BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada Bab berikut ini menyajikan hasil dan pembahasan dari apa yang sudah dilaksanakan dan dikerjakan dalam penelitian, yaitu tentang gambaran umum perusahaan, pengumpulan data, pengolahan data, rekomendasi perbaikan dan analisis pembahasan.

4.1 Gambaran Umum Perusahaan

Pada Sub-bab berikut ini merupakan penjelasan tentang profil perusahaan yang menjadi objek penelitian yang akan disampaikan melalui gambaran umum perusahaan.

4.1.1 Profil Perusahaan

PT Cool Clean didirikan pada tahun 1980 oleh Bapak Djoko Pramono, dimana pada awalnya PT Cool Clean merupakan industri rumah tangga yang kemudian mendapat ijin usaha oleh Departemen Perindustrian Nomor 108/1985 pada tanggal 17 April 1985. PT Cool Clean memiliki luas tanah ± 300 m^2 yang berlokasi di Jl. Lokon No. 14, Malang. Pada tahun 1986, PT Cool Clean diperluas arealnya menjadi 700 m^2, pada tanggal 3 Oktober 2007 PT Cool Clean resmi berpindah lokasi di Jl. Raya Candi V No 754 Malang dengan luas area 2200 m^2.

PT Cool Clean memproduksi *tissue* basah dengan varian *sanitizer tissue, cologne tissue, refreshing tissue, moist towelette, tissue* botol atau *tissue* galon. Perusahaan melakukan pemilihan produk tersebut karena semakin meningkatnya jumlah sarana pelayanan yang ada di masyarakat, seperti hotel, penginapan, rumah makan, perusahaan angkutan udara, dan sebagainya. Gambar 4.1 merupakan contoh produk *tissue* basah dari PT Cool Clean.

Gambar 4.1 Produk *tissue* basah
Sumber: *website* PT Cool Clean

4.1.2 Visi dan Misi Perusahaan

Adapun Visi dan Misi PT Cool Clean Malang sebagai berikut.

1. Visi Perusahaan

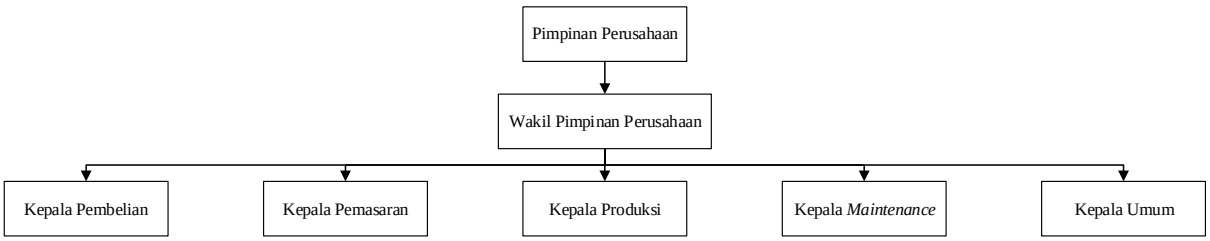
   Perusahaan *Cologne tissue* “Cool Clean” dalam memproduksi selalu mengutamakan kepuasan konsumen terhadap kesesuaian spesifikasi produk, kesesuaian harga dan ketepatan waktu penyerahan.

2. Misi Perusahaan

   Perusahaan *Cologne tissue* ”Cool Clean” bertekad untuk mengurangi tingkat kerusakan produk menjadi dibawah 1% dalam 1 tahun.

4.1.3 Struktur Organisasi Perusahaan

PT Cool Clean memiliki struktur organisasi fungsional yang terdiri atas pimpinan perusahaan, wakil pimpinan perusahaan, kepala bagian pembelian, pemasaran, produksi, *maintenance*, dan umum. Pada Gambar 4.2 berikut ini merupakan struktur organisasi PT Cool Clean.



Gambar 4.2 Struktur organisasi PT Cool Clean
Sumber: PT Cool Clean

Penelitian ini dilakukan pada proses produksi PT Cool Clean yang berada di bawah tanggung jawab kepala produksi. Proses produksi pada PT Cool Clean terbagi menjadi 2 yaitu, produksi semi-otomatis dan produksi manual. Berdasarkan struktur organisasi di atas, berikut ini merupakan uraian *job description* dari masing-masing posisi jabatan pada PT Cool Clean:

1. Pimpinan Perusahaan

   Pimpinan perusahaan bertugas untuk:

   a. Memegang kendali perusahaan dan membuat perencanaan aktivitas perusahaan secara menyeluruh
   b. Mewakili perusahaan dalam hubungan *eksternal*
   c. Melakukan koordinasi dan memberikan tugas kepada bawahan dalam melaksanakan tugas
   d. Mengontrol perkembangan perusahaan secara umum

2. Wakil Pimpinan Perusahaan

Wakil pimpinan perusahaan bertugas untuk membantu pimpinan perusahaan dalam pembuatan perencanaan aktivitas secara menyeluruh, dengan memberikan pertimbangan data-data yang relevan.

3. Bagian Pembelian

   Bagian pembelian bertugas untuk:

   a. Melakukan perencanaan pembelian bahan baku
   b. Bertanggung jawab terhadap ketersediaan bahan baku yang akan diproduksi

4. Bagian Pemasaran

   Bagian pemasaran bertugas untuk:

   a. Melakukan pengawasan mengenai distribusi produk yang diproduksi perusahaan
   b. Melayani dan bertanggung jawab atas pemesanan yang telah dibuat oleh klien
   c. Mencari peluang pasar baru untuk bekerja sama dengan perusahaan

5. Bagian Produksi

   Bagian produksi bertugas untuk:

   a. Mengatur kelancaran dari proses produksi yang berjalan
   b. Mengontrol proses produksi dan mengawasi kualitas hasil produk

6. Bagian *Maintenance*

   Bagian *Maintenance* bertugas untuk:

   a. Melakukan kegiatan pemeliharaan mesin-mesin yang digunakan
   b. Melakukan perbaikan mesin jika mengalami kerusakan

7. Bagian Umum

   Bagian Umum bertugas untuk:

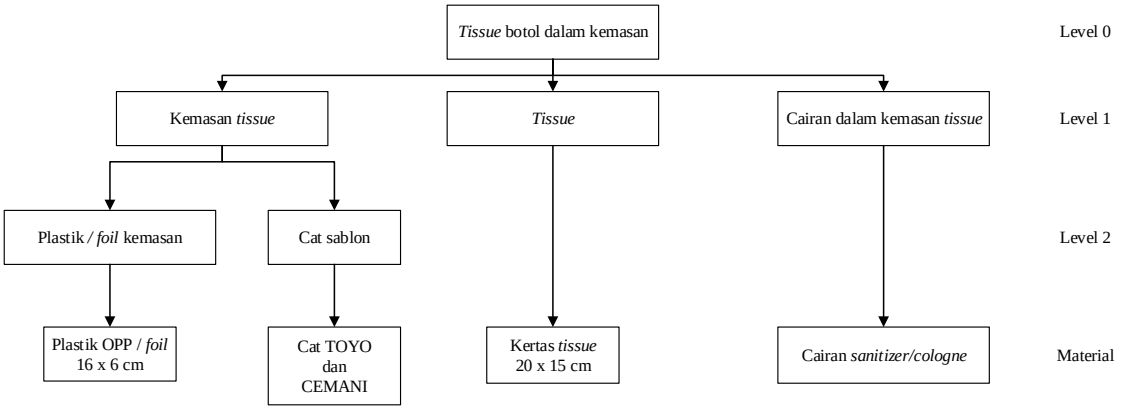
   a. Melakukan pengawasan yang berhubungan dengan pegawai dan tugasnya
   b. Membuat laporan keuangan dan pembukuan perusahaan
   c. Mengolah keuangan perusahaan, termasuk pembayaran upah

4.1.4 Spesifikasi Produksi

Pada Sub-bab ini akan dijelaskan mengenai spesifikasi produk meliputi bahan baku dan proses produksi pada PT Cool Clean.

4.1.4.1 Bahan Baku

Berikut ini merupakan BOM *Tree* produk *tissue* botol dalam kemasan di CV Cool Clean yang tersaji dalam Gambar 4.3.



Gambar 4.3 BOM *Tree* produk *tissue* botol

Pada Gambar 4.3 di atas menjelaskan material yang dibutuhkan untuk memproduksi 1 *pcs tissue* botol, sedangkan dalam 1 paket *tissue* botol terdapat 100 *pcs tissue* yang dikemas dalam kantong plastik bening. Oleh karena itu dapat diketahui bahwa material yang dipergunakan sebagai bahan baku produksi *tissue* botol pada PT Cool Clean adalah sebagai berikut:

1. Plastik Bening

   Plastik bening dipergunakan sebagai *packaging tissue* basah saat proses pengemasan. Plastik yang dipergunakan berukuran 20 x 20 cm, dimana untuk setiap 100 *pcs tissue* dalam kemasan akan dimasukkan ke dalam 1 wadah plastik bening.

2. Plastik OPP/*foil*

   Plastik OPP/*foil* merupakan kemasan *tissue* basah yang dipergunakan dalam produksi *tissue* basah di PT Cool Clean. Dimana ukuran untuk plastik OPP/*foil* itu sendiri adalah 16 x 6 cm, penggunaan kemasan jenis *foil* ataupun plastik tergantung dari jenis pesanan. Untuk kemasan *foil* memiliki jenis bahan yang lebih tebal jika dibandingkan dengan jenis plastik sehingga tidak mudah bocor. Kemasan plastik biasa digunakan untuk kemasan *tissue* air galon, dan *tissue refreshing* untuk penerbangan. Sedangkan bahan *foil* biasa digunakan untuk *tissue* rumah makan dan *barbershop.*

3. Cat Sablon

   Cat sablon adalah cat yang dipergunakan untuk mencetak logo/gambar pada kemasan *tissue* basah. Dimana PT Cool Clean sendiri menggunakan cat *merk* TOYO INDO, EPI *Screen Ink* dan CEMANI. Cat *merk* CEMANI digunakan untuk menyablon plastik tebal atau jenis *foil*, sedangkan cat *merk* TOYO INDO dan EPI *Screen Ink* digunakan untuk menyablon plastik yang tipis seperti plastik OPP.

4. Kertas *Tissue*

Kertas *tissue* digunakan sebagai bahan dasar pembuat *tissue* basah dalam kemasan. Pada proses produksi manual *tissue* dilipat, dikumpulkan dan di masukkan ke dalam wadah berisi cairan *sanitizer* agar saat proses *filling* lebih mudah dilakukan. Untuk proses produksi otomatis *tissue* gulungan secara otomatis dilipat menjadi 3 dan dipotong oleh mesin pemotong. Kertas *tissue* berukurann 20 x 15 cm.

5. Cairan *Sanitizer/Cologne*

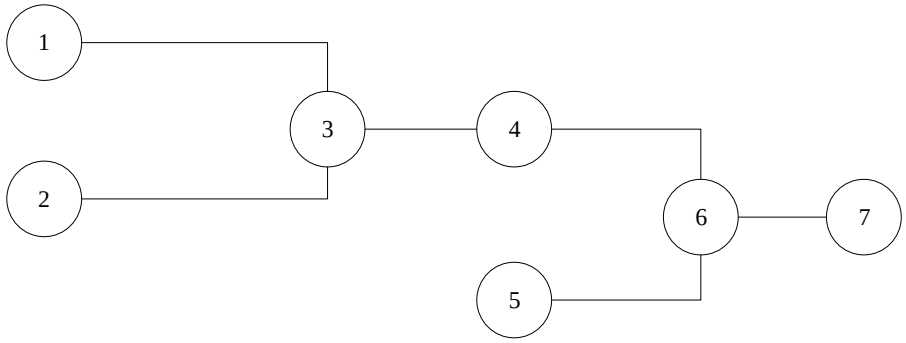
   Cairan *sanitizer* adalah cairan pembersih noda dan kotoran berbasis alkohol yang digunakan untuk membersihkan leher/mulut galon air mineral. Sedangkan cairan *cologne* adalah cairan pewangi yang membuat *tissue* menjadi lebih harum, *cologne* biasa digunakan untuk *tissue refreshing* untuk penerbangan dan rumah makan.

4.1.4.2 Proses Produksi

Proses produksi di PT Cool Clean terbagi menjadi dua, yaitu produksi manual dan semi-otomatis. Berikut ini adalah proses produksi pada masing-masing bagian:

1. Proses Produksi Manual

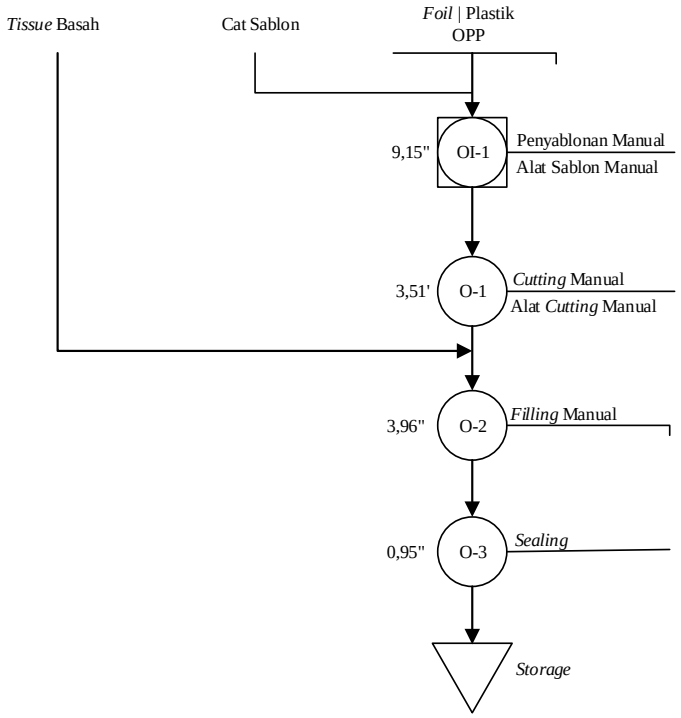
   Proses produksi manual terdiri dari beberapa aktivitas yaitu sablon dan inspeksi, *cutting*, *sealing*, dan *packaging.* Pada Gambar 4.4 digambarkan *Assembly Process Chart* dan Gambar 4.5 peta proses operasi PT Cool Clean untuk produksi manual. Tabel 4.1 merupakan Keterangan dari *Assembly Process Chart*.



Gambar 4.4 Proses produksi manual PT Cool Clean dalam bentuk *assembly process chart*

Tabel 4.1
Keterangan dari *Assembly Process Chart*

No	Keterangan
1	*Foil* / Plastik OPP
2	Cat Sablon
3	Kemasan Sablon
4	Kemasan Sablon Potong
5	*Tissue* Basah
6	*Tissue* Basah dalam Kemasan
7	*Tissue* Basah dalam Kemasan sudah di *press*

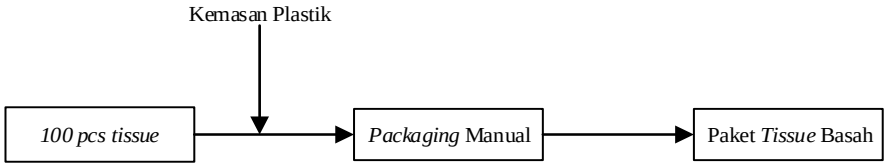


Gambar 4.5 Peta proses operasi produksi manual

Pada peta proses operasi produksi manual, dapat diketahui bahwa terdapat proses inspeksi penyablonan manual. Pada tahap tersebut *foil*/plastik OPP akan disablon sesuai dengan gambar desain pesanan yang dibuat pada *frame* alat sablon manual. Alat sablon manual berupa *frame* kayu dengan dasar kaca yang diberi lampu, sedangkan untuk mengaplikasikan cat menggunakan kuas. Penggunaan alat sablon adalah dengan menaikkan *frame* yang sudah dipasang gambar desain pesanan, selanjutnya meletakkan *foil*/plastik OPP pada tempat yang sudah ditentukan diatas dasar kaca, selanjutnya *frame* ditutup, dan cat diaplikasikan dengan menggunakan kuas. Tahap selanjutnya adalah proses *cutting* manual, pada tahap ini *foil*/plastik yang sudah dicetak akan dipotong menjadi 2 (sisi depan dan belakang) menggunakan alat *cutting* manual berupa papan kayu yang dipasang kawat dialiri listrik sehingga menghasilkan panas yang dapat memotong plastik dan *foil*.

Setelah proses *cutting* manual adalah proses *filling* pada proses ini lembaran *foil*/plastik akan diisi dengan *tissue* yang sudah dilipat dan diberikan cairan *sanitizer/cologne*. Selanjutnya *foil*/plastik yang sudah berisi *tissue* akan mengalami proses *sealing*, dimana pada proses ini dengan menggunakan bantuan mesin *sealing* sisi luar dari kemasan *foil/*plastik akan diletakkkan satu persatu di atas *belt* mesin *sealing* yang selanjutnya akan melewati bagian *seal* yang menghasilkan panas, untuk menutup sisi luar kemasan. Masing-masing lembaran *tissue* yang sudah terisi dan sudah di*sealing* dengan rapi selanjutnya disimpan pada tempat yang disediakan hingga

berjumlah 100 *pcs*. Gambar 4.6 merupakan proses *packaging* manual di PT Cool Clean.

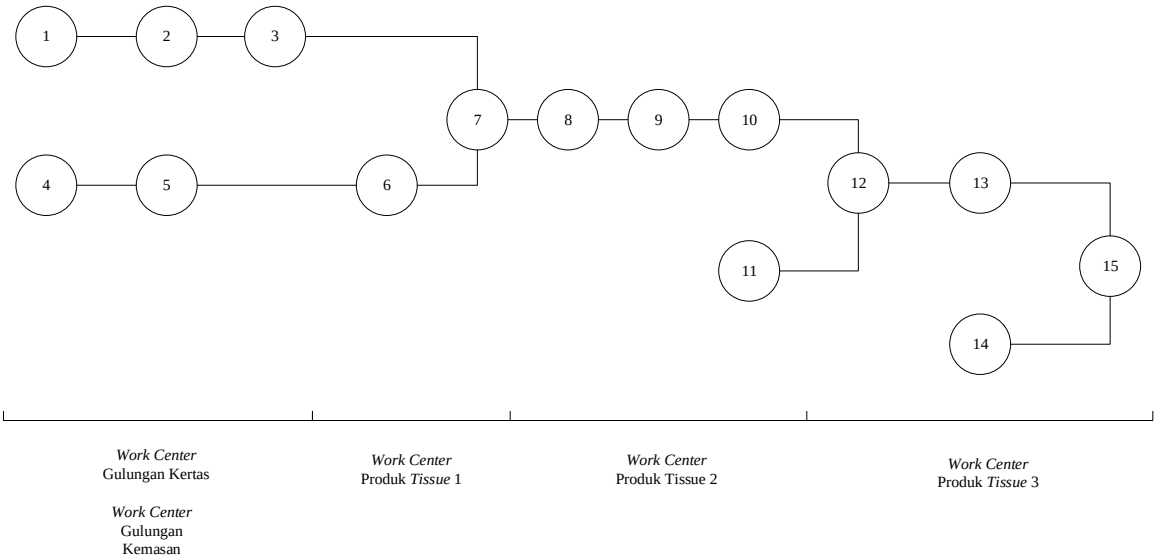


Gambar 4.6 Proses *packaging* manual PT Cool Clean

Setelah jumlah *tissue* yang ter*sealing* berjumlah 100 *pcs* selanjutnya akan dilakukan proses *packaging* dengan mengumpulkan setiap 100 *pcs tissue*, dan memasukkannya ke dalam kemasan plastik. Dalam keseluruhan proses produksi manual, setiap harinya perusahaan menentukan target setiap harinya sebesar 7000 *pcs* yang jadi dan siap dipasarkan.

2. Proses Produksi Semi-Otomatis

Proses produksi semi-otomatis terdiri dari beberapa aktivitas, yaitu persiapan bahan baku produksi dan mesin, produksi secara otomatis, tahap manual *packaging* oleh pekerja, hingga mematikan mesin produksi. Pada Gambar 4.7 digambarkan *Assembly Process Chart* dan Gambar 4.8 peta proses operasi PT Cool Clean untuk produksi semi-otomatis. Tabel 4.2 merupakan Keterangan dari *Assembly Process Chart*.



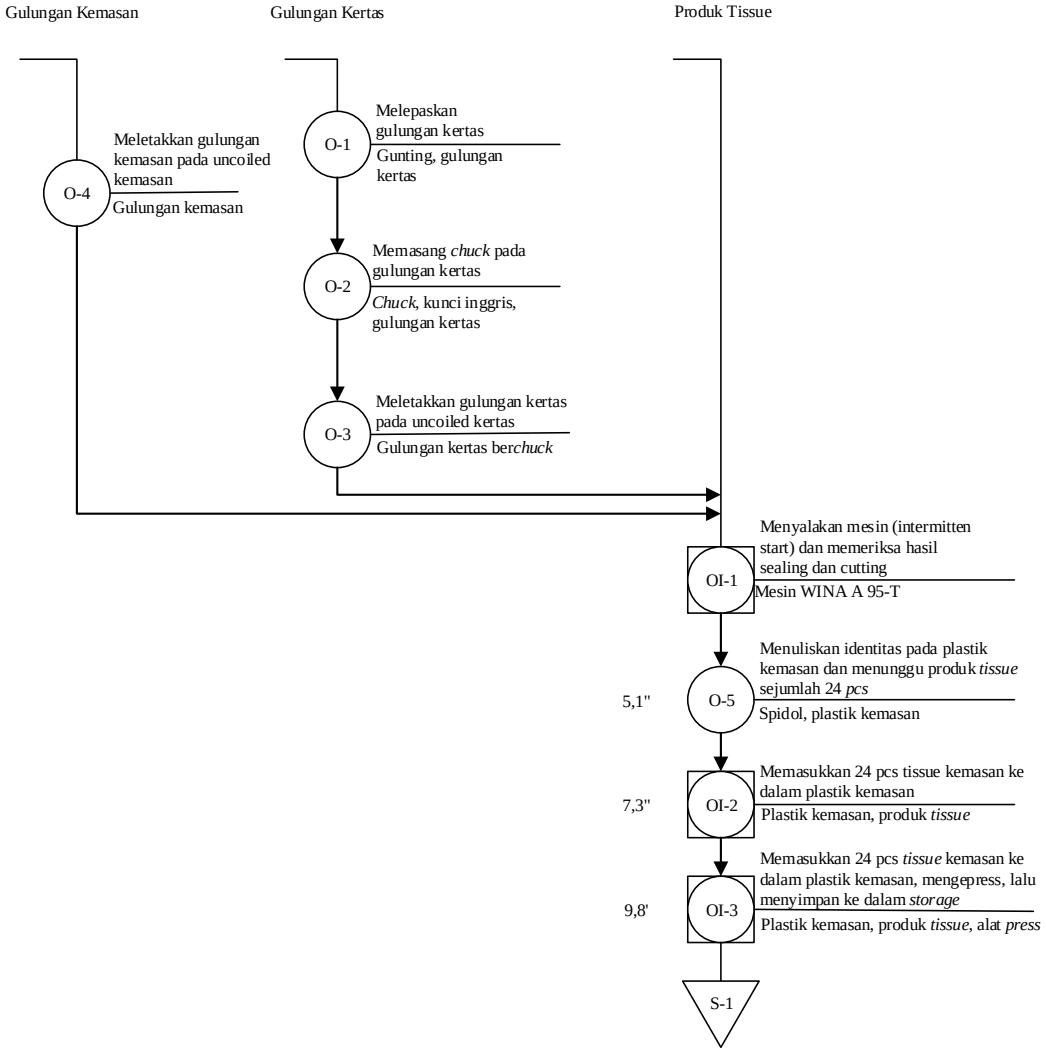
Gambar 4.7 Proses produksi semi otomatis PT Cool Clean dalam bentuk *assembly process chart*

Tabel 4.2
Keterangan dari *Assembly Process Chart*

No	Keterangan
1	Gulungan Kertas
2	Gulungan Kertas + *Chuck* + *Uncoiled* Kertas
3	Kertas
4	Gulungan Kemasan
5	Gulungan Kemasan + *Chuck* + *Uncoiled* Kemasan

No	Keterangan
6	Kemasan
7	Kertas *tissue* dalam kemasan
8	*Tissue* dalam kemasan sudah di *press*
9	*Tissue* dalam kemasan di atas meja
10	Pengepakan 24 *pcs tissue* dalam kemasan
11	Kantong Plastik
12	24 *pcs tissue* dalam kemasan dalam kantong plastic
13	Kantong Plastik berisi 24 *pcs tissue* dalam kemasan sudah di lem
14	Kardus
15	Kantong Plastik berisi 24 *pcs tissue* dalam kardus

Gambar 4.8 berikut merupakan peta proses operasi PT Cool Clean untuk produksi semi-otomatis.



Gambar 4.8 Proses produksi semi otomatis PT Cool Clean dalam bentuk *operation process chart*

4.2 Pengumpulan Data

Pada Sub-bab ini akan dijelaskan mengenai data-data yang digunakan dalam melakukan penelitian. Data yang dikumpulkan merupakan data yang diperoleh dari PT

Cool Clean Malang. Beberapa data harus dikumpulkan terlebih dahulu, agar dapat menjadi sebuah informasi untuk mendukung penelitian. Selanjutnya data akan diolah dan dianalisis sehingga dapat menghasilkan kesimpulan dan penyelesaian masalah. Data-data yang telah dikumpulkan adalah sebagai berikut.

4.2.1 Waktu Kerja PT Cool Clean

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan pihak PT Cool Clean, diketahui bahwa proses produksi pada masing-masing *shift* berjalan selama 7 jam dengan waktu istirahat selama 30 menit. Penelitian ini dilakukan pada *shift* pertama yang dimulai dari pukul 07.00 WIB hingga pukul 14.00 WIB dengan waktu istirahat selama 30 menit pada pukul 11.00 WIB hingga 11.30 WIB dan *shift* kedua yang dimulai pukul 14.30 WIB hingga pukul 21.30 WIB dengan waktu istirahat selama 30 menit pada pukul 17.30 WIB hingga 18.00 WIB. Pada proses produksi manual, aktivitas yang dilakukan adalah penyablonan, *cutting*, *sealing*, *filling* dan *packaging tissue* basah, sedangkan pada proses produksi semi-otomatis aktivitas yang dilakukan meliputi persiapan mesin dan bahan produksi, inspeksi produk jadi, dan *packaging.*

4.2.2 Data Permintaan *Tissue* Botol PT Cool Clean periode Januari sampai Desember 2018

PT Cool Clean merupakan perusahaan *make to order,* dimana perusahaan akan melakukan proses produksi apabila ada pesanan yang diterima dari konsumen. Untuk desain kemasan yang akan digunakan untuk proses *packaging* ditentukan oleh konsumen, kemudian pihak PT Cool Clean melakukan pesanan kepada *supplier* yang memang telah dipercaya untuk membuat plastik kemasan untuk produk *tissue* botol di PT Cool Clean. PT Cool Clean dalam merencanakan dan melakukan proses produksi berdasarkan Data Permintaan dari konsumen agar tidak ada keterlambatan dalam pembuatan dan pengiriman. Satuan untuk jumlah pesanan adalah *pcs.* Tabel 4.3 merupakan data permintaan *tissue* botol pada periode Januari sampai Desember 2018. Untuk data permintaan *tissue* botol pada periode Januari sampai Desember 2017 dapat dilihat pada Lampiran 1.

Tabel 4.3
Data Permintaan *Tissue* Botol pada periode Januari sampai Desember 2018

Bulan	Permintaan *(pcs)*
Januari	49186780
Februari	48797620
Maret	50415670

Bulan	Permintaan *(pcs)*
April	50813650
Mei	50245890
Juni	49700440
Juli	50450760
Agustus	50817060
September	49549970
Oktober	48736270
November	49940840
Desember	50901210

4.2.3 *Planned Order Release* Proses Produksi *Tissue* Botol

Sistem produksi PT Cool Clean adalah *job order* dimana pekerjaan dilakukan apabila ada pemesanan oleh konsumen. Jumlah dan desain dari *tissue* botol yang dikerjakan 100% disesuaikan dengan permintaan konsumen. Setelah pembelian disepakati, maka pekerjaan akan dimulai. Seluruh pembelian yang telah disepakati disusun dalam *planned order* yang dijadukan pedoman dalam proses produksi. *Planned order release* didapatkan dari perhitungan MRP. *Planned order release* diperlukan sebagai masukan untuk menghitung beban produksi perusahaan. Pada Tabel 4.4 merupakan data target produksi *tissue* botol pada periode Januari hingga Desember 2018 dan Lampiran 2 secara lebih jelas menggambarkan *Material Requirement Planning tissue* botol tahun 2018.

Tabel 4.4
Planned Order Release Tissue Botol pada periode 2018

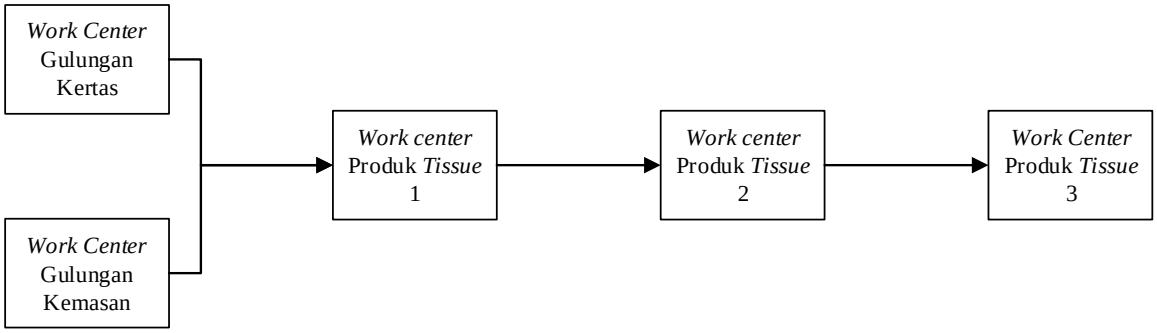
No.	Bulan	Target Produksi
1	Januari	48999983
2	Februari	39491150
3	Maret	50527104
4	April	50654677
5	Mei	50093164
6	Juni	49910530
7	Juli	50553324
8	Agustus	50462275
9	September	49322134
10	Oktober	49073550
11	November	50209744
12	Desember	36648871

Pada *Material Requirement Planning* dapat dilihat kapan proses produksi dimulai dan berakhir sesuai dengan yang telah dijadwalkan. Dengan disusunnya *Material Requirement Planning* ini diharapkan proses produksi bisa berjalan sesuai jadwal dan tidak terjadi

keterlambatan pengiriman. *Planned order release* juga berfungsi sebagai penunjuk *due date* dari proses produksi *tissue* botol.

4.2.4 Penyusunan Elemen Kerja pada Proses Produksi *Tissue* Botol

Pada proses produksi *Tissue* Botol seorang pekerja bertanggung jawab untuk mengoperasikan satu buah mesin. Keseluruhan proses produksi dilakukan secara otomatis menggunakan mesin, hanya pada proses manual *packaging* saja pekerja bertugas untuk mengumpulkan 24 *pcs*. Gambar 4.9 berikut merupakan alur proses produksi *tissue* botol PT Cool Clean.



Gambar 4.9 Alur proses produksi *tissue* botol PT Cool Clean

Pada Gambar 4.9 terdapat 2 *work center* yang pengerjaannya dilakukan secara paralel yaitu *work center* gulungan kertas dan *work center* gulungan kemasan. Pekerjaan di dalam *work center* gulungan kertas dan *work center* gulungan kemasan dilakukan secara paralel karena tidak saling berhubungan antara *work center* satu dengan yang lainnya. Setelah pengerjaan pada *work center* gulungan kertas dan *work center* gulungan kemasan selesai, maka akan dilanjutkan ke *work center* produk *tissue* 1. Pada kedua *work center* tersebut dapat dikatakan tahap persiapan sebelum masuk pada elemen kerja yang ada di *work center* produk *tissue* 1. Tahap persiapan tersebut sangat berpengaruh pada proses produksi *tissue* botol, apabila waktu yang dibutuhkan untuk persiapan lama maka waktu proses pada elemen kerja berikutnya akan mundur. Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya bahwa langkah pertama yang digunakan untuk menentukan waktu standar suatu proses produksi adalah membagi operasi yang ada di proses produksi tersebut menjadi elemen-elemen kerja sedetail mungkin tetapi masih dalam batas-batas kemudahan untuk pengukuran waktunya (Wignjoesoebroto, 2003:171). Data elemen kerja diperoleh berdasarkan hasil wawancara dengan *supervisor* dan pekerja di proses produksi *tissue* botol. Berdasarkan hasil wawancara tersebut susunan elemen kerja dari proses produksi *tissue* botol dapat dilihat pada Tabel 4.5 berikut.

Tabel 4.5
Susunan Elemen Kerja Proses Produksi *Tissue* Botol

No	*Work Station*	*Work Center*	Elemen Kerja
1	Proses Produksi *Tissue* Botol	*Work center* Gulungan Kertas	Melepaskan gulungan kertas
2			Memasang *chuck* pada gulungan kertas
3			Meletakkan gulungan kertas pada *uncoiled* kertas
4		*Work center* Gulungan Kemasan	Meletakkan gulungan kemasan pada *uncoiled* kemasan
5		*Work center* Produk *Tissue* 1	Pemotongan gulungan kemasan menjadi satu per satu kemasan
6			Pembentukan kemasan
7			Memasukkan kertas *tissue* ke dalam kemasan
8			Pengepresan kemasan yang telah berisi kertas *tissue*
9		*Work center* Produk *Tissue* 2	Peletakkan kemasan *tissue* ke meja
10			Pengepakan 24 *pcs* kemasan *tissue*
11		*Work center* Produk *Tissue* 3	Memasukkan 24 *pcs* kemasan *tissue* ke dalam kantong plastic
12			Perekatan kantong plastik yang berisi 24 *pcs* kemasan *tissue*
13			Memasukkan kantong plastik yang berisi 24 *pcs* kemasan *tissue* ke dalam kardus

4.2.5 Pengukuran Waktu

Pengukuran waktu pada setiap elemen kerja dilakukan menggunakan *stopwatch.* Pengukuran dilakukan pada jam kerja normal dengan pengukuran waktu secara berulang-ulang (*repetitive timing*). Jumlah pengamatan dilakukan sebanyak 10 kali pengamatan untuk setiap elemen kerja. Dari 10 pengamatan tersebut dihitung rata-rata waktu observasinya yang kemudian nantinya digunakan untuk menghitung waktu normal dan waktu standar setelah memenuhi uji kecukupan data dan uji keseragaman data (Wardani, 2017:48). Pengambilan data dilakukan pada *work center* produk *tissue* 1, *work center* produk *tissue* 2, *work center* produk *tissue* 3. Sedangkan untuk *work center* gulungan kertas dan *work center* gulungan kemasan tidak perlu dilakukan pengambilan data karena sudah terdapat waktu standar untuk mengerjakan elemen kerja di *work center* tersebut. Tabel 4.6 merupakan hasil pengambilan data pada *work center* produk *tissue* 1, *work center* produk *tissue* 2, *work center* produk *tissue* 3 dan Tabel 4.7 merupakan data waktu standar elemen kerja untuk *work center* gulungan kertas dan *work center* gulungan kemasan.

Tabel 4.6
Hasil Pengambilan Data pada *Work Center* Proses Produksi *Tissue* Botol

No.	Elemen Kerja	Pengamatan (detik)										Rata-rata
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Work center Produk *Tissue* 1												
1	Pemotongan gulungan kemasan menjadi satu per satu kemasan	0,88	0,87	0,93	0,82	0,75	0,78	0,94	0,82	0,81	0,81	0,841

No.	Elemen Kerja	Pengamatan (detik)										Rata-rata
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
2	Pembentukan kemasan	0,75	0,78	0,72	0,71	0,62	0,75	0,76	0,76	0,78	0,7	0,733
3	Memasukkan kertas *tissue* ke dalam kemasan	0,77	0,7	0,77	0,74	0,71	0,64	0,81	0,68	0,75	0,79	0,736
4	Pengepresan kemasan yang telah berisi kertas *tissue*	0,74	0,71	0,73	0,78	0,66	0,72	0,67	0,82	0,75	0,78	0,736
Work center Produk *Tissue* 2												
1	Peletakkan kemasan *tissue* ke meja	0,81	0,91	0,81	0,78	0,72	0,75	0,87	0,78	0,84	0,81	0,808
2	Pengepakan 24 *pcs* kemasan *tissue*	9,37	9,25	9,27	9,53	9,75	11,15	9,16	8,72	10,32	10,03	9,655
Work center Produk *Tissue* 3												
1	Memasukkan 24 *pcs* kemasan *tissue* ke dalam kantong plastik	3,33	3,89	3,64	3,13	3,77	3,51	3,46	3,19	3,89	3,59	3,54
2	Perekatan kantong plastik yang berisi 24 *pcs* kemasan *tissue*	3,47	3,28	3,88	3,97	3,5	3,45	3,25	3,76	3,95	3,38	3,589
3	Memasukkan kantong plastik yang berisi 24 *pcs* kemasan *tissue* ke dalam kardus	2,75	2,6	2,38	2,34	2,4	2,54	2,58	2,37	2,77	2,65	2,538

Tabel 4.7
Data Waktu Standar Elemen Kerja *Work Center* Gulungan Kertas dan *Work Center* Gulungan Kemasan

No.	Elemen Kerja	Waktu Standar (Menit)
Work center Gulungan Kertas		
1	Melepaskan gulungan kertas	5
2	Memasang *chuck* pada gulungan kertas	
3	Meletakkan gulungan kertas pada *uncoiled* kertas	
Work center gulungan kemasan		
1	Meletakkan gulungan kemasan pada *uncoiled* kemasan	6

4.2.6 Penentuan Nilai *Performance Rating*

Nilai *performance rating* menunjukkan kemampuan dan kondisi pekerja ketika melakukan pekerjaan yang didapatkan melalui pengamatan secara langsung dan diskusi dengan *supervisor* produksi *tissue* botol. Pada penelitian kali ini penentuan *performance rating* menggunakan metode *Westinghouse Rating System*, dimana pada metode ini mempertimbangkan empat faktor yang diukur, yaitu ketrampilan (*skill*), usaha (*effort*), kondisi kerja (*condition*), dan konsistensi (*consystency*). Nilai *performance rating* dapat dilihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8
Nilai *Performance Rating*

Elemen Kerja	*Skill*	*Effort*	*Condition*	*Consistency*	*Rating*
Pemotongan gulungan kemasan menjadi satu per satu kemasan	0	0	0	0	0

Elemen Kerja	*Skill*	*Effort*	*Condition*	*Consistency*	*Rating*
Pembentukan kemasan	0	0	0	0	0
Memasukkan kertas *tissue* ke dalam kemasan	0	0	0	0	0
Pengepresan kemasan yang telah berisi kertas *tissue*	0	0	0	0	0
Peletakkan kemasan *tissue* ke meja	0	0	0	0	0
Pengepakan 24 *pcs* kemasan *tissue*	0,06	0,02	-0,03	0	0,05
Memasukkan 24 *pcs* kemasan *tissue* ke dalam kantong plastik	0,06	0,02	-0,03	0	0,05
Perekatan kantong plastik yang berisi 24 *pcs* kemasan *tissue*	0,06	0	-0,03	0,01	0,04
Memasukkan kantong plