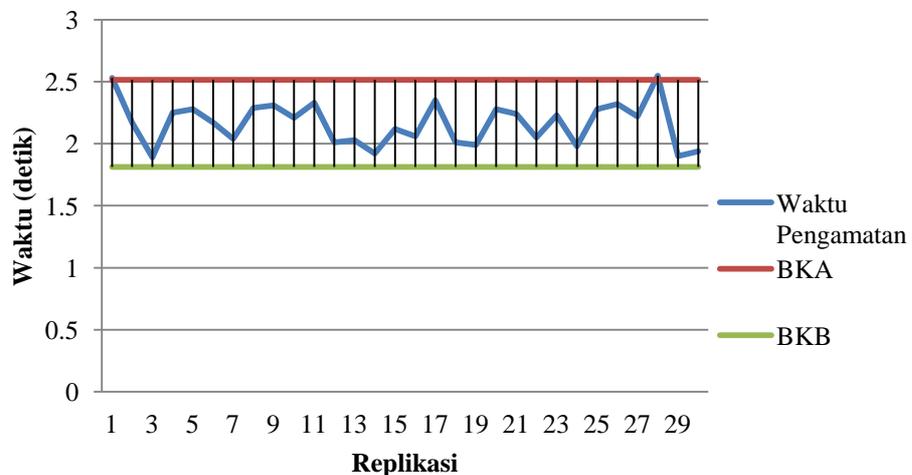
Control Chart Elemen Kerja 3b



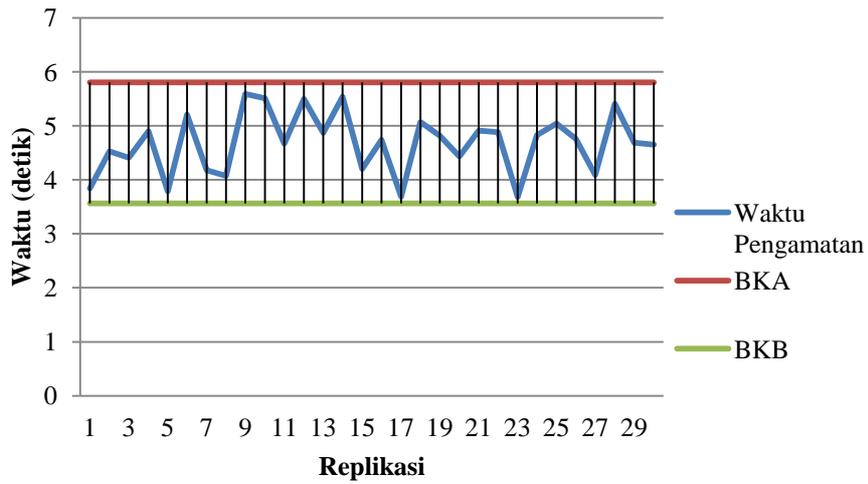
Control Chart Elemen Kerja 3c



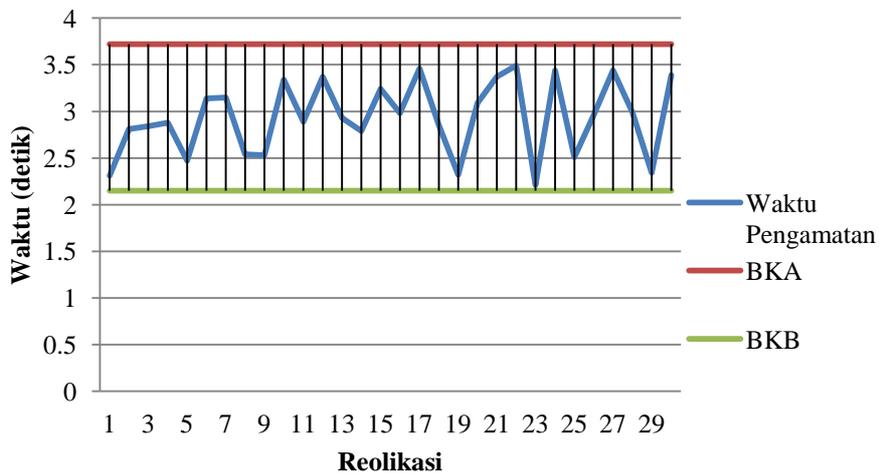
Control Chart Elemen Kerja 4a



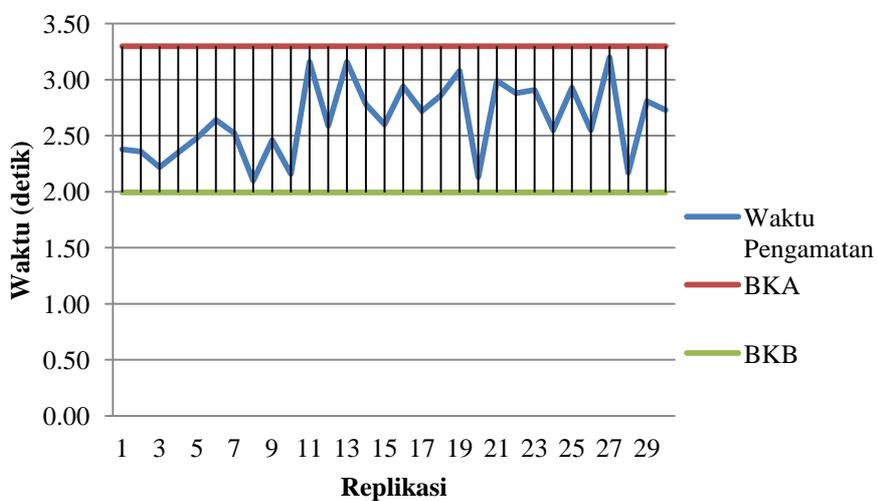
Control Chart Elemen Kerja 5a

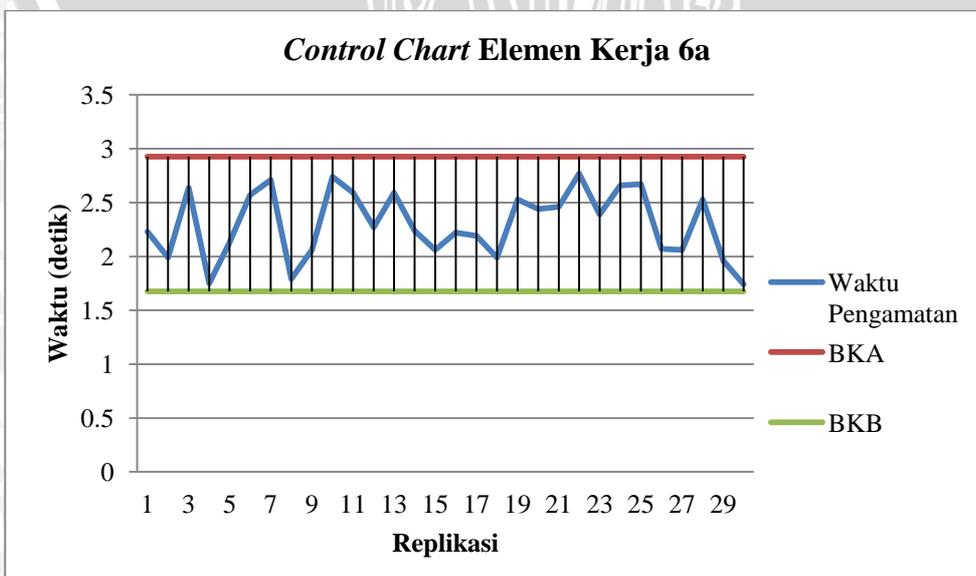
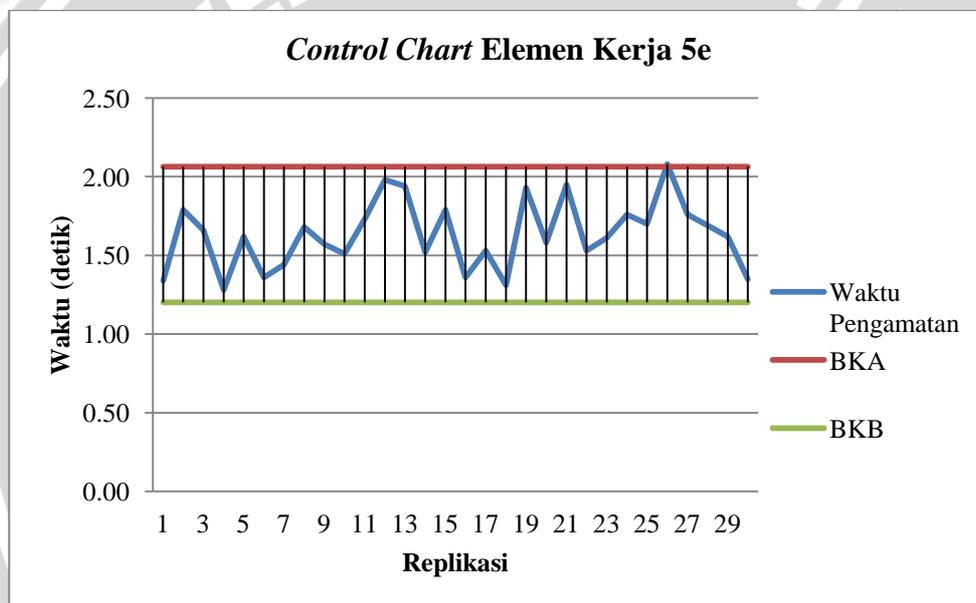
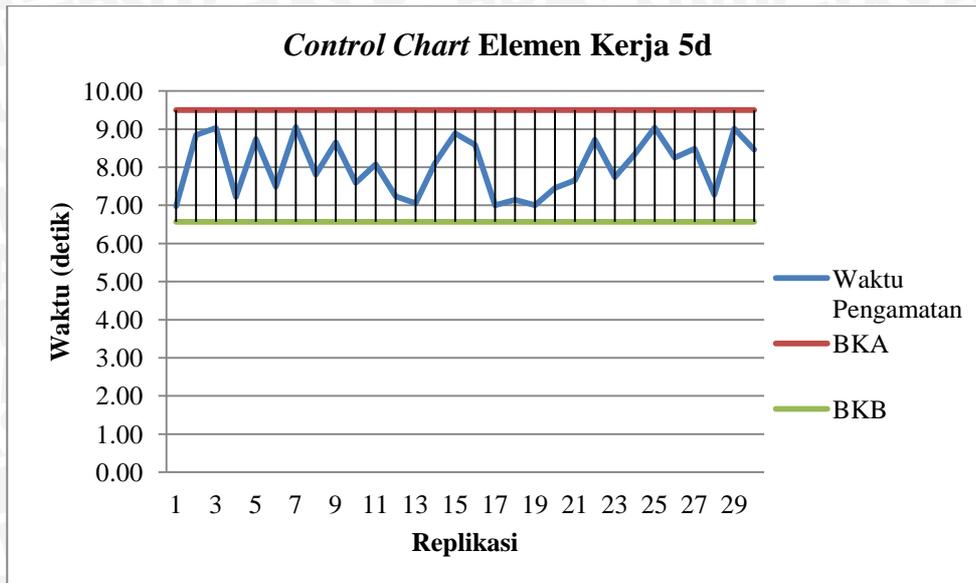


