

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena atas limpahan rahmat, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Tidak lupa shalawat dan salam juga tercurah kepada Rasulullah Nabi Muhammad SAW. Skripsi yang berjudul **“Perencanaan Kapasitas Produksi *Tissue* Botol Dengan Metode *Capacity Requirements Planning* Di PT Cool Clean Malang”** ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu (S-1) pada Fakultas Teknik di Jurusan Teknik Industri, Universitas Brawijaya.

Penulis menyadari bahwa terdapat banyak hambatan yang penulis hadapi dalam penulisan skripsi ini, namun berkat dukungan, bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, hambatan-hambatan tersebut dapat teratasi. Oleh karena itu, pada kesempatan kali ini penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Oyong Novareza, ST., MT., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Industri, penulis berterimakasih atas kesabaran dalam membimbing penulis, memberikan masukan, arahan, serta ilmu yang sangat berharga dan bermanfaat bagi penulis.
2. Ibu Rahmi Yuniarti, ST., MT. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Industri dan Kepala Laboratorium Simulasi dan Aplikasi Industri periode 2016-2018, penulis berterimakasih atas motivasi, nasihat dan ilmu yang beliau berikan.
3. Ibu Agustina Eunike, ST., MT. M.BA. selaku dosen pembimbing, penulis berterimakasih atas kesabaran dalam membimbing penulis, memberikan masukan, arahan, motivasi, semangat dan ilmu yang sangat berharga dan bermanfaat bagi penulis.
4. Ibu Sylvie Indah Kartika Sari, ST., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing Akademik, yang selalu memberikan bimbingan dan arahan terhadap kegiatan akademik maupun non akademik kepada penulis.
5. Ibu Yeni Sumantri, S.Si., MT., Ph.D. selaku Kepala Laboratorium Simulasi dan Aplikasi Industri periode 2018-sekarang, penulis berterimakasih atas motivasi, nasihat dan ilmu yang beliau berikan.
6. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Industri yang telah dengan ikhlas memberikan ilmu yang sangat berharga dan bermanfaat bagi penulis.
7. Pihak PT Cool Clean Malang terutama Ibu Sundari dan Mbak Yemima yang telah berbagi informasi guna kelancaran penyelesaian skripsi.

8. Sahabat tercinta Bagus, Medi, Anggi, Nana, Nadya, Riri, Ilman, Faizal, Fazjrani, Meilania, Bayu, Ardhan dan Almarhumah Arum yang selalu memberikan bantuan, dukungan, motivasi dan semangat serta doa kepada penulis.
9. Keluargaku LSAI 2014, Nado, Setya, Yudan, Ulvatuz, Meylanya, Indah dan Amel yang selalu memberikan dukungan, semangat dan doa kepada penulis.
10. Seluruh keluarga LSAI yang selalu memberikan dukungan dan doa kepada penulis.
11. Teman satu penelitian penulis Anggini Pangestu yang telah membantu, memberi motivasi, dukungan, semangat, saran, diskusi serta kerja sama dalam melakukan penelitian skripsi bersama penulis.
12. Teman satu penelitian KKNP penulis Chintya Pralampita dan Ellisa yang telah membantu, memberikan motivasi, dukungan, semangat, saran, diskusi serta kerja sama selama melakukan penelitian sampai sekarang bersama penulis.
13. Sahabat tercinta Haniatu, Tiwi, Dinda, Erika, Indira, Ria dan Evy yang selalu memberikan bantuan, dukungan, motivasi dan semangat serta doa kepada penulis walaupun terpisah jarak yang sangat jauh.
14. Seluruh angkatan 2014 Jurusan Teknik Industri Universitas Brawijaya atas kebersamaan, semangat, doa, dan kerjasama selama ini.
15. Sahabat dan seluruh pihak yang belum disebutkan satu persatu oleh penulis atas keterlibatan dan dukungannya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

Penulis mengucapkan pula permohonan maaf atas kesalahan dan kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat dikembangkan dan bermanfaat bagi ilmu pengetahuan ke depannya.

Malang, Mei 2018

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xi
RINGKASAN	xiii
SUMMARY	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	4
1.3 Rumusan Masalah	5
1.4 Batasan Masalah	5
1.5 Asumsi Penelitian	5
1.6 Tujuan Penelitian	6
1.7 Manfaat Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Penelitian Terdahulu	7
2.2 Pengukuran Kerja	10
2.2.1 Pengukuran Waktu Kerja Langsung	10
2.3 Perencanaan Kapasitas	16
2.4 Metode Perhitungan Kebutuhan Kapasitas	19
2.5 <i>Material Requirements Planning</i> (MRP)	20
2.6 <i>Capacity Requirements Planning</i> (CRP)	20
2.7 Strategi Pemenuhan Kapasitas	22
BAB III METODE PENELITIAN	25
3.1 Jenis Penelitian	25
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	25
3.3 Langkah-langkah Penelitian	25
3.4 Diagram Alir Penelitian	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	31
4.1 Gambaran Umum Perusahaan	31
4.1.1 Profil Perusahaan	31

4.1.2	Visi dan Misi Perusahaan	31
4.1.3	Struktur Organisasi Perusahaan	32
4.1.4	Spesifikasi Produksi.....	33
4.1.4.1	Bahan Baku	33
4.1.4.2	Proses Produksi	35
4.2	Pengumpulan Data.....	38
4.2.1	Waktu Kerja PT Cool Clean.....	39
4.2.2	Data Permintaan <i>Tissue</i> Botol PT Cool Clean periode Januari sampai Desember 2018.....	39
4.2.3	Target Produksi Proses Produksi <i>Tissue</i> Botol	40
4.2.4	Penyusunan Elemen Kerja pada Proses Produksi <i>Tissue</i> Botol	41
4.2.5	Pengukuran Waktu	42
4.2.6	Penentuan Nilai <i>Performance Rating</i>	43
4.2.7	Penentuan Nilai Kelonggaran Kerja.....	45
4.3	Pengolahan Data	46
4.3.1	Uji Normalitas Data	47
4.3.2	Uji Kecukupan Data	48
4.3.3	Uji Keseragaman Data	49
4.3.4	Perhitungan Waktu Normal.....	51
4.3.5	Perhitungan Waktu Standar.....	51
4.4	Perhitungan Kapasitas Tersedia Setiap Tahun.....	53
4.5	Perhitungan Kapasitas yang Dibutuhkan Menggunakan Metode CRP	57
4.6	Perhitungan Selisih Kapasitas yang Tersedia dengan Kapasitas yang Dibutuhkan	58
4.6.1	Selisih Kapasitas Berdasarkan Perhitungan dengan <i>Capacity Requirements Planning</i> (CRP)	59
4.7	Strategi Pemenuhan Kekurangan Kapasitas	62
4.7.1	Usulan Strategi 1 (<i>Over Time</i>)	63
4.7.2	Usulan Strategi 2 (<i>Extra Day</i> /Penambahan Hari Kerja)	69
4.7.3	Usulan Strategi 3 (Revisi <i>Master Production Schedulle</i>)	75
4.7.4	Usulan Strategi 4 (Revisi <i>Master Production Schedulle</i> dan <i>Over Time</i>)..	80
4.7.5	Strategi Pemenuhan Kekurangan Kapasitas <i>Existing</i> dari Perusahaan	87
4.8	Analisis dan Pembahasan.....	92
BAB V PENUTUP		99

5.1 Kesimpulan	99
5.2 Saran.....	100
DAFTAR PUSTAKA	101
LAMPIRAN	103

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR TABEL

No.	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Perbandingan Penelitian Terdahulu dan Penelitian Saat Ini	9
Tabel 2.2	<i>Performance Rating</i> dengan <i>System Westinghouse</i>	13
Tabel 2.3	Nilai Kelonggaran Berdasarkan Rekomendasi ILO	15
Tabel 4.1	Keterangan dari <i>Assembly Process Chart</i>	35
Tabel 4.2	Keterangan dari <i>Assembly Process Chart</i>	37
Tabel 4.3	Data Permintaan <i>Tissue</i> Botol pada periode Januari sampai Desember 2018	39
Tabel 4.4	<i>Planned Order Release Tissue</i> Botol pada Periode 2018	40
Tabel 4.5	Susunan Elemen Kerja Proses Produksi <i>Tissue</i> Botol	42
Tabel 4.6	Hasil Pengambilan Data pada <i>Work Center</i> Proses Produksi <i>Tissue</i> Botol.	42
Tabel 4.7	Data Waktu Standar Elemen Kerja <i>Work Center</i> Gulungan Kertas dan <i>Work Center</i> Gulungan Kemasan	43
Tabel 4.8	Nilai <i>Performance Rating</i>	43
Tabel 4.9	Nilai Kelonggaran Kerja Pada <i>Work Center</i> Proses Produksi <i>Tissue</i> Botol	45
Tabel 4.10	Hasil Uji Normalitas pada Proses Produksi <i>Tissue</i> Botol.....	47
Tabel 4.11	Uji Kecukupan Data Elemen Kerja di Proses Produksi <i>Tissue</i> Botol.....	48
Tabel 4.12	Hasil Perhitungan Uji Keseragaman Data Elemen Kerja pada Proses Produksi <i>Tissue</i> Botol	50
Tabel 4.13	Hasil Perhitungan Waktu Normal untuk Proses Produksi <i>Tissue</i> Botol.....	51
Tabel 4.14	Hasil Perhitungan Waktu Standar untuk Proses Produksi <i>Tissue</i> Botol	52
Tabel 4.15	Perhitungan Waktu Total Proses Produksi <i>Tissue</i> Botol	53
Tabel 4.16	Hasil Perhitungan <i>Utilization</i> dan <i>Efficiency</i>	54
Tabel 4.17	Kapasitas Tersedia setiap Minggu	55
Tabel 4.18	Kapasitas Tersedia pada Elemen Kerja Pematangan Gulungan Kemasan Menjadi Satu per Satu Kemasan	55
Tabel 4.19	Hasil Perhitungan Kapasitas yang Dibutuhkan setiap Minggu pada Bulan Januari	57
Tabel 4.20	Hasil Perhitungan Kapasitas yang Dibutuhkan pada Proses Produksi <i>Tissue</i> Botol Hari Kerja ke-1 sampai ke-10 Bulan Januari	58
Tabel 4.21	Hasil Perhitungan Kapasitas pada Bulan Januari.....	59

Tabel 4.22	Biaya Tenaga Kerja Lembur pada Strategi 1 untuk Bulan Januari sampai Desember	64
Tabel 4.23	Hasil Perhitungan Kapasitas dengan Strategi 1 Bulan Januari 2018.....	66
Tabel 4.24	Biaya Tenaga Kerja Lembur dengan Menggunakan Strategi 2.....	70
Tabel 4.25	Hasil Perhitungan Kapasitas dengan Strategi 2 di Bulan Januari 2018.....	71
Tabel 4.26	Perbaikan MRP pada Hari Kerja ke-1 sampai Hari Kerja ke-15 di Bulan Januari.....	76
Tabel 4.27	Hasil Perhitungan Kapasitas dengan Strategi 3 Bulan Januari 2018.....	76
Tabel 4.28	Biaya Tenaga Kerja Lembur dengan Menggunakan Strategi 4.....	81
Tabel 4.29	Hasil Perhitungan Kapasitas dengan Strategi 4 di Bulan Januari 2018.....	82
Tabel 4.30	Hasil Perhitungan Biaya Tenaga Kerja Lembur dengan Strategi Pemenuhan Kapasitas <i>Existing</i> dari Perusahaan di Bulan Januari sampai April 2018	88
Tabel 4.31	Hasil Perhitungan Kapasitas dengan Strategi Pemenuhan Kapasitas <i>Existing</i> dari Perusahaan di Bulan Januari 2018.....	88
Tabel 4.32	Waktu Standar untuk Proses Produksi <i>Tissue</i> Botol.....	93
Tabel 4.33	Perhitungan Strategi 1, 2, 3 dan 4 dan Strategi Pemenuhan Kapasitas <i>Existing</i> dari Perusahaan.....	95

DAFTAR GAMBAR

No.	Judul	Halaman
Gambar 1.1	Permintaan vs realisasi produksi <i>tissue</i> botol di PT Cool Clean	2
Gambar 2.1	Gambaran dari Manajemen Kapasitas	18
Gambar 2.2	Sistem MRP	21
Gambar 2.3	Sistem CRP	21
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian	30
Gambar 4.1	Produk <i>tissue</i> basah.....	31
Gambar 4.2	Struktur organisasi PT Cool Clean	32
Gambar 4.3	BOM <i>Tree</i> produk <i>tissue</i> botol	34
Gambar 4.4	Proses produksi manual PT Cool Clean dalam bentuk <i>assembly process chart</i>	35
Gambar 4.5	Peta proses operasi produksi manual	36
Gambar 4.6	Proses <i>packaging</i> manual PT Cool Clean.....	37
Gambar 4.7	Proses produksi semi otomatis PT Cool Clean dalam bentuk <i>assembly process chart</i>	37
Gambar 4.8	Proses produksi semi otomatis PT Cool Clean dalam bentuk <i>operation process chart</i>	38
Gambar 4.9	Alur proses produksi <i>tissue</i> botol PT Cool Clean.....	41
Gambar 4.10	Grafik uji keseragaman data elemen kerja pada pemotongan gulungan kemasan menjadi satu per satu kemasan.....	50
Gambar 4.11	Urutan proses produksi <i>tissue</i> botol PT Cool Clean	52
Gambar 4.12	Perbandingan kapasitas sebelum perbaikan dengan strategi 1 pada elemen kerja 1 di bulan Januari	69
Gambar 4.13	Perbandingan kapasitas setelah perbaikan dengan strategi 1 pada elemen kerja 1 di bulan Januari	69
Gambar 4.14	Perbandingan kapasitas sebelum perbaikan dengan strategi 2 pada elemen kerja 1 di bulan Januari	75
Gambar 4.15	Perbandingan kapasitas sesudah perbaikan dengan strategi 2 pada elemen kerja 1 di bulan Januari	75
Gambar 4.16	Perbandingan kapasitas sebelum perbaikan dengan strategi 3 pada elemen kerja 1 di bulan Januari	79

Gambar 4.17	Perbandingan kapasitas sesudah perbaikan dengan strategi 3 pada elemen kerja 1 di bulan Januari.....	80
Gambar 4.18	Perbandingan kapasitas sebelum perbaikan dengan strategi 4 pada elemen kerja 1 di bulan Januari.....	86
Gambar 4.19	Perbandingan kapasitas sesudah perbaikan dengan strategi 4 pada elemen kerja 1 di bulan Januari.....	86
Gambar 4.20	Perbandingan kapasitas sebelum perbaikan dengan strategi pemenuhan kapasitas <i>existing</i> dari perusahaan pada elemen kerja 1 di bulan Januari	92
Gambar 4.21	Perbandingan kapasitas sesudah perbaikan dengan strategi pemenuhan kapasitas <i>existing</i> dari perusahaan pada elemen kerja 1 di bulan Januari	92

DAFTAR LAMPIRAN

No.	Judul	Halaman
Lampiran 1	Data Permintaan <i>Tissue</i> Botol pada Periode Januari sampai Desember 2017	103
Lampiran 2	<i>Master Production Scheduling</i>	104
Lampiran 3	Kapasitas Tersedia	110
Lampiran 4	Kapasitas yang Dibutuhkan	114
Lampiran 5	Hasil Perhitungan Kapasitas dengan Menggunakan RPA.....	119
Lampiran 6	Perhitungan Kapasitas Menggunakan Strategi 1	130
Lampiran 7	Perhitungan Kapasitas Menggunakan Strategi 2	143
Lampiran 8	Pemerataan Beban Produksi/Revisi MPS.....	160
Lampiran 9	Perhitungan Kapasitas Menggunakan Strategi 3	166
Lampiran 10	Perhitungan Kapasitas Menggunakan Strategi 4	177
Lampiran 11	Perhitungan Kapasitas Menggunakan Strategi Pemenuhan Kapasitas <i>Existing</i> dari Perusahaan.....	192

Halaman ini sengaja dikosongkan

RINGKASAN

Nika Carlinawati, Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, Mei 2018, *Perencanaan Kapasitas Produksi Tissue Botol Dengan Metode Capacity Requirements Planning di PT Cool Clean Malang*, Dosen Pembimbing: Agustina Eunike.

PT Cool Clean merupakan industri manufaktur *make to order* dimana *tissue* botol diproduksi sesuai dengan pesanan konsumen. Jumlah permintaan produk yang terus berfluktuasi setiap tahun menyebabkan PT Cool Clean mengalami ketidakmampuan dalam memenuhi permintaan konsumen di 8 periode selama tahun 2017. Target dan realisasi produksi PT Cool Clean ke depan sangat ditentukan oleh ketepatan PT Cool Clean dalam menghitung fasilitas kapasitas produksi yang dimiliki. PT Cool Clean pada bulan Maret 2017 hanya mampu memproduksi *tissue* botol sebanyak 46.258.270 pcs, sedangkan jumlah permintaan *tissue* botol pada bulan Maret 2017 sebanyak 48.559.700 pcs. Maka jumlah realisasi produksi per bulan sudah pasti tidak memenuhi permintaan dari pelanggan. Kekurangan jumlah produk *tissue* botol tersebut berdampak pada keterlambatan pengiriman pesanan dimana akan meningkatkan risiko perusahaan terkena *penalty* apabila pesanan produk tidak dikirimkan sesuai dengan perjanjian pembelian.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kebutuhan kapasitas produksi dan perbandingan kebutuhan kapasitas sesuai target 2018 dengan kapasitas yang tersedia pada produksi *tissue* botol serta untuk mengetahui langkah-langkah yang harus diambil untuk mengantisipasi kekurangan kapasitas produksi *tissue* botol di PT Cool Clean. Perhitungan diawali dengan melakukan pengukuran kerja menggunakan *Stopwatch Time Study*. Selanjutnya perhitungan waktu standar pada proses produksi *tissue* botol dimulai dengan menyusun elemen kerja dan kemudian menetapkan nilai kelonggaran berdasarkan rekomendasi ILO (*International Labour of Organization*), sedangkan dalam menentukan nilai *Performance Rating* menggunakan *Westinghouse's*. Dilanjutkan menghitung kapasitas yang tersedia saat ini dan kapasitas yang dibutuhkan dengan metode CRP (*Capacity Requirements Planning*).

Berdasarkan hasil perhitungan CRP pada proses produksi *tissue* botol terdapat elemen kerja yang masih mengalami kekurangan kapasitas yaitu pada pemotongan gulungan kemasan menjadi satu per satu kemasan. Terdapat 4 usulan Strategi yang digunakan sebagai pemenuhan kekurangan kapasitas *tissue* botol pada tahun 2018 yaitu dengan penambahan jam lembur atau *over time, extra day*, revisi *Material Requirements Planning* (MRP), dan revisi *Material Requirements Planning* (MRP) + *over time*. Usulan Strategi yang dipilih untuk memenuhi kekurangan kapasitas adalah Usulan Strategi 4 yaitu dengan revisi *Material Requirements Planning* (MRP) + *overtime* atau jam lembur, dikarenakan pada Usulan Strategi 4 beban produksi yang diterima oleh mesin dan pekerja adalah rata dari bulan Januari sampai dengan Desember selain itu apabila dibandingkan dengan Usulan Strategi lainnya, Usulan Strategi 4 membutuhkan biaya lembur yang lebih murah yaitu sebesar Rp 145.687.500,- dalam satu tahun.

Kata Kunci: Produksi *Tissue* Botol, Perencanaan Kapasitas, *Capacity Requirements Planning*

Halaman ini sengaja dikosongkan

SUMMARY

Nika Carlinawati, Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering Universitas Brawijaya, May 2018, *Production Capacity Planning of Bottle Tissue with Capacity Requirements Planning Method at PT Cool Clean Malang*. Academic Supervisor: Agustina Eunike.

PT Cool Clean is a manufacturing to make to order industry where bottle tissues are manufactured in accordance with consumer orders. The number of product demand that continues to fluctuate every year causes PT Cool Clean to experience inability to meet consumer demand in 8 periods during 2017. The target and realization of PT Cool Clean's future production is determined by the accuracy of PT Cool Clean in calculating its production capacity facility. PT Cool Clean in March 2017 was only able to produce 46.258.270 pcs bottle tissue, while the number of bottle tissue demand in March 2017 was 48.559.700 pcs. The amount of production realization per month is definitely not meet the demand from customers. The lack of bottled tissue results in delayed delivery of orders which increases the risk of the company being penalized if the product order is not delivered in accordance with the purchase agreement.

The purpose of this study is to know the requirement of production capacity and the comparison of capacity requirement according to target of 2018 with capacity available in bottle tissue production and to know the steps to be taken to anticipate the shortage of bottle tissue production capacity at PT Cool Clean. Calculation begins by doing work measurement using Stopwatch Time Study. Furthermore, the standard timing of the bottle tissue production process begins with the preparation of work elements and then set the allowance value based on the recommendation of ILO (International Labor Organization), while in determining the value of Performance Rating using Westinghouse's, continued to calculate the current available capacity and capacity required by CRP (Capacity Requirements Planning).

Based on the result of calculation CRP on bottle tissue production process there are work elements that still experience the lack of capacity that is on the cutting of the packaging rolls into one by one packaging. There are 4 proposed strategies are used to fulfill the shortage of bottle tissue capacity by 2018 by adding overtime, extra day, Material Requirements Planning (MRP) revision, and revision of Material Requirements Planning (MRP) + over time. Proposed strategy chosen to meet the capacity shortage is Proposed Strategy 4 that is with the revision of Material Requirements Planning (MRP) + overtime or overtime, due to Proposed Strategy 4 production burden received by machine and worker is flat from January to December beside that when compared with other Strategy Proposals, Proposed Strategy 4 requires cheaper overtime costs of Rp 145.687.500, - in one year.

Keywords: Tissue Bottle Production, Capacity Planning, Capacity Requirements Planning

Halaman ini sengaja dikosongkan