

PENERAPAN *LINE BALANCING* UNTUK MENGURANGI *BOTTLENECK*
PADA LINTASAN PRODUKSI BONEKA KEPALA BERUANG COKLAT
DI PD MOTEKAR BANDUNG



SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian dari syarat
Untuk memperoleh gelar Sarjana Ekonomi

Oleh
Larasati Ayuningtyas
2013120031

UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS EKONOMI
PROGRAM STUDI SARJANA MANAJEMEN
(Terakreditasi berdasarkan Keputusan BAN-PT
No. 227/SK/BAN-PT/AK-XVI/S/XI/2013)
BANDUNG
2017

LINE BALANCING APPLICATION IN BROWN TEDDY BEAR HEAD
PRODUCTION LINE TO REDUCE BOTTLENECK AT PD MOTEKAR
BANDUNG



UNDERGRADUATE THESIS

Submitted to complete one of the requirements
to acquire a Bachelor Degree in Economics

By
Larasati Ayuningtyas
2013120031

PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY
FACULTY OF ECONOMICS
MANAGEMENT PROGRAM STUDY
(Accredited based on the decree of BAN – PT
No.227/SK/BAN-PT/AK- XVI/S/XI/2013)
BANDUNG
2017

UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS EKONOMI
PROGRAM STUDI MANAJEMEN



**Penerapan *Line Balancing* untuk Mengurangi *Bottleneck*
pada Lintasan Produksi Boneka Kepala Beruang Coklat
di PD Motekar Bandung**

Oleh:
Larasati Ayuningtyas
2013120031

PERSETUJUAN SKRIPSI

Bandung, 1 Agustus 2017

Ketua Program Studi Manajemen,

Triyana Iskandarsyah, Dra., Msi.

Pembimbing,

Dr. Judith Felicia Pattiwael, Dra. M.T.

PERNYATAAN



Saya yang bertanda-tangan di bawah ini,
Nama : Larasati Ayuningtyas
Tempat, tanggal lahir : Jakarta, 2 Januari 1996
No. Pokok Mhs./NPM : 2013120031
Program Studi : Manajemen
Jenis Naskah : Skripsi

JUDUL

**Penerapan *Line Balancing* untuk Mengurangi *Bottleneck*
pada Lintasan Produksi Boneka Kepala Beruang Coklat
di PD Motekar Bandung**

dengan,
Pembimbing : Dr. Judith F, Pattiwael, Dra. M.T.

SAYA MENYATAKAN

Adalah benar-benar karya tulis saya sendiri;

1. Apapun yang tertuang sebagai bagian atau seluruh isi karya tulis saya tersebut di atas dan merupakan karya orang lain (termasuk tapi tidak terbatas pada buku, makalah, surat kabar, internet, materi perkuliahan, karya tulis mahasiswa lain), telah dengan seleyaknya saya kutip, sadur atau tafsir dan jelas telah saya ungkap dan tandai.
2. Bahwa tindakan melanggar hak cipta dan yang disebut plagiat (Plagiarism) merupakan pelanggaran akademik yang sanksinya dapat berupa peniadaan pengakuan atas karya ilmiah dan kehilangan hak kesarjanaan.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksa oleh pihak manapun.

Pasal 25 Ayat (2) UU.No.20 Tahun 2003: Lulusan perguruan tinggi yang karya ilmiahnya digunakan untuk memperoleh gelar akademik, profesi, atau vokasi terbukti merupakan jiplakan dicabut gelarnya.

Pasal 70: Lulusan yang karya ilmiahnya yang digunakannya untuk mendapatkan gelar akademik, profesi, atau vokasi sebagaimana dimaksud dalam

Pasal 25 ayat (2) terbukti merupakan jiplakan dipidana dengan pidana penjara paling lama dua tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp. 200 juta.

Bandung, 1 Agustus 2017
Pembuat pernyataan :



Larasati

(Larasati Ayuningtyas)

ABSTRAK

Kontribusi industri manufaktur terhadap PDB nasional pada tahun 2015 mencapai 18,1%. Salah satu industri manufaktur adalah industri manufaktur boneka. Peluang industri manufaktur boneka di Indonesia masih terbuka lebar baik untuk pasar domestik maupun pasar internasional. Rata-ratanya total kebutuhan boneka di Indonesia mencapai 375 juta per tahun. Jumlah tersebut belum termasuk produk yang dipesan untuk promosi atau *souvenir*. Permintaan akan produk boneka tidak hanya berasal dari tanah air saja melainkan berasal dari sejumlah negara maju di Eropa, Amerika Serikat, hingga Jepang.

PD Motekar merupakan perusahaan yang bergerak di bidang industri manufaktur boneka. Pesanan yang masuk dibagi menjadi dua bagian. Perusahaan akan secara rutin mengirim boneka pada hari Jumat dengan jumlah boneka 3.000 buah setiap minggunya yang terdiri dari 1.500 boneka beruang berwarna putih dan kepala beruang berwarna coklat. *Bottleneck* pada bagian penjahitan menghambat proses produksi selanjutnya dan mengakibatkan *idle time* pada bagian pengisian. *Bottleneck* yang terjadi pada bagian penjahitan timbul karena adanya ketidakseimbangan beban kerja di setiap stasiun kerja dalam lintasan produksi. Hal ini berdampak pada target produksi sebesar 1.500 buah per minggu yang tidak tercapai.

Penelitian ini berjenis *Applied Research* dan menggunakan metode deskriptif. Teknik pengumpulan data yang dilakukan adalah observasi dengan mengamati, kegiatan proses produksi, serta cara kerja yang dilakukan karyawan untuk menentukan faktor penyesuaian dan faktor kelonggaran, wawancara dengan sekretaris dan para karyawan perusahaan, dokumen perusahaan berupa data pesanan rutin, dan perhitungan waktu menggunakan *stopwatch* untuk mengukur waktu yang dibutuhkan dalam kegiatan proses produksi.

Dari hasil penelitian, diketahui bahwa total waktu baku untuk memproduksi 48 buah boneka kepala beruang adalah 360,27 menit. Waktu baku tertinggi terdapat pada tahap K (mengisi boneka) selama 70,94 menit. Namun, jika dilihat dari waktu kumulatif setiap stasiun kerja, maka stasiun kerja 6 dengan kegiatan jahit *furing* mulut dan jahit telinga (kode H dan J) menjadi tahap terlama dengan total waktu selama 71,89 menit. Selisih jumlah waktu antara stasiun kerja 6 dengan stasiun kerja sebelumnya (stasiun kerja 5) adalah 39,86 menit. Sedangkan selisih waktu baku stasiun kerja 6 dan stasiun kerja 7 adalah 38,73 menit sehingga tahap jahit menimbulkan *idle time* untuk proses operasi selanjutnya. Kapasitas produksi yang dimiliki perusahaan saat ini dengan lintasan yang digunakannya, sebesar 967 buah boneka per minggu dengan menggunakan 10 stasiun kerja. Tingkat efisiensi yang dimiliki perusahaan dengan lintasan yang digunakannya, sebesar 50% dengan nilai *balance delay* 50%.

Pada alternatif 3, pembagian kerja pada tahap jahit menjadi jelas pada setiap stasiun kerjanya. Stasiun kerja 1 terdiri dari aktivitas mencetak pola, memotong pola, dan menyiapkan *furing*. Stasiun kerja 2 terdiri dari aktivitas menjahit lipatan pipi, menjahit lipatan mulut, menjahit telinga, dan menjahit pipi. Stasiun kerja 3 terdiri dari aktivitas menjahit mulut dan menjahit *furing* mulut. Stasiun kerja 4 berisi aktivitas menjahit kepala belakang. Stasiun kerja 5 berisi aktivitas mengisi boneka. Stasiun kerja 6 berisi aktivitas memasang aksesoris, dan stasiun 7 berisi aktivitas menutup boneka.

Dengan menerapkan *line balancing* alternatif yang terpilih, kapasitas dan efisiensi perusahaan akan meningkat. Stasiun kerja pada alternatif 3 berjumlah 7 stasiun dan pembagian elemen kerja setiap stasiunnya dirancang agar lebih seimbang waktu penyelesaiannya. Kapasitas produksi menjadi 1.385 buah boneka per minggu dengan efisiensi sebesar 73% dan tingkat *balance delay* terkecil 27,45%. Untuk memenuhi target produksi, perusahaan dapat menambah kapasitas jangka pendek dengan cara menetapkan sistem lembur. Karyawan perlu melakukan lembur selama 4,5 jam setiap harinya dalam 5 hari kerja.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT. Atas rahmat, ridha dan karunia-Nya yang telah diberikan, sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Penerapan *Line Balancing* untuk Mengurangi *Bottleneck* Pada Lintasan Produksi Boneka Kepala Beruang Coklat di PD Motekar, Bandung”. Tujuan dari penulisan skripsi ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Ekonomi Jurusan Manajemen Universitas Katolik Parahyangan Bandung.

Penulis menyadari bahwa banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini karena adanya keterbatasan yang dimiliki oleh penulis. Oleh karena itu, diharapkan pengertiannya serta dapat memberikan kritik ataupun saran yang dapat membangun. Penyusunan skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik karena bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Peran keluarga dan kerabat sangat besar dalam proses penyusunan skripsi ini. Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sangat mendalam kepada:

1. Keluarga penulis, yaitu Bapak Noorsyarif, Ibu Eka, Nenek Suwangsih, Kakang, dan Adinda yang selalu memberikan semangat, doa, motivasi, kasih sayang, dan dukungan baik materi maupun non materi yang tidak pernah ada habisnya. Terima kasih untuk kesabaran, penghiburan, dan kehangatan yang selalu tercurahkan.
2. Ibu Dr. Judith Felicia Pattiwael, Dra., MT. selaku dosen pembimbing penulis yang telah meluangkan banyak waktu dan tenaga di tengah kesibukannya untuk membimbing, mengarahkan, dan memberi masukan kepada penulis selama proses penulisan skripsi ini. Terima kasih untuk kesabaran, semangat, nasihat, saran, dan ilmu yang selalu diberikan pada setiap kesempatan.
3. Bapak V.J. Wisnu Wardhono. Drs., M.A.B. selaku dosen wali penulis yang telah memberikan bantuan, nasihat, dan arahan setiap kali bertemu saat proses FRS di setiap semester selama penulis berada di bangku kuliah.
4. Ibu Triyana Iskandarsyah, Dra., Msi., selaku Ketua Progran Studi Manajemen Fakultas Ekonomi Universitas Katolik Parahyangan.
5. Ibu Dr. Maria Merry Marianti, Dra., M.Si. selaku Dekan Fakultas Ekonomi Universitas Katolik Parahyangan.
6. Ibu Retno Kusuma Bayuningrum. SE. selaku salah satu dosen Fakultas Ekonomi Univeritas Katolik Parahyangan. Terima kasih atas motivasi, dan masukan yang

diberikan selama penulis menjadi asisten dosen mata kuliah Keterampilan Manajemen sampai proses penulisan skripsi ini.

7. Seluruh dosen, staf pengajar, dan pekarya Universitas Katolik Parahyangan. Terima kasih untuk ilmu, pengalaman, dan bantuan yang telah diberikan.
8. Keluarga “Jalan-jalan Mens”, yaitu Adri Kharismanto, Reyhan Savero, Levi Jeremy, Jerry William Ivan, Regina Riri, Astrid Aprilia, Akbar Hibran, Sulistiya Atya, dan Hafiz Rulih yang telah memberikan semangat dan motivasi yang tidak pernah ada habisnya. Terima kasih untuk doa, penghiburan, pengalaman, dan kehangatan yang sangat berarti selama penulis berada di bangku kuliah. Terima kasih untuk kebersamaan dalam menempuh perjuangan selama empat tahun dan selalu ada untuk mendengarkan curhatan dan keluh kesah penulis.
9. Yuliyana, Okta Bhakti Nurangga, Wiwied Danastri, Krida Primanto, dan Finantia Yedasari selaku sahabat seperjuang skripsi Manajemen Operasi. Terima kasih untuk waktu dan tenaganya untuk saling memberi motivasi, ide, dan informasi mulai dari pencarian objek penelitian sampai proses penyelesaian skripsi ini. Terima kasih untuk saling mengingatkan bahwa proses tidak akan mengkhianati hasil.
10. Keluarga LKM 2015/2016, khususnya dirjen Pengabdian Masyarakat, Ka Benny, Afi, Elsa, Rana, Fairus, Icul, Anton, Iren, Bayu, Shandy, dan Dika. Terima kasih untuk doa, cerita, candaan, semangat, pengalaman berbagi, dan kasih sayang yang telah diberikan.
11. Hanif Pramadan, Nandwiki Sudarta, Ridwan Fauzi, Fikri Ahmad, Yulian Mutiara, Natrya Permata Sari, Benadette Larasati, Alda Taqwa, Bayu Sandy, Panca Dinata, Andri Putra, Andi Hasbih, Kak Agung Mahesa, dan Kak Erlangga, selaku sahabat penulis yang telah memberikan doa dan canda tawa yang dapat menghilangkan rasa jenuh bagi penulis. Terima kasih untuk diskusi rasa dan obrolan singkat yang selalu mengisi hari-hari penulis.
12. Muhammad Adnan, selaku teman berbagi yang telah menemani penulis dalam keadaan suka dan duka. Terima kasih untuk doa, semangat, energi, kasih sayang, dan ketulusan yang tiada henti.
13. Teh Eva dan para karyawan PD Motekar yang sudah bersedia memberi pengetahuan baru mengenai industri boneka.

Bandung, 1 Agustus 2017

Larasati Ayuningtyas

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Penelitian	1
1.2 Rumusan Masalah Penelitian	2
1.3 Tujuan dan Kegunaan Penelitian	3
1.3.1 Tujuan Penelitian	3
1.3.2 Kegunaan Penelitian	3
1.4 Kerangka Pemikiran.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 Manajemen Operasi.....	9
2.2 <i>Process and Capacity Planning</i>	10
2.3 <i>Continuous Processes</i>	13
2.4 <i>Bottlenecks</i>	14
2.5 <i>Line Balancing</i>	14
2.6 Diagram <i>Precedence</i>	15
2.7 Langkah-langkah Keseimbangan Lintasan	16
2.8 Ukuran Efektivitas	20
2.9 Kaidah Heuristik	20
2.10 <i>Work Measurement</i>	21
2.10.1 Faktor Penyesuaian (<i>Performance Rating Factor</i>).....	25
2.10.2 Faktor Kelonggaran (<i>Allowance Factor</i>)	28
BAB 3 METODE DAN OBJEK PENELITIAN	30
3.1. Jenis Penelitian	30
3.1.1 Metode Penelitian.....	30
3.1.2 Teknik Pengumpulan Data.....	30
3.2 Objek Penelitian	31
3.2.1 Sejarah Perusahaan.....	31
3.2.2 Struktur Organisasi.....	32

3.3 Tahapan Proses Produksi Boneka Kepala Beruang Coklat	33
3.4 Langkah-langkah Penelitian	35
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	38
4.1. Data Produksi.....	38
4.2 Proses Produksi Boneka Kepala Beruang Coklat.....	39
4.3 Work Measurement.....	41
4.3.1 Waktu Proses Produksi	41
4.3.2 Faktor Penyesuaian (<i>Performance Rating Factor</i>).....	42
4.3.3 Faktor Kelonggaran (<i>Allowance Factor</i>)	45
4.4 Lintasan yang Digunakan Perusahaan	48
4.5 Penerapan <i>Line Balancing</i>	49
4.6 Perbandingan Lintasan	55
4.7 Data Lembur Karyawan	56
4.8 Perbandingan Kapasitas Perusahaan dan Usulan	57
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	58
5.1 Kesimpulan	58
5.2 Saran.....	60
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	
RIWAYAT PENULIS	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Bagan Model Konseptual	8
Gambar 2. 1 Contoh Diagram <i>Precedence</i>	16
Gambar 3. 1 Bagan Struktur Organisasi	32
Gambar 3. 2 Bagan Langkah-langkah Penelitian	36
Gambar 4. 1 Diagram <i>Precedence</i> Proses Produksi	40

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Karakteristik Strategi Proses	11
Tabel 2. 2 Penyesuaian Cara Schumard.....	26
Tabel 2. 3 Penyesuaian Cara Westinghouse	27
Tabel 3. 1 Jam Kerja Karyawan PD Motekar.....	32
Tabel 3. 2 Proses Produksi Boneka Kepala Beruang dan Mesin yang Digunakan PD Motekar.....	34
Tabel 4. 1 Pesanan Boneka Kepala Beruang Coklat Bulan Agustus 2016 – Januari 2017.....	38
Tabel 4. 2 Hubungan Antar Proses Produksi Boneka Kepala Beruang Coklat	39
Tabel 4. 3 Perhitungan Waktu Proses Produksi.....	41
Tabel 4. 4 Penyesuaian untuk Proses Produksi Boneka Kepala Beruang Coklat ...	43
Tabel 4. 5 Waktu Normal Proses Produksi Boneka Kepala Beruang Coklat	44
Tabel 4. 6 Kelonggaan Proses Produksi Boneka Kepala Beruang Coklat	46
Tabel 4. 7 Waktu Baku Proses Produksi Boneka Kepala Beruang Coklat	47
Tabel 4. 8 Kondisi Lintasan Perusahaan.....	48
Tabel 4. 10 Penerapan <i>Line Balancing</i> Alternatif 1	51
Tabel 4. 11 Penerapan <i>Line Balancing</i> Alternatif 2.....	52
Tabel 4. 12 Penerapan <i>Line Balancing</i> Alternatif 3.....	54
Tabel 4. 13 Perbandingan Lintasan.....	55

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Daftar Pertanyaan dan Jawaban dalam Wawancara

Lampiran 2. Besarnya kelonggaran berdasarkan faktor-faktor yang berpengaruh

Lampiran 3. Daftar Foto Proses Produksi PD Motekar

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Salah satu indikator untuk menghitung pertumbuhan ekonomi Indonesia adalah melihat kontribusi suatu sektor terhadap besarnya Produk Domestik Bruto (PDB). Kementerian Perindustrian (Kemenperin) memberikan pernyataan yang disampaikan oleh Sekretaris Jenderal Kementerian Perindustrian Syarif Hidayat, bahwa kontribusi industri manufaktur terhadap PDB nasional pada tahun 2015 mencapai 18,1% dengan nilai Rp 2.097,71 triliun. Industri manufaktur merupakan sektor yang memiliki pengaruh bagi perekonomian Indonesia. Kemenperin menargetkan kontribusi sektor manufaktur pada tahun 2016 akan meningkat menjadi 18,5%. (<http://industri.bisnis.com/read/20160222/257/521557/pdb-2015-sektor-manufaktur-berkontribusi-181>)

Salah satu industri manufaktur adalah industri manufaktur boneka. Ketua Asosiasi Pengusaha Mainan Indonesia, Bapak Widjanarko menilai bahwa peluang industri manufaktur boneka di Indonesia masih terbuka lebar baik untuk pasar domestik maupun pasar internasional. Hal tersebut didukung oleh hasil prediksinya mengenai total kebutuhan boneka di Indonesia. Rata-ratanya mencapai 375 juta per tahun. Jumlah tersebut belum termasuk produk yang dipesan untuk promosi atau *souvenir*. Bahkan permintaan akan produk tidak hanya berasal dari tanah air saja melainkan berasal dari sejumlah negara maju di Eropa, Amerika Serikat, hingga Jepang. (<http://www.antaraneews.com/berita/379853/peluang-industri-boneka-indonesia-terbuka-lebar>)

PD Motekar merupakan perusahaan yang bergerak di bidang industri manufaktur boneka. Pesanan yang masuk dibagi menjadi dua bagian. Pertama pesanan *custom* dan kedua pesanan rutin yang diproduksi untuk sebuah perusahaan peralatan bayi. Pesanan rutin berupa kepala beruang berwarna putih, kepala beruang berwarna coklat dan boneka beruang kecil berwarna putih. Perusahaan secara rutin mengirim boneka pada hari Jumat dengan jumlah boneka 3.000 buah setiap minggunya yang terbagi menjadi 1.500 boneka beruang kecil berwarna putih dan 1.500 boneka kepala beruang berwarna coklat atau putih.

Saat target belum terpenuhi, maka karyawan ahli diharuskan untuk melakukan lembur dan pengiriman dilakukan pada hari Sabtu. Menurut Sekretaris

perusahaan, hal ini terjadi karena adanya *bottleneck* pada bagian penjahitan. Pada bagian penjahitan semua pola boneka dijahit satu per satu sampai membentuk boneka utuh yang kemudian diisi dengan dakron pada bagian pengisian. *Bottleneck* pada bagian penjahitan menghambat proses produksi selanjutnya dan mengakibatkan *idle time* pada bagian pengisian. *Bottleneck* yang terjadi pada bagian penjahitan timbul karena adanya ketidakseimbangan beban kerja di setiap stasiun kerja dalam lintasan produksi boneka.

Berdasarkan wawancara dengan Sekretaris perusahaan, *bottleneck* yang terjadi mengakibatkan target produksi tidak tercapai sehingga perusahaan harus mengeluarkan biaya lebih untuk membayar jam lembur karyawan. Ketika adanya pesanan dari konsumen yang berbeda, perusahaan mengirimkan sejumlah boneka yang telah diproduksi tanpa memikirkan konsistensinya terhadap jumlah pesanan sebelumnya dan target produksi sebanyak 1.500 buah per minggu tidak tercapai. Hal ini mengakibatkan berfluktuasinya jumlah boneka yang dikirim perusahaan setiap minggunya. Jumlah pengiriman boneka yang berfluktuasi, membuat pelanggan dari pesanan rutin (perusahaan peralatan bayi) memesan boneka yang sama kepada perusahaan boneka yang lain. Dengan demikian, judul untuk penelitian ini adalah **“Penerapan *Line Balancing* untuk Mengurangi *Bottleneck* pada Lintasan Produksi Boneka Kepala Beruang Coklat di PD Motekar Bandung”**.

1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana tahapan proses produksi boneka pesanan rutin?
2. Bagaimana hubungan proses produksi boneka pesanan rutin antar stasiun kerjanya?
3. Berapa waktu baku yang dibutuhkan untuk setiap tahap operasi?
4. Berapa total waktu baku yang dibutuhkan untuk menyelesaikan satu siklus produksi boneka pesanan rutin?
5. Berapa kapasitas produksi yang dimiliki perusahaan saat ini?
6. Berapa tingkat efisiensi dan *balance delay* dari lintasan perakitan yang digunakan perusahaan?
7. Berapa kapasitas produksi yang dimiliki perusahaan setelah *line balancing* diterapkan?
8. Berapa tingkat efisiensi dan *balance delay* setelah *line balancing* diterapkan?

1.3 Tujuan dan Kegunaan Penelitian

1.3.1 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang telah diuraikan, tujuan yang ingin dicapai adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui tahapan proses produksi boneka pesanan rutin.
2. Untuk mengetahui hubungan proses produksi boneka pesanan rutin antar stasiun kerjanya
3. Untuk mengetahui waktu baku yang dibutuhkan untuk setiap tahap operasi.
4. Untuk mengetahui total waktu baku yang dibutuhkan untuk menyelesaikan satu siklus produksi boneka pesanan rutin.
5. Untuk mengetahui kapasitas produksi yang dimiliki perusahaan saat ini.
6. Untuk mengetahui tingkat efisiensi dan *balance delay* dari lintasan perakitan yang digunakan perusahaan saat ini.
7. Untuk mengetahui kapasitas produksi yang dimiliki perusahaan setelah *line balancing* diterapkan.
8. Untuk mengetahui tingkat efisiensi dan *balance delay* setelah *line balancing* diterapkan.

1.3.2 Kegunaan Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan berguna bagi perusahaan, dengan memberikan masukan mengenai penerapan *line balancing* dalam membagi stasiun kerja dan elemen kerja untuk mengurangi *bottleneck* yang terjadi.

1.4 Kerangka Pemikiran

Keputusan mengenai desain proses menentukan jenis proses produksi yang digunakan dan waktu yang tepat dari prosesnya. Definisi desain proses menurut Slank, Jones, dan Johnston (2013:97), adalah "...to conceive the looks, arrangement, and working of something before it is created". Jadi, desain proses adalah perencanaan yang melibatkan sumber daya dalam menentukan proses untuk menghasilkan barang dan jasa. Terdapat tiga jenis aliran proses yaitu, lini atau garis, *intermittent* (terputus-putus), dan proyek. Operasi aliran lini dibagi menjadi dua jenis sistem produksi, yaitu massa dan berkesinambungan.

Menurut Slank, Jones, dan Johnston (2013:130), produksi massa (*mass production*) merupakan suatu proses operasi perakitan, sedangkan berkesinambungan (*continuous production*) biasanya disebut industri proses. Proses

produksi yang terus menerus dengan urutan proses produksi yang pasti dan tidak berubah-ubah dari waktu ke waktu menyebabkan setiap stasiun kerja harus berhubungan dan harus seimbang sehingga satu stasiun kerja tidak menghambat stasiun kerja berikutnya. Apabila keseimbangan terjadi, maka sistem akan berfungsi sebagai sistem dengan *output* yang tinggi dan efisien. *Bottleneck* merupakan stasiun kerja dari lintasan produksi yang memiliki kapasitas produksi terkecil sehingga menyebabkan waktu proses yang lebih lama dibandingkan stasiun kerja lainnya

Lintasan produksi yang seimbang memiliki keunggulan dari segi utilisasi pekerja, fasilitas yang tinggi, dan kesamaan beban kerja antara setiap pekerja. Menurut Steveson dan Chuong yang diterjemahkan oleh Angelica, Wijaya, dan Kurnia (2014:286), *line balancing* (keseimbangan lintasan) adalah proses memberikan tugas ke stasiun kerja sedemikian rupa sehingga stasiun kerja memiliki kebutuhan waktu yang kira-kira sama. Tujuan dari *line balancing* adalah untuk mendapatkan stasiun kerja dengan keseimbangan beban kerja yang lebih baik. Menurut Krajewski, Malhotra, dan Ritzman (2016:207), tahap keseimbangan lintasan dimulai dari memisahkan pekerjaan menjadi elemen-elemen kerja. Elemen kerja adalah satuan unit terkecil dari pekerjaan yang dapat dilakukan sendiri atau secara independen. Selanjutnya, menentukan waktu standar dari setiap elemen dan mengidentifikasi elemen kerja yang harus dikerjakan sebelumnya atau *immediate predecessors*. Urutan berbagai elemen kerja yang harus dikerjakan kemudian digambarkan dalam diagram *precedence* atau diagram prioritas.

Menurut Steveson dan Chuong yang diterjemahkan oleh Angelica, Wijaya, dan Kurnia (2014:292), dua ukuran efektivitas yang dapat digunakan adalah:

1. Waktu Mengganggu Lini

Waktu mengganggu lini sering disebut dengan penundaan seimbang (*balance delay*). *Balance delay* merupakan ukuran dari ketidakefisienan lintasan yang dihasilkan dari waktu mengganggu. *Balance delay* dapat dihitung dengan cara:

$$Balance\ delay = \frac{Waktu\ mengganggu\ per\ siklus}{N_{min} \times Waktu\ siklus} \times 100 \dots\dots\dots(1.1)$$

keterangan:

N_{min} = Jumlah aktual stasiun kerja.

2. Efisiensi

Efisiensi lini dapat dihitung dengan cara:

Efisiensi = 100% - Waktu Mengganggu

Heuristik digunakan untuk memberikan tugas pada stasiun kerja dalam penyeimbangan lintasan produksi. Tujuan dari pendekatan heuristik adalah mengurangi jumlah alternatif yang harus dipertimbangkan tetapi tidak menjamin adanya solusi optimal. Pendekatan heuristik dapat digunakan untuk melihat heuristik yang menghasilkan solusi terbaik yaitu jumlah stasiun kerja yang paling sedikit dengan efisiensi yang tertinggi.

Untuk menghitung waktu standar dari setiap elemen kerja, dapat dilakukan pengukuran kerja. Menurut Heizer dan Render (2014:444), *labor standards* adalah “*the amount of time required to perform a job or a part of job, and they exist, formally or informally, for all jobs*”. Jadi, *labor standard* adalah jumlah waktu yang dibutuhkan untuk melakukan sebagian pekerjaan atau menyelesaikan sebuah pekerjaan. Salah satu cara untuk menetapkan *labor standard* atau standar kerja adalah *time study*. Menurut Heizer and Render (2014:445), *time studies* awalnya diperkenalkan oleh Fredrick W. Taylor di tahun 1881 adalah “*timing a sample of a worker’s performance and using it as a basis of setting a standard time*”. Jadi, *time studies* adalah menentukan waktu baku sebuah atau sebagian pekerjaan dengan menggunakan waktu sampel kinerja karyawan yang biasanya dihitung menggunakan *stopwatch* dan menjadikannya sebagai standar.

Menurut Heizer and Render (2014:446), dalam menerapkan waktu standar, dapat mengikuti 8 langkah sebagai berikut:

1. *Define the task to be studied (after methods analysis has been conducted).*
2. *Divide the task into precise elements (parts of a task that often take no more than a few seconds).*
3. *Decide how many times to measure the task (the number of job cycles or samples needed).*
4. *Time and record elemental times and ratings of performance.*
5. *Compute the average observed (actual) time. The average observed time is the arithmetic mean of the time for each element measured, adjusted for usual influence for each element:*
$$\text{Average observed time} = \frac{\text{Sum of the times recorded to perform each element}}{\text{Number of observations}}$$
6. *Determine performance rating (work pace) and then compute the normal time for each element.*
$$\text{Normal time} = \text{Average observed time} \times \text{Performance rating factor}$$
7. *Add the normal times for each element to develop a total normal time for the task.*

8. Compute the standard time. This adjustment to the total normal time provides for allowances such as personal needs, unavoidable work delays, and worker fatigue:

$$\text{Standard time} = \frac{\text{Total normal time}}{1 - \text{Allowance factor}}$$

Untuk menghitung waktu normal, diperlukan faktor penyesuaian. Menurut Heizer and Render (2014:446), *“the performance rating adjusts the average observed time to what a trained worker could expect to accomplish working at a normal pace”*. Jadi, faktor penyesuaian adalah waktu rata-rata seorang karyawan terlatih dapat menyelesaikan pekerjaan dalam kecepatan yang normal. Menurut Stevenson dan Chuong yang diterjemahkan oleh Angelica, Wijaya, dan Kurnia (2014:383), *“...pekerja yang diamati mungkin akan bekerja pada tingkat yang berbeda dengan tingkat “normal”...pengamat menentukan sebuah penilaian kinerja untuk menyesuaikan waktu yang diamati dengan kecepatan “rata-rata”*. Jadi, penyesuaian waktu memberikan batasan waktu rata-rata yang dibutuhkan karyawan untuk menyelesaikan pekerjaannya dengan kecepatan yang normal.

Menurut Sutalaksana, Anggawisastra, Tjakraatmadja (2006:158), salah satu cara untuk menentukan faktor penyesuaian adalah cara Westinghouse. Cara ini terdiri dari 4 faktor yang menentukan kewajaran dan ketidakwajaran dalam bekerja, yaitu keterampilan, usaha, kondisi kerja serta konsistensi. Kelas dari setiap faktor ditentukan untuk mendapatkan angka penyesuaian. Kelas-kelas dalam setiap faktor, dapat dilihat sebagai berikut:

Faktor	Kelas	Lambang	Penyesuaian
Keterampilan	Superskill	A1	+0,15
		A2	+0,13
	Excellent	B1	+0,11
		B2	+0,08
	Good	C1	+0,06
		C2	+0,03
	Average	D	0,00
	Fair	E1	-0,05

Tabel dilanjutkan

Faktor	Kelas	Lambang	Penyesuaian
Usaha	Poor	E2	-0,10
		F1	-0,16
		F2	-0,22
Usaha	Excessive	A1	+0,13
		A2	+0,12
	Excellent	B1	+0,10
		B2	+0,08
	Good	C1	+0,05
		C2	+0,02
	Average	D	0,00
	Fair	E1	-0,04
		E2	-0,08
Poor	F1	-0,12	
	F2	-0,17	
Kondisi Kerja	Ideal	A	+0,06
	Excellent	B	+0,04
	Good	C	+0,02
	Average	D	0,00
	Fair	E	-0,03
	Poor	F	-0,07
Konsistensi	Perfect	A	+0,04
	Excellent	B	+0,03
	Good	C	+0,01
	Average	D	0,00
	Fair	E	-0,02
	Perfect	F	-0,04

Sumber: Satalaksana, Anggawisastra,
Tjakraatmadja (2006:165)

Angka penyesuaian digunakan untuk menghitung waktu normal. Menurut Satalaksana, Anggawisastra, & Tjakraatmadja (2006:157), waktu penyelesaian yang wajar (waktu normal) dapat diperoleh dengan:

$$W_n = W_s \times (1-p) \dots \dots \dots (1.2)$$

W_n = Waktu normal

$$p = \sum \text{faktor penyesuaian}$$

W_s = Waktu siklus

Setelah mengukur waktu normal, maka langkah selanjutnya adalah menghitung waktu baku. Sebelum menghitung waktu baku maka perlu untuk mengukur faktor kelonggaran (*allowance factor*). Besarnya faktor kelonggaran ditentukan oleh beberapa faktor seperti, tenaga yang dikeluarkan, sikap kerja, gerakan kerja, kelelahan mata, keadaan suhu tempat kerja, keadaan atmosfer, keadaan lingkungan, dan kebutuhan pribadi. Menurut Satalaksana, Anggawisastra, & Tjakraatmadja (2006:157), kelonggaran dapat diperoleh dengan:

$$W_b = W_n \times (1 + A) \dots \dots \dots (1.3)$$

W_b = Waktu baku

$$A = \sum \text{faktor kelonggaran}$$

W_n = Waktu normal

Dengan mengetahui waktu baku untuk setiap proses produksi, maka perusahaan dapat membagi elemen kerja ke dalam stasiun kerja yang tepat, sehingga dapat mengurangi *bottleneck* yang terjadi. Adapun bagan model konseptual penelitiannya dapat dilihat pada Gambar 1.1.

Gambar 1. 1
Bagan Model Konseptual