Control Chart Elemen Kerja 5b

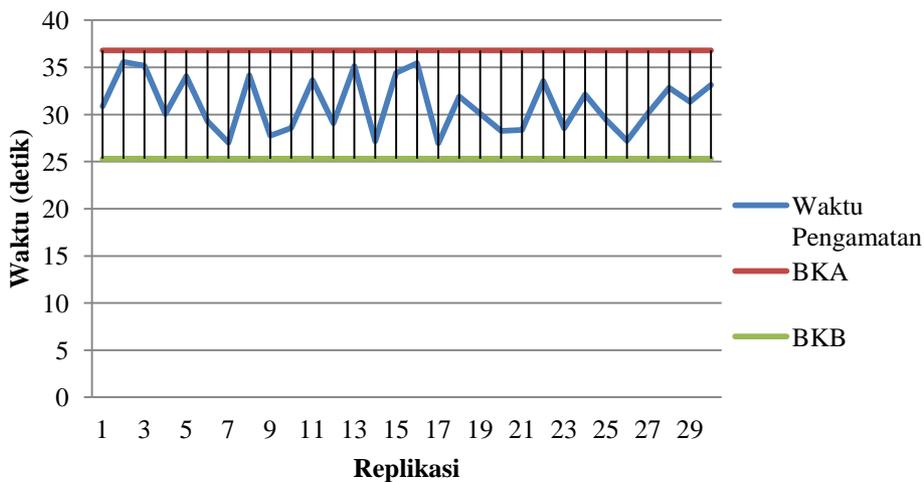


Control Chart Elemen kerja 5c

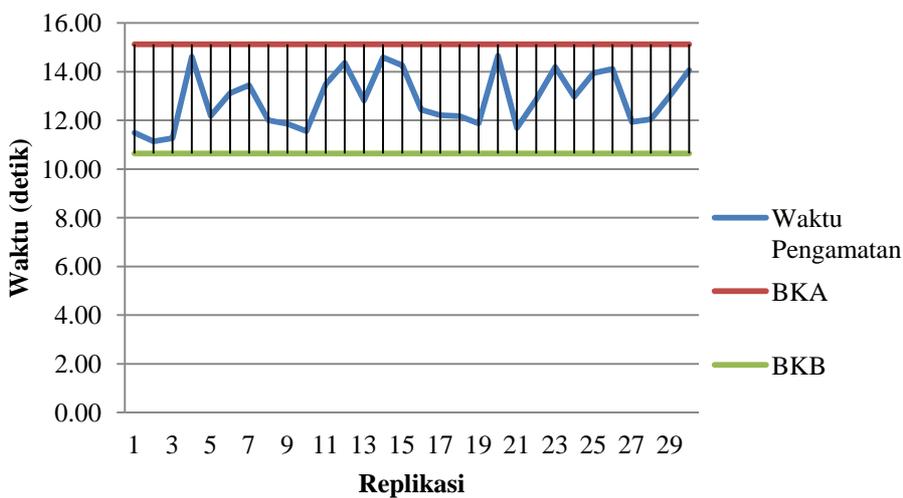




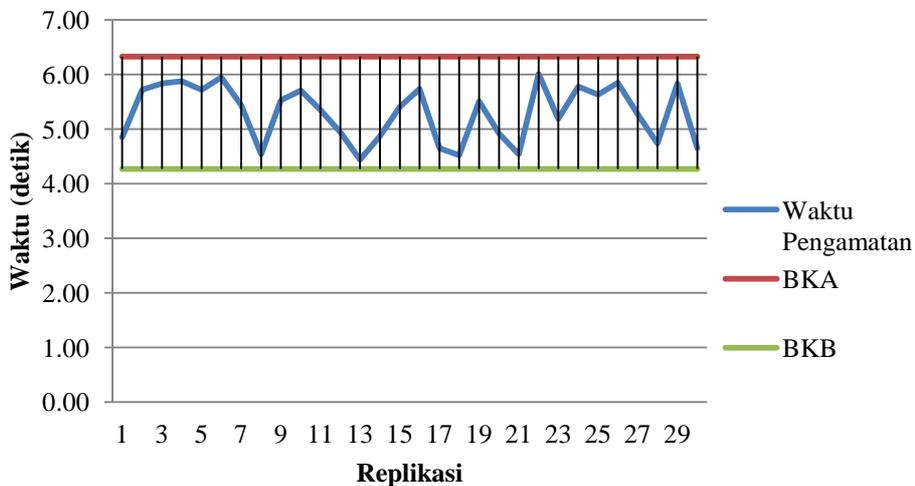
Control Chart Elemen Kerja 7a

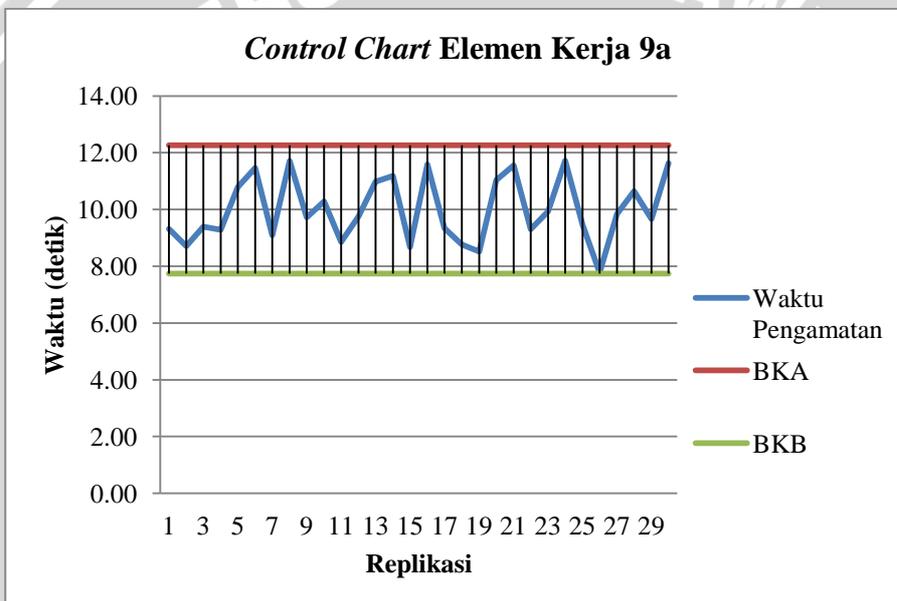
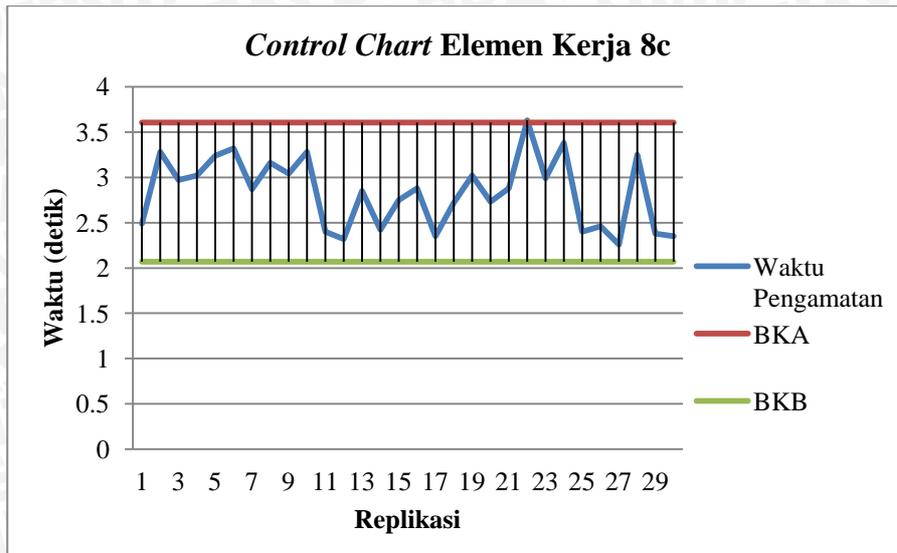


Control Chart Elemen Kerja 8a



Control Chart Elemen Kerja 8b

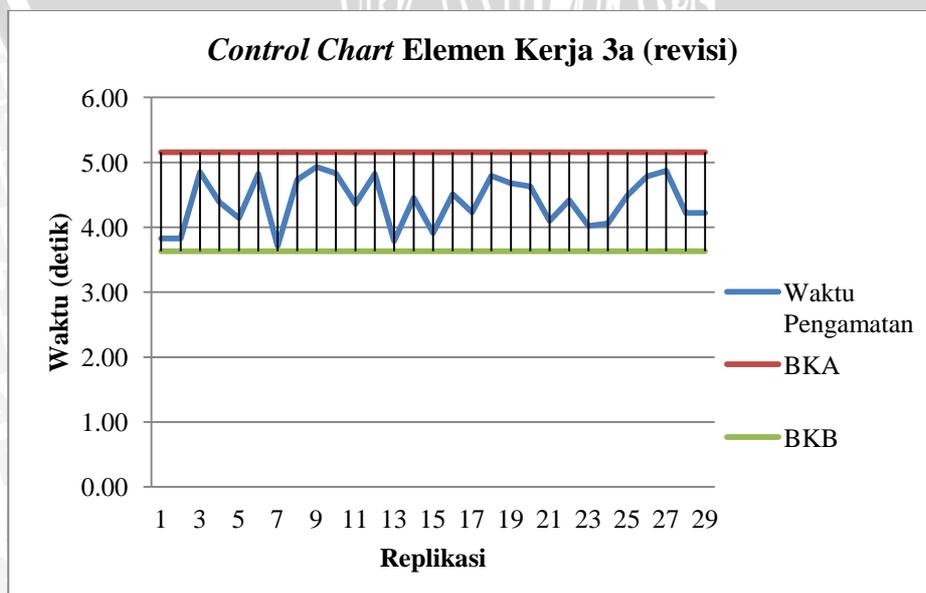
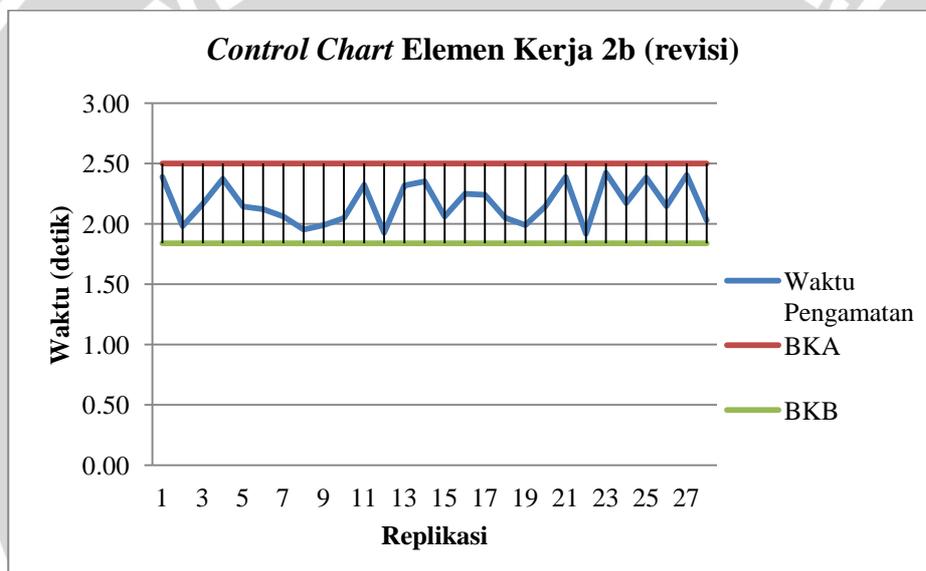
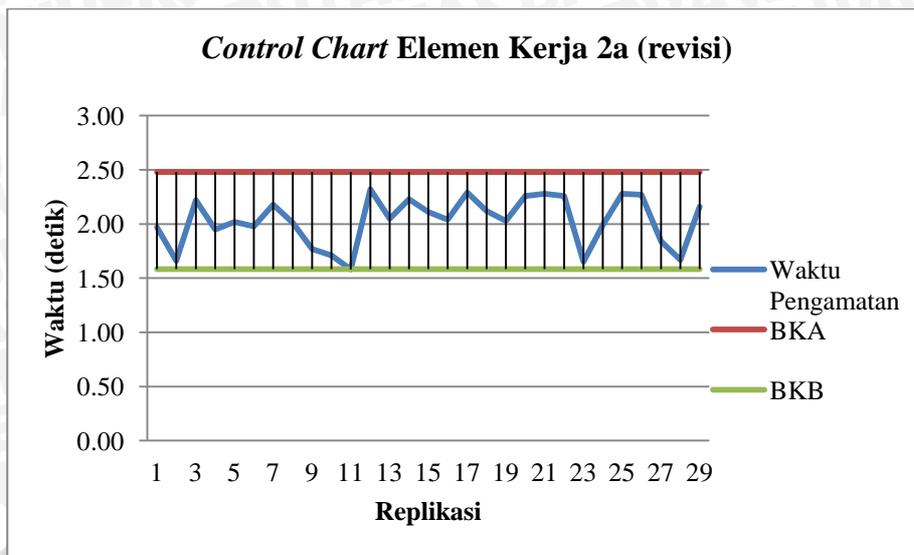


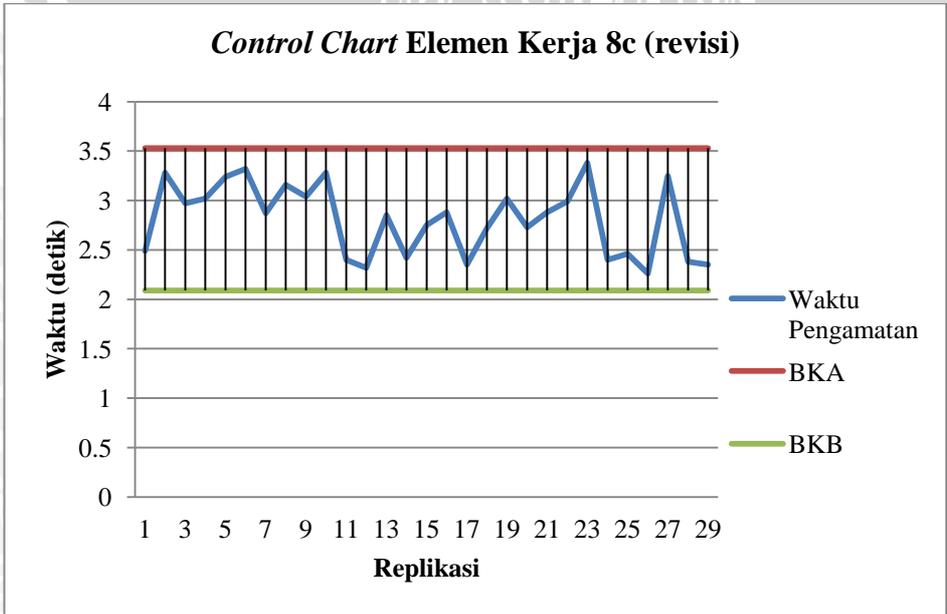
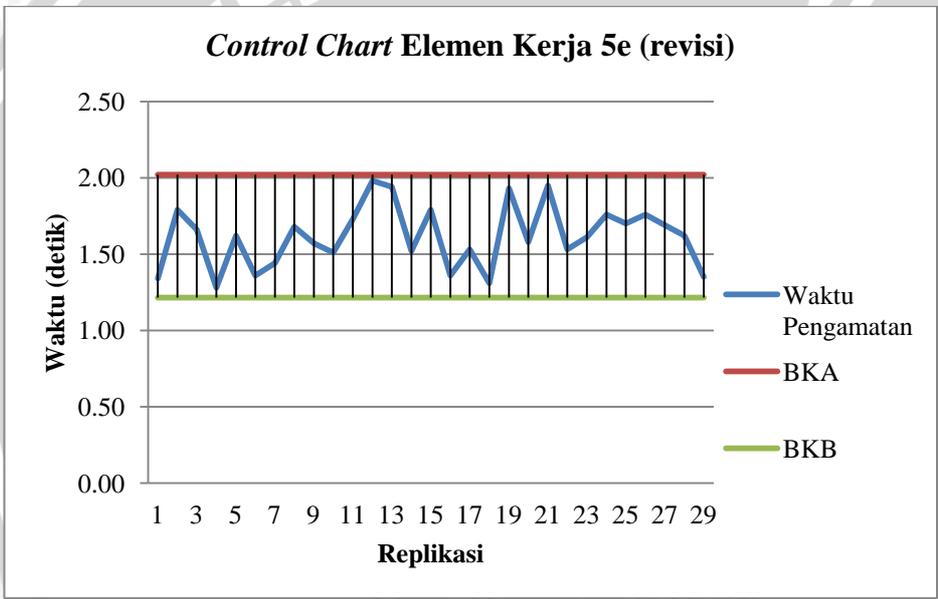
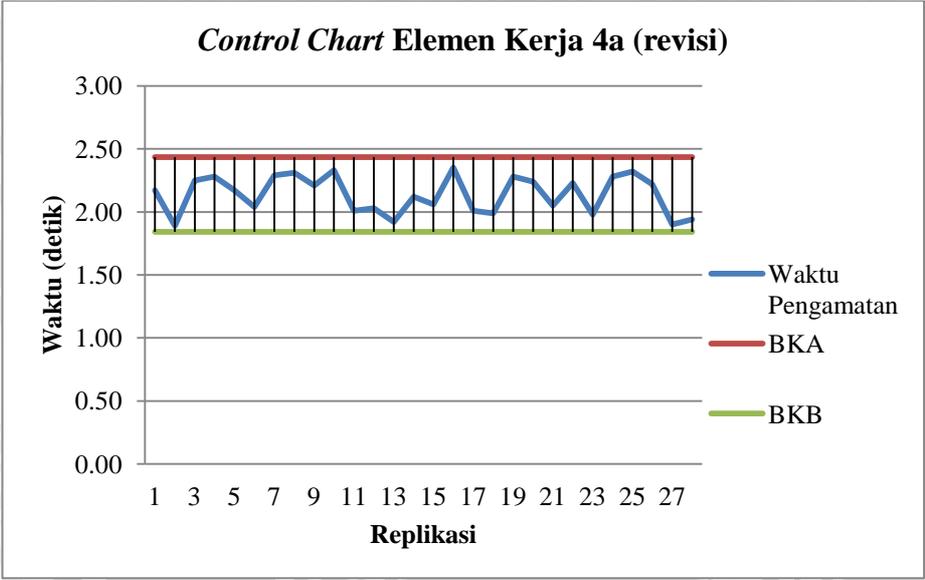


Halaman ini sengaja dikosongkan.



Lampiran 3. *Control Chart* Revisi





Lampiran 4. Pendefinisian *Performance Rating*

Tabel Pendefinisian *Performance* Untuk Operator 2 *Workstation Blowing*

<i>Performance</i>		Pendefinisian
Faktor	Kelas	
<i>Skill</i>	<i>Superskill</i>	<ol style="list-style-type: none"> Operator terlatih dengan sangat baik dalam menarik dan mendorong <i>tray</i>, serta memindahkan <i>softbag</i> ke <i>conveyor</i> Gerakan operator cepat dan tanpa hambatan dalam menarik dan mendorong <i>tray</i>, serta memindahkan <i>softbag</i> ke <i>conveyor</i>
	<i>Excellent</i>	<ol style="list-style-type: none"> Operator terlatih dengan baik dalam menarik dan mendorong <i>tray</i>, serta memindahkan <i>softbag</i> ke <i>conveyor</i> Operator bekerja dengan teliti dengan tidak melakukan pengukuran atau pemeriksaan terdapat jalur yang dilalui oleh <i>tray</i>
	<i>Good</i>	<ol style="list-style-type: none"> Operator cakap dalam menarik dan mendorong <i>tray</i>, serta memindahkan <i>softbag</i> ke <i>conveyor</i> Operator tampak bekerja lebih baik dalam menarik dan mendorong <i>tray</i>, serta memindahkan <i>softbag</i> ke <i>conveyor</i> daripada pekerjaan lainnya
	<i>Average</i>	<ol style="list-style-type: none"> Operator cukup cakap dalam menarik dan mendorong <i>tray</i>, serta memindahkan <i>softbag</i> ke <i>conveyor</i> Terlihat adanya pekerjaan yang telah terencana dalam menarik dan mendorong <i>tray</i>, serta memindahkan <i>softbag</i> ke <i>conveyor</i>
	<i>Fair</i>	<ol style="list-style-type: none"> Terlihat adanya perencanaan dalam menarik dan mendorong <i>tray</i>, serta memindahkan <i>softbag</i> ke <i>conveyor</i> oleh operator sebelum melakukan aktifitas Mengetahui apa yang dilakukan dan harus dilakukan apabila menghadapi hambatan atau kesulitan tapi tidak tampak yakin
	<i>Poor</i>	<ol style="list-style-type: none"> Operator seperti tidak terlatih dalam menarik dan mendorong <i>tray</i>, serta memindahkan <i>softbag</i> ke <i>conveyor</i> Operator sering melakukan kesalahan dalam menarik/mendorong rak (salah arah atau salah putar)
<i>Effort</i>	<i>Excessive</i>	<ol style="list-style-type: none"> Usaha menarik dan mendorong <i>tray</i> sangat bersungguh-sungguh tapi dapat membahayakan diri Kecepatan dalam menarik atau mendorong <i>tray</i> yang sangat berlebihan
	<i>Excellent</i>	<ol style="list-style-type: none"> Kecepatan kerja operator dalam menarik dan mendorong <i>tray</i> tinggi Operator penuh perhatian pada saat meletakkan <i>softbag</i> pada <i>conveyor</i> Gerakan operator sistematis dan jarang terjadi kesalahan
	<i>Good</i>	<ol style="list-style-type: none"> Kecepatan operator baik dalam menarik dan mendorong <i>tray</i> Memelihara dengan baik kondisi <i>tray</i> dan meja peletakkan menuju <i>conveyor</i>
	<i>Average</i>	<ol style="list-style-type: none"> Melakukan kegiatan perencanaan menarik dan mendorong <i>tray</i> <i>Set up tray</i> rak dilakukan dengan baik Menarik dan mendorong <i>tray</i> dengan stabil
	<i>Fair</i>	<ol style="list-style-type: none"> Tampak terlihat kurang bersungguh-sungguh saat bekerja Sering tidak fokus disaat melakukan menarik dan mendorong rak
	<i>Poor</i>	<ol style="list-style-type: none"> Tampak malas-malasan disaat melakukan proses menarik dan mendorong <i>tray</i> Sering melakukan kesalahan dalam proses peletakkan <i>softbag</i> ke <i>conveyor</i>
<i>Condition</i>	<i>Ideal</i>	Memiliki temperatur, pencahayaan dan kebisingan yang ideal untuk proses menarik dan mendorong <i>tray</i> , serta memindahkan <i>softbag</i> ke <i>conveyor</i>
	<i>Excellent</i>	Memiliki temperatur, pencahayaan dan kebisingan yang baik sekali untuk proses menarik dan mendorong <i>tray</i> , serta memindahkan <i>softbag</i> ke <i>conveyor</i>
	<i>Good</i>	Memiliki temperatur, pencahayaan dan kebisingan yang baik untuk proses menarik dan mendorong <i>tray</i> , serta memindahkan <i>softbag</i> ke <i>conveyor</i>
	<i>Average</i>	Memiliki temperatur, pencahayaan dan kebisingan yang wajar untuk proses menarik dan mendorong <i>tray</i> , serta memindahkan <i>softbag</i> ke <i>conveyor</i>
	<i>Fair</i>	Memiliki temperatur, pencahayaan dan kebisingan yang cukup untuk proses menarik dan mendorong <i>tray</i> , serta memindahkan <i>softbag</i> ke <i>conveyor</i>
	<i>Poor</i>	Memiliki temperatur, pencahayaan dan kebisingan yang buruk untuk proses menarik dan mendorong <i>tray</i> , serta memindahkan <i>softbag</i> ke <i>conveyor</i>
<i>Consistency</i>	<i>Perfect</i>	Kecepatan dalam menarik dan mendorong <i>tray</i> , serta memindahkan <i>softbag</i> ke <i>conveyor</i> semakin cepat dari waktu ke waktu dalam satu <i>shift</i>
	<i>Excellent</i>	Kecepatan dalam menarik dan mendorong <i>tray</i> , serta memindahkan <i>softbag</i> ke <i>conveyor</i> semakin cepat dari waktu ke waktu pada kurun waktu tertentu
	<i>Good</i>	Kecepatan dalam menarik dan mendorong <i>tray</i> , serta memindahkan <i>softbag</i> ke <i>conveyor</i> stabil
	<i>Average</i>	Kecepatan dalam menarik dan mendorong <i>tray</i> , serta memindahkan <i>softbag</i> ke <i>conveyor</i> mengalami kenaikan dan penurunan dengan <i>range</i> tidak terlalu besar
	<i>Fair</i>	Kecepatan dalam menarik dan mendorong <i>tray</i> , serta memindahkan <i>softbag</i> ke <i>conveyor</i> lebih sering terjadi penurunan bila dibandingkan kenaikan waktunya
	<i>Poor</i>	Kecepatan dalam menarik dan mendorong <i>tray</i> , serta memindahkan <i>softbag</i> ke <i>conveyor</i> semakin lambat dari waktu ke waktu dalam kurun waktu tertentu

Tabel Pendefinisian *Performance* Untuk Operator 1-4 *Workstation* Inspeksi 1

<i>Performance</i>		Pendefinisian
Faktor	Kelas	
<i>Skill</i>	<i>Superskill</i>	1. Operator tidak adanya kesan sedang berfikir ketika melakukan pemeriksaan <i>softbag</i> 2. Gerakan operator cepat dan tanpa hambatan dalam pemasangan stiker
	<i>Excellent</i>	1. Operator terlatih dengan baik dalam pemasangan kode pada <i>softbag</i> 2. Operator bekerja dengan teliti dengan tidak pemeriksaan terdapat hasil pemasangan stiker dan kode
	<i>Good</i>	1. Operator cakap dalam pemasangan stiker, serta teliti dalam pemeriksaan <i>softbag</i> 2. Operator tampak bekerja lebih baik dalam memeriksa kandungan <i>softbag</i> daripada pekerjaan lainnya
	<i>Average</i>	1. Operator cukup cakap dalam memeriksa kandungan <i>softbag</i> 2. Terlihat adanya pekerjaan yang telah terencana dalam pemasangan stiker dan kode
	<i>Fair</i>	1. Terlihat adanya perencanaan dalam pemasangan stiker dan kode oleh operator sebelum melakukan aktifitas 2. Mengetahui apa yang dilakukan dan harus dilakukan apabila menghadapi hambatan atau kesulitan tapi tidak tampak yakin
	<i>Poor</i>	1. Operator seperti tidak terlatih dalam pemasangan stiker dan kode 2. Operator sering melakukan kesalahan dalam memeriksa <i>softbag</i>
<i>Effort</i>	<i>Excessive</i>	1. Usaha pemasangan stiker dan kode sangat bersungguh-sungguh 2. Kecepatan dalam pemasangan stiker dan kode serta memeriksa <i>softbag</i> yang sangat berlebihan
	<i>Excellent</i>	1. Kecepatan kerja operator dalam pemasangan stiker dan kode serta memeriksa <i>softbag</i> tinggi 2. Operator penuh perhatian pada saat memeriksa <i>softbag</i> 3. Gerakan operator sistematis dan jarang terjadi kesalahan
	<i>Good</i>	1. Kecepatan operator baik dalam pemasangan stiker dan kode serta memeriksa <i>softbag</i> 2. Operator berhati-hati saat melakukan pemasangan stiker dan kode serta memeriksa <i>softbag</i>
	<i>Average</i>	1. Melakukan kegiatan perencanaan pemasangan stiker dan kode serta memeriksa <i>softbag</i> 2. <i>Set up</i> alat penembak kode dilakukan dengan baik 3. Pemasangan stiker dan kode serta memeriksa <i>softbag</i> dengan stabil
	<i>Fair</i>	1. Tampak terlihat kurang bersungguh-sungguh saat bekerja 2. Sering tidak fokus disaat melakukan pemasangan stiker dan kode serta memeriksa <i>softbag</i>
	<i>Poor</i>	1. Tampak malas-malasan disaat melakukan pemasangan stiker dan kode serta memeriksa <i>softbag</i> 2. Sering melakukan kesalahan dalam proses pemasangan stiker dan kode
<i>Condition</i>	<i>Ideal</i>	Memiliki temperatur, pencahayaan dan kebisingan yang ideal untuk proses pemasangan stiker dan kode serta memeriksa <i>softbag</i>
	<i>Excellent</i>	Memiliki temperatur, pencahayaan dan kebisingan yang baik sekali untuk proses pemasangan stiker dan kode serta memeriksa <i>softbag</i>
	<i>Good</i>	Memiliki temperatur, pencahayaan dan kebisingan yang baik untuk proses pemasangan stiker dan kode serta memeriksa <i>softbag</i>
	<i>Average</i>	Memiliki temperatur, pencahayaan dan kebisingan yang wajar untuk proses pemasangan stiker dan kode serta memeriksa <i>softbag</i>
	<i>Fair</i>	Memiliki temperatur, pencahayaan dan kebisingan yang cukup untuk proses pemasangan stiker dan kode serta memeriksa <i>softbag</i>
	<i>Poor</i>	Memiliki temperatur, pencahayaan dan kebisingan yang buruk untuk proses pemasangan stiker dan kode serta memeriksa <i>softbag</i>
<i>Consistency</i>	<i>Perfect</i>	Kecepatan dalam pemasangan stiker dan kode serta memeriksa <i>softbag</i> semakin cepat dari waktu ke waktu dalam satu <i>shift</i>
	<i>Excellent</i>	Kecepatan dalam pemasangan stiker dan kode serta memeriksa <i>softbag</i> semakin cepat dari waktu ke waktu pada kurun waktu tertentu
	<i>Good</i>	Kecepatan dalam pemasangan stiker dan kode serta memeriksa <i>softbag</i> stabil
	<i>Average</i>	Kecepatan dalam pemasangan stiker dan kode serta memeriksa <i>softbag</i> mengalami kenaikan dan penurunan dengan <i>range</i> tidak terlalu besar
	<i>Fair</i>	Kecepatan dalam pemasangan stiker dan kode serta memeriksa <i>softbag</i> lebih sering terjadi penurunan bila dibandingkan kenaikan waktunya
	<i>Poor</i>	Kecepatan dalam pemasangan stiker dan kode serta memeriksa <i>softbag</i> semakin lambat dari waktu ke waktu dalam kurun waktu tertentu

Tabel Pendefinisian *Performance* Untuk Operator 1 *Workstation ALT*

<i>Performance</i>		Pendefinisian
Faktor	Kelas	
<i>Skill</i>	<i>Superskill</i>	1. Operator tidak adanya kesan sedang berfikir ketika melakukan penataan <i>softbag</i> 2. Gerakan operator cepat dan tanpa hambatan dalam penataan <i>softbag</i>
	<i>Excellent</i>	1. Operator terlatih dengan baik dalam penataan <i>softbag</i> 2. Operator bekerja dengan teliti dengan tidak pemeriksaan terdapat hasil penataan <i>softbag</i>
	<i>Good</i>	1. Operator cakap dalam penataan <i>softbag</i> 2. Operator tampak bekerja lebih baik dalam penataan <i>softbag</i> daripada pekerjaan lainnya
	<i>Average</i>	1. Operator cukup cakap dalam penataan <i>softbag</i> 2. Terlihat adanya pekerjaan yang telah terencana dalam penataan <i>softbag</i>
	<i>Fair</i>	1. Terlihat adanya perencanaan dalam penataan <i>softbag</i> oleh operator sebelum melakukan aktifitas 2. Mengetahui apa yang dilakukan dan harus dilakukan apabila menghadapi hambatan atau kesulitan tapi tidak tampak yakin
	<i>Poor</i>	1. Operator seperti tidak terlatih dalam penataan <i>softbag</i> 2. Operator sering melakukan kesalahan dalam penataan <i>softbag</i>
<i>Effort</i>	<i>Excessive</i>	1. Usaha penataan <i>softbag</i> sangat bersungguh-sungguh 2. Kecepatan dalam penataan <i>softbag</i> yang sangat berlebihan
	<i>Excellent</i>	1. Kecepatan kerja operator dalam penataan <i>softbag</i> tinggi 2. Operator penuh perhatian pada saat penataan <i>softbag</i> 3. Gerakan operator sistematis dan jarang terjadi kesalahan
	<i>Good</i>	1. Kecepatan operator baik dalam penataan <i>softbag</i> 2. Operator berhati-hati saat melakukan penataan <i>softbag</i>
	<i>Average</i>	1. Melakukan kegiatan penataan <i>softbag</i> 2. <i>Set up</i> mesin ALT dilakukan dengan baik 3. Penataan <i>softbag</i> dengan stabil
	<i>Fair</i>	1. Tampak terlihat kurang bersungguh-sungguh saat bekerja 2. Sering tidak fokus disaat melakukan penataan <i>softbag</i>
	<i>Poor</i>	1. Tampak malas-malasan disaat melakukan penataan <i>softbag</i> 2. Sering melakukan kesalahan dalam proses penataan <i>softbag</i>
<i>Condition</i>	<i>Ideal</i>	Memiliki temperatur, pencahayaan dan kebisingan yang ideal untuk proses penataan <i>softbag</i>
	<i>Excellent</i>	Memiliki temperatur, pencahayaan dan kebisingan yang baik sekali untuk proses penataan <i>softbag</i>
	<i>Good</i>	Memiliki temperatur, pencahayaan dan kebisingan yang baik untuk proses penataan <i>softbag</i>
	<i>Average</i>	Memiliki temperatur, pencahayaan dan kebisingan yang wajar untuk proses penataan <i>softbag</i>
	<i>Fair</i>	Memiliki temperatur, pencahayaan dan kebisingan yang cukup untuk proses penataan <i>softbag</i>
	<i>Poor</i>	Memiliki temperatur, pencahayaan dan kebisingan yang buruk untuk proses penataan <i>softbag</i>
<i>Consistency</i>	<i>Perfect</i>	Kecepatan dalam penataan <i>softbag</i> semakin cepat dari waktu ke waktu dalam satu <i>shift</i>
	<i>Excellent</i>	Kecepatan dalam penataan <i>softbag</i> semakin cepat dari waktu ke waktu pada kurun waktu tertentu
	<i>Good</i>	Kecepatan dalam penataan <i>softbag</i> stabil
	<i>Average</i>	Kecepatan dalam penataan <i>softbag</i> mengalami kenaikan dan penurunan dengan <i>range</i> tidak terlalu besar
	<i>Fair</i>	Kecepatan dalam penataan <i>softbag</i> lebih sering terjadi penurunan bila dibandingkan kenaikan waktunya
	<i>Poor</i>	Kecepatan dalam penataan <i>softbag</i> semakin lambat dari waktu ke waktu dalam kurun waktu tertentu

Tabel Pendefinisian *Performance* Untuk Operator 1-5 *Workstation Wrapping*

<i>Performance</i>		Pendefinisian
Faktor	Kelas	
<i>Skill</i>	<i>Superskill</i>	1. Operator tidak adanya kesan sedang berfikir ketika melakukan pemasukan <i>softbag</i> dan <i>oxygen absorber</i> 2. Gerakan operator cepat dan tanpa hambatan dalam pemasukan <i>softbag</i> ke GBB
	<i>Excellent</i>	1. Operator terlatih dengan baik dalam pemasukan <i>oxygen absorber</i> ke <i>softbag</i> 2. Operator bekerja dengan teliti terhadap masing-masing pekerjaan
	<i>Good</i>	1. Operator cakap dalam proses <i>wrapping</i> 2. Operator tampak bekerja lebih baik dalam memasukkan <i>oxygen absorber</i> dan GBB
	<i>Average</i>	1. Operator cukup cakap dalam proses <i>wrapping</i> 2. Terlihat adanya pekerjaan yang telah terencana dalam memasukkan <i>oxygen absorber</i> dan GBB
	<i>Fair</i>	1. Terlihat adanya perencanaan dalam memasukkan <i>oxygen absorber</i> dan GBB oleh operator sebelum melakukan aktifitas 2. Mengetahui apa yang dilakukan dan harus dilakukan apabila menghadapi hambatan atau kesulitan tapi tidak tampak yakin
	<i>Poor</i>	1. Operator seperti tidak terlatih dalam memasukkan <i>oxygen absorber</i> dan GBB 2. Operator sering melakukan kesalahan dalam memasukkan <i>oxygen absorber</i> dan GBB
<i>Effort</i>	<i>Excessive</i>	1. Usaha memasukkan <i>oxygen absorber</i> dan GBB sangat bersungguh-sungguh 2. Kecepatan dalam memasukkan <i>oxygen absorber</i> dan GBB yang sangat berlebihan
	<i>Excellent</i>	1. Kecepatan kerja operator dalam memasukkan <i>oxygen absorber</i> dan GBB tinggi 2. Operator penuh perhatian pada saat proses <i>wrapping</i> 3. Gerakan operator sistematis dan jarang terjadi kesalahan
	<i>Good</i>	1. Kecepatan operator baik dalam memasukkan <i>oxygen absorber</i> dan GBB 2. Operator berhati-hati saat melakukan memasukkan <i>oxygen absorber</i> dan GBB
	<i>Average</i>	1. Melakukan kegiatan perencanaan memasukkan <i>oxygen absorber</i> dan GBB 2. <i>Set up</i> mesin <i>wrapping</i> dikalukan dengan baik 3. Memasukkan <i>oxygen absorber</i> dan GBB dengan stabil
	<i>Fair</i>	1. Tampak terlihat kurang bersungguh-sungguh saat bekerja 2. Sering tidak fokus disaat melakukan memasukkan <i>oxygen absorber</i> dan GBB
	<i>Poor</i>	1. Tampak malas-malasan disaat melakukan memasukkan <i>oxygen absorber</i> dan GBB 2. Sering melakukan kesalahan dalam proses memasukkan <i>oxygen absorber</i> dan GBB
<i>Condition</i>	<i>Ideal</i>	Memiliki temperatur, pencahayaan dan kebisingan yang ideal untuk proses memasukkan <i>oxygen absorber</i> , GBB dan proses <i>wrapping</i>
	<i>Excellent</i>	Memiliki temperatur, pencahayaan dan kebisingan yang baik sekali untuk proses memasukkan <i>oxygen absorber</i> , GBB dan proses <i>wrapping</i>
	<i>Good</i>	Memiliki temperatur, pencahayaan dan kebisingan yang baik untuk proses memasukkan <i>oxygen absorber</i> , GBB dan proses <i>wrapping</i>
	<i>Average</i>	Memiliki temperatur, pencahayaan dan kebisingan yang wajar untuk proses memasukkan <i>oxygen absorber</i> , GBB dan proses <i>wrapping</i>
	<i>Fair</i>	Memiliki temperatur, pencahayaan dan kebisingan yang cukup untuk proses memasukkan <i>oxygen absorber</i> , GBB dan proses <i>wrapping</i>
	<i>Poor</i>	Memiliki temperatur, pencahayaan dan kebisingan yang buruk untuk proses memasukkan <i>oxygen absorber</i> , GBB dan proses <i>wrapping</i>
<i>Consistency</i>	<i>Perfect</i>	Kecepatan dalam memasukkan <i>oxygen absorber</i> , GBB dan proses <i>wrapping</i> semakin cepat dari waktu ke waktu dalam satu <i>shift</i>
	<i>Excellent</i>	Kecepatan dalam memasukkan <i>oxygen absorber</i> , GBB dan proses <i>wrapping</i> semakin cepat dari waktu ke waktu pada kurun waktu tertentu
	<i>Good</i>	Kecepatan dalam memasukkan <i>oxygen absorber</i> , GBB dan proses <i>wrapping</i> stabil
	<i>Average</i>	Kecepatan dalam memasukkan <i>oxygen absorber</i> , GBB dan proses <i>wrapping</i> mengalami kenaikan dan penurunan dengan <i>range</i> tidak terlalu besar
	<i>Fair</i>	Kecepatan dalam memasukkan <i>oxygen absorber</i> , GBB dan proses <i>wrapping</i> lebih sering terjadi penurunan bila dibandingkan kenaikan waktunya
	<i>Poor</i>	Kecepatan dalam memasukkan <i>oxygen absorber</i> , GBB dan proses <i>wrapping</i> semakin lambat dari waktu ke waktu dalam kurun waktu tertentu

Tabel Pendefinisian *Performance* Untuk Operator 1-2 *Workstation* Inspeksi 2

<i>Performance</i>		Pendefinisian
Faktor	Kelas	
<i>Skill</i>	<i>Superskill</i>	1. Operator tidak adanya kesan sedang berfikir ketika melakukan pemeriksaan kelengkapan isi <i>softbag</i> 2. Gerakan operator cepat dan tanpa hambatan dalam pemeriksaan kelengkapan isi <i>softbag</i>
	<i>Excellent</i>	1. Operator terlatih dengan baik dalam pemeriksaan kelengkapan isi <i>softbag</i> 2. Operator bekerja dengan teliti terhadap masing-masing pekerjaan
	<i>Good</i>	1. Operator cakap dalam proses pemeriksaan kelengkapan isi <i>softbag</i> 2. Operator tampak bekerja lebih baik dalam pemeriksaan kelengkapan isi <i>softbag</i>
	<i>Average</i>	1. Operator cukup cakap dalam proses pemeriksaan kelengkapan isi <i>softbag</i> 2. Terlihat adanya pekerjaan yang telah terencana dalam pemeriksaan kelengkapan isi <i>softbag</i>
	<i>Fair</i>	1. Terlihat adanya perencanaan dalam pemeriksaan kelengkapan isi <i>softbag</i> oleh operator sebelum melakukan aktifitas 2. Mengetahui apa yang dilakukan dan harus dilakukan apabila menghadapi hambatan atau kesulitan tapi tidak tampak yakin
	<i>Poor</i>	1. Operator seperti tidak terlatih dalam pemeriksaan kelengkapan isi <i>softbag</i> 2. Operator sering melakukan kesalahan dalam pemeriksaan kelengkapan isi <i>softbag</i>
<i>Effort</i>	<i>Excessive</i>	1. Usaha pemeriksaan kelengkapan isi <i>softbag</i> sangat bersungguh-sungguh 2. Kecepatan dalam pemeriksaan kelengkapan isi <i>softbag</i> yang sangat berlebihan
	<i>Excellent</i>	1. Kecepatan kerja operator dalam pemeriksaan kelengkapan isi <i>softbag</i> tinggi 2. Operator penuh perhatian pada saat proses pemeriksaan kelengkapan isi <i>softbag</i> 3. Gerakan operator sistematis dan jarang terjadi kesalahan
	<i>Good</i>	1. Kecepatan operator baik dalam pemeriksaan kelengkapan isi <i>softbag</i> 2. Operator berhati-hati saat melakukan pemeriksaan kelengkapan isi <i>softbag</i>
	<i>Average</i>	1. Melakukan kegiatan perencanaan pemeriksaan kelengkapan isi <i>softbag</i> 2. Pemeriksaan kelengkapan isi <i>softbag</i> dengan stabil
	<i>Fair</i>	1. Tampak terlihat kurang bersungguh-sungguh saat bekerja 2. Sering tidak fokus disaat melakukan pemeriksaan kelengkapan isi <i>softbag</i>
	<i>Poor</i>	1. Tampak malas-malasan disaat melakukan pemeriksaan kelengkapan isi <i>softbag</i> 2. Sering melakukan kesalahan dalam proses pemeriksaan kelengkapan isi <i>softbag</i>
<i>Condition</i>	<i>Ideal</i>	Memiliki temperatur, pencahayaan dan kebisingan yang ideal untuk proses pemeriksaan kelengkapan isi <i>softbag</i>
	<i>Excellent</i>	Memiliki temperatur, pencahayaan dan kebisingan yang baik sekali untuk proses pemeriksaan kelengkapan isi <i>softbag</i>
	<i>Good</i>	Memiliki temperatur, pencahayaan dan kebisingan yang baik untuk proses pemeriksaan kelengkapan isi <i>softbag</i>
	<i>Average</i>	Memiliki temperatur, pencahayaan dan kebisingan yang wajar untuk proses pemeriksaan kelengkapan isi <i>softbag</i>
	<i>Fair</i>	Memiliki temperatur, pencahayaan dan kebisingan yang cukup untuk proses pemeriksaan kelengkapan isi <i>softbag</i>
	<i>Poor</i>	Memiliki temperatur, pencahayaan dan kebisingan yang buruk untuk proses pemeriksaan kelengkapan isi <i>softbag</i>
<i>Consistency</i>	<i>Perfect</i>	Kecepatan dalam pemeriksaan kelengkapan isi <i>softbag</i> semakin cepat dari waktu ke waktu dalam satu <i>shift</i>
	<i>Excellent</i>	Kecepatan dalam pemeriksaan kelengkapan isi <i>softbag</i> semakin cepat dari waktu ke waktu pada kurun waktu tertentu
	<i>Good</i>	Kecepatan dalam pemeriksaan kelengkapan isi <i>softbag</i> stabil
	<i>Average</i>	Kecepatan dalam pemeriksaan kelengkapan isi <i>softbag</i> mengalami kenaikan dan penurunan dengan <i>range</i> tidak terlalu besar
	<i>Fair</i>	Kecepatan dalam pemeriksaan kelengkapan isi <i>softbag</i> lebih sering terjadi penurunan bila dibandingkan kenaikan waktunya
	<i>Poor</i>	Kecepatan dalam pemeriksaan kelengkapan isi <i>softbag</i> semakin lambat dari waktu ke waktu dalam kurun waktu tertentu

Tabel Pendefinisian *Performance* Untuk Operator 1 *Workstation Packaging*

<i>Performance</i>		Pendefinisian
Faktor	Kelas	
<i>Skill</i>	<i>Superskill</i>	1. Operator terlatih dengan sangat baik dalam penataan <i>softbag</i> kedalam kardus 2. Gerakan operator cepat dan tanpa hambatan dalam penataan <i>softbag</i> kedalam kardus 3. Tidak terkesan adanya gerakan berpikir dan merencanakan tentang penataan <i>softbag</i> kedalam kardus oleh operator
	<i>Excellent</i>	1. Operator terlatih dengan baik dalam penataan <i>softbag</i> kedalam kardus 2. Operator bekerja dengan teliti terhadap masing-masing pekerjaan
	<i>Good</i>	1. Operator cakap dalam penataan <i>softbag</i> kedalam kardus 2. Operator tampak bekerja lebih baik dalam penataan <i>softbag</i> kedalam kardus daripada pekerjaan lainnya
	<i>Average</i>	1. Operator cukup cakap dalam penataan <i>softbag</i> kedalam kardus 2. Terlihat adanya pekerjaan yang telah terencana dalam penataan <i>softbag</i> kedalam kardus 3. Secara keseluruhan operator mampu menghadapi hambatan atau kesulitan dalam penataan <i>softbag</i> kedalam kardus
	<i>Fair</i>	1. Terlihat adanya perencanaan dalam penataan <i>softbag</i> kedalam kardus oleh operator sebelum melakukan aktifitas 2. Mengetahui apa yang dilakukan dan harus dilakukan apabila menghadapi hambatan atau kesulitan tapi tidak tampak yakin
	<i>Poor</i>	1. Operator seperti tidak terlatih dalam penataan <i>softbag</i> kedalam kardus 2. Operator tidak yakin apabila menghadapi hambatan atau kesulitan dalam penataan <i>softbag</i> kedalam kardus 3. Operator sering melakukan kesalahan dalam penataan <i>softbag</i> kedalam kardus
<i>Effort</i>	<i>Excessive</i>	1. Usaha penataan <i>softbag</i> kedalam kardus sangat bersungguh-sungguh 2. Kecepatan dalam penataan <i>softbag</i> kedalam kardus yang sangat berlebihan
	<i>Excellent</i>	1. Kecepatan kerja operator dalam penataan <i>softbag</i> kedalam kardus tinggi 2. Operator penuh perhatian pada pekerjaannya 3. Gerakan operator sistematis dan jarang terjadi kesalahan
	<i>Good</i>	1. Kecepatan operator baik dalam penataan <i>softbag</i> kedalam kardus 2. Memelihara dengan baik kondisi lingkungan kerja
	<i>Average</i>	1. Melakukan kegiatan perencanaan penataan <i>softbag</i> kedalam kardus 2. Penataan <i>softbag</i> kedalam kardus dengan stabil
	<i>Fair</i>	1. Tampak terlihat kurang bersungguh-sungguh saat bekerja 2. Sering tidak fokus disaat melakukan penataan <i>softbag</i> kedalam kardus 3. Tidak mengeluarkan tenaga dengan sewajarnya, hanya asal bergerak penataan <i>softbag</i> kedalam kardus
	<i>Poor</i>	1. Tampak malas-malasan disaat melakukan proses penataan <i>softbag</i> kedalam kardus 2. Sering melakukan kesalahan dalam proses penataan <i>softbag</i> kedalam kardus
<i>Condition</i>	<i>Ideal</i>	Memiliki temperatur, pencahayaan dan kebisingan yang ideal untuk proses penataan <i>softbag</i> kedalam kardus
	<i>Excellent</i>	Memiliki temperatur, pencahayaan dan kebisingan yang baik sekali untuk proses penataan <i>softbag</i> kedalam kardus
	<i>Good</i>	Memiliki temperatur, pencahayaan dan kebisingan yang baik untuk proses menarik dan mendorong rak
	<i>Average</i>	Memiliki temperatur, pencahayaan dan kebisingan yang wajar untuk proses penataan <i>softbag</i> kedalam kardus
	<i>Fair</i>	Memiliki temperatur, pencahayaan dan kebisingan yang cukup untuk proses penataan <i>softbag</i> kedalam kardus
	<i>Poor</i>	Memiliki temperatur, pencahayaan dan kebisingan yang buruk untuk proses penataan <i>softbag</i> kedalam kardus
<i>Consistency</i>	<i>Perfect</i>	Kecepatan dalam penataan <i>softbag</i> kedalam kardus semakin cepat dari waktu ke waktu dalam satu <i>shift</i>
	<i>Excellent</i>	Kecepatan dalam penataan <i>softbag</i> kedalam kardus semakin cepat dari waktu ke waktu pada kurun waktu tertentu
	<i>Good</i>	Kecepatan dalam penataan <i>softbag</i> kedalam kardus stabil
	<i>Average</i>	Kecepatan dalam penataan <i>softbag</i> kedalam kardus mengalami kenaikan dan penurunan dengan <i>range</i> tidak terlalu besar
	<i>Fair</i>	Kecepatan dalam penataan <i>softbag</i> kedalam kardus lebih sering terjadi penurunan bila dibandingkan kenaikan waktunya
	<i>Poor</i>	Kecepatan dalam penataan <i>softbag</i> kedalam kardus semakin lambat dari waktu ke waktu dalam kurun waktu tertentu

Tabel Pendefinisian *Performance* Untuk Operator 2 *Workstation Packaging*

<i>Performance</i>		Pendefinisian
Faktor	Kelas	
<i>Skill</i>	<i>Superskill</i>	1. Operator terlatih dengan sangat baik dalam penataan kardus dan pengikatan plastik 2. Gerakan operator cepat dan tanpa hambatan dalam penataan kardus dan pengikatan plastik 3. Tidak terkesan adanya gerakan berpikir dan merencanakan tentang penataan kardus dan pengikatan plastik
	<i>Excellent</i>	1. Operator terlatih dengan baik dalam penataan kardus dan pengikatan plastik 2. Operator bekerja dengan teliti terhadap masing-masing pekerjaan
	<i>Good</i>	1. Operator cakap dalam penataan kardus dan pengikatan plastik 2. Operator tampak bekerja lebih baik dalam penataan kardus dan pengikatan plastik daripada pekerjaan lainnya
	<i>Average</i>	1. Operator cukup cakap dalam penataan kardus dan pengikatan plastik 2. Terlihat adanya pekerjaan yang telah terencana dalam penataan kardus dan pengikatan plastik 3. Secara keseluruhan operator mampu menghadapi hambatan atau kesulitan dalam penataan kardus dan pengikatan plastik
	<i>Fair</i>	1. Terlihat adanya perencanaan dalam penataan kardus dan pengikatan plastik oleh operator sebelum melakukan aktifitas 2. Mengetahui apa yang dilakukan dan harus dilakukan apabila menghadapi hambatan atau kesulitan tapi tidak tampak yakin
	<i>Poor</i>	1. Operator seperti tidak terlatih dalam penataan kardus dan pengikatan plastik 2. Operator tidak yakin apabila menghadapi hambatan atau kesulitan dalam penataan kardus dan pengikatan plastik 3. Operator sering melakukan kesalahan dalam penataan kardus dan pengikatan plastik
<i>Effort</i>	<i>Excessive</i>	1. Usaha penataan kardus dan pengikatan plastik sangat bersungguh-sungguh 2. Kecepatan dalam penataan kardus dan pengikatan plastik yang sangat berlebihan
	<i>Excellent</i>	1. Kecepatan kerja operator dalam penataan kardus dan pengikatan plastik tinggi 2. Operator penuh perhatian pada pekerjaannya 3. Gerakan operator sistematis dan jarang terjadi kesalahan
	<i>Good</i>	1. Kecepatan operator baik dalam penataan kardus dan pengikatan plastik 2. Memelihara dengan baik kondisi lingkungan kerja
	<i>Average</i>	1. Melakukan kegiatan perencanaan penataan kardus dan pengikatan plastik 2. Penataan kardus dan pengikatan plastik dengan stabil
	<i>Fair</i>	1. Tampak terlihat kurang bersungguh-sungguh saat bekerja 2. Sering tidak fokus disaat melakukan penataan kardus dan pengikatan plastik 3. Tidak mengeluarkan tenaga dengan sewajarnya, hanya asal bergerak penataan kardus dan pengikatan plastik
	<i>Poor</i>	1. Tampak malas-malasan disaat melakukan proses penataan kardus dan pengikatan plastik 2. Sering melakukan kesalahan dalam proses penataan kardus dan pengikatan plastik
<i>Condition</i>	<i>Ideal</i>	Memiliki temperatur, pencahayaan dan kebisingan yang ideal untuk proses penataan kardus dan pengikatan plastik
	<i>Excellent</i>	Memiliki temperatur, pencahayaan dan kebisingan yang baik sekali untuk proses penataan kardus dan pengikatan plastik
	<i>Good</i>	Memiliki temperatur, pencahayaan dan kebisingan yang baik untuk proses penataan kardus dan pengikatan plastik
	<i>Average</i>	Memiliki temperatur, pencahayaan dan kebisingan yang wajar untuk proses penataan kardus dan pengikatan plastik
	<i>Fair</i>	Memiliki temperatur, pencahayaan dan kebisingan yang cukup untuk proses penataan kardus dan pengikatan plastik
	<i>Poor</i>	Memiliki temperatur, pencahayaan dan kebisingan yang buruk untuk proses penataan kardus dan pengikatan plastik
<i>Consistency</i>	<i>Perfect</i>	Kecepatan dalam penataan kardus dan pengikatan plastik semakin cepat dari waktu ke waktu dalam satu <i>shift</i>
	<i>Excellent</i>	Kecepatan dalam penataan kardus dan pengikatan plastik semakin cepat dari waktu ke waktu pada kurun waktu tertentu
	<i>Good</i>	Kecepatan dalam penataan kardus dan pengikatan plastik stabil
	<i>Average</i>	Kecepatan dalam penataan kardus dan pengikatan plastik mengalami kenaikan dan penurunan dengan <i>range</i> tidak terlalu besar
	<i>Fair</i>	Kecepatan dalam penataan kardus dan pengikatan plastik lebih sering terjadi penurunan bila dibandingkan kenaikan waktunya
	<i>Poor</i>	Kecepatan dalam penataan kardus dan pengikatan plastik semakin lambat dari waktu ke waktu dalam kurun waktu tertentu

Tabel Pendefinisian *Performance* Untuk Operator 3 *Workstation Packaging*

<i>Performance</i>		Pendefinisian
Faktor	Kelas	
<i>Skill</i>	<i>Superskill</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Operator terlatih dengan sangat baik dalam penempelan label produksi pada kardus 2. Gerakan operator cepat dan tanpa hambatan dalam penempelan label produksi pada kardus 3. Tidak terkesan adanya gerakan berpikir dan merencanakan tentang penempelan label produksi pada kardus
	<i>Excellent</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Operator terlatih dengan baik dalam penempelan label produksi pada kardus 2. Operator bekerja dengan teliti terhadap masing-masing pekerjaan
	<i>Good</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Operator cakap dalam penempelan label produksi pada kardus 2. Operator tampak bekerja lebih baik dalam penempelan label produksi pada kardus daripada pekerjaan lainnya
	<i>Average</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Operator cukup cakap dalam penempelan label produksi pada kardus 2. Terlihat adanya pekerjaan yang telah terencana dalam penempelan label produksi pada kardus 3. Secara keseluruhan operator mampu menghadapi hambatan atau kesulitan dalam penempelan label produksi pada kardus
	<i>Fair</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Terlihat adanya perencanaan dalam penempelan label produksi pada kardus oleh operator sebelum melakukan aktifitas 2. Mengetahui apa yang dilakukan dan harus dilakukan apabila menghadapi hambatan atau kesulitan tapi tidak tampak yakin
	<i>Poor</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Operator seperti tidak terlatih dalam penempelan label produksi pada kardus 2. Operator tidak yakin apabila menghadapi hambatan atau kesulitan dalam penempelan label produksi pada kardus 3. Operator sering melakukan kesalahan dalam penempelan label produksi pada kardus
<i>Effort</i>	<i>Excessive</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Usaha penempelan label produksi pada kardus sangat bersungguh-sungguh 2. Kecepatan dalam penempelan label produksi pada kardus yang sangat berlebihan
	<i>Excellent</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kecepatan kerja operator dalam penempelan label produksi pada kardus tinggi 2. Operator penuh perhatian pada pekerjaannya 3. Gerakan operator sistematis dan jarang terjadi kesalahan
	<i>Good</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kecepatan operator baik dalam penempelan label produksi pada kardus 2. Memelihara dengan baik kondisi lingkungan kerja
	<i>Average</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Melakukan kegiatan perencanaan penempelan label produksi pada kardus 2. Penempelan label produksi pada kardus dengan stabil
	<i>Fair</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tampak terlihat kurang bersungguh-sungguh saat bekerja 2. Sering tidak fokus disaat melakukan penempelan label produksi pada kardus 3. Tidak mengeluarkan tenaga dengan sewajarnya, hanya asal bergerak penempelan label produksi pada kardus
	<i>Poor</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tampak malas-malasan disaat melakukan proses penempelan label produksi pada kardus 2. Sering melakukan kesalahan dalam proses penempelan label produksi pada kardus
<i>Condition</i>	<i>Ideal</i>	Memiliki temperatur, pencahayaan dan kebisingan yang ideal untuk proses penempelan label produksi pada kardus
	<i>Excellent</i>	Memiliki temperatur, pencahayaan dan kebisingan yang baik sekali untuk proses penempelan label produksi pada kardus
	<i>Good</i>	Memiliki temperatur, pencahayaan dan kebisingan yang baik untuk proses penempelan label produksi pada kardus
	<i>Average</i>	Memiliki temperatur, pencahayaan dan kebisingan yang wajar untuk proses penempelan label produksi pada kardus
	<i>Fair</i>	Memiliki temperatur, pencahayaan dan kebisingan yang cukup untuk proses penempelan label produksi pada kardus
	<i>Poor</i>	Memiliki temperatur, pencahayaan dan kebisingan yang buruk untuk proses penempelan label produksi pada kardus
<i>Consistency</i>	<i>Perfect</i>	Kecepatan dalam penempelan label produksi pada kardus semakin cepat dari waktu ke waktu dalam satu <i>shift</i>
	<i>Excellent</i>	Kecepatan dalam penempelan label produksi pada kardus semakin cepat dari waktu ke waktu pada kurun waktu tertentu
	<i>Good</i>	Kecepatan dalam penempelan label produksi pada kardus stabil
	<i>Average</i>	Kecepatan dalam penempelan label produksi pada kardus mengalami kenaikan dan penurunan dengan <i>range</i> tidak terlalu besar
	<i>Fair</i>	Kecepatan dalam penempelan label produksi pada kardus lebih sering terjadi penurunan bila dibandingkan kenaikan waktunya
	<i>Poor</i>	Kecepatan dalam penempelan label produksi pada kardus semakin lambat dari waktu ke waktu dalam kurun waktu tertentu

Lampiran 5. Peta Kelompok Kerja Rekomendasi

Peta Kelompok Kerja Rekomendasi *Workstation Inspeksi 1*

Waktu (detik)	Operator 1	Operator 2	Operator 3	Operator 4	Operator 5	Waktu yang diperlukan (detik)
0	Pengambilan dan pemeriksaan kandungan cairan infus	4,44				
5	Pemasangan <i>sticker</i> pada kemasan <i>softbag</i>	3,24				
10	Pemasangan kode pada kemasan <i>softbag</i> dan pengembalian <i>softbag</i> pada <i>conveyor</i>	Pemasangan kode pada kemasan <i>softbag</i> dan pengembalian <i>softbag</i> pada <i>conveyor</i>	Pemasangan kode pada kemasan <i>softbag</i> dan pengembalian <i>softbag</i> pada <i>conveyor</i>	Pemasangan kode pada kemasan <i>softbag</i> dan pengembalian <i>softbag</i> pada <i>conveyor</i>	Pemasangan kode pada kemasan <i>softbag</i> dan pengembalian <i>softbag</i> pada <i>conveyor</i>	1,85

Peta Kelompok Kerja Rekomendasi *Workstation Helper*

Waktu (detik)	Operator 1	Operator 2	Waktu yang diperlukan (detik)
0	Pemasukan <i>softbag</i> ke dalam GBB	Pemasukan <i>softbag</i> ke dalam GBB	$2,94 \times 10 = 29,4$
30	Pemindahan <i>softbag</i> dari <i>conveyor</i> ke <i>platform</i> (per 10 bag)	Pemindahan <i>softbag</i> dari <i>conveyor</i> ke <i>platform</i> (per 10 bag)	4,68
35			

Peta Kelompok Kerja Rekomendasi *Workstation Wrapping*

Waktu (detik)	Operator 1	Operator 2	Operator 3	Operator 4	Operator 5	Waktu yang diperlukan (detik)
0	Pemasukan <i>Oxygen Absorber</i> ke dalam GBB	1,87				
5	GBB disegel dengan mesin <i>sealer</i>	7,95				
10	Pentransferan <i>softbag</i> yang sudah disegel ke stasiun inspeksi 2	Pentransferan <i>softbag</i> yang sudah disegel ke stasiun inspeksi 2	Pentransferan <i>softbag</i> yang sudah disegel ke stasiun inspeksi 2	Pentransferan <i>softbag</i> yang sudah disegel ke stasiun inspeksi 2	Pentransferan <i>softbag</i> yang sudah disegel ke stasiun inspeksi 2	1,63

Peta Kelompok Kerja Rekomendasi *Workstation* Inspeksi 2

Waktu (detik)	Operator 1	Waktu yang diperlukan (detik)
0	Pemeriksaan kelengkapan <i>softbag</i> dan kesesuaian hasil proses <i>wrapping</i>	2,3
5		

Peta Kelompok Kerja Rekomendasi *Workstation Packaging*

Waktu (detik)	Operator 1	Operator 2	Waktu yang diperlukan (detik)
0		Pengambilan kardus dan pemasukan plastik ke dalam kardus	12,88
10			
15	Penataan <i>softbag</i> dari <i>workstation</i> inspeksi 2 ke dalam kardus	Penempelan label produksi pada kardus	10
40			31,04
45		Pengikatan kantong plastik dengan menggunakan <i>nylon cable tie</i>	5,3
50		Pentransferan kardus ke mesin segel kardus	2,84
55			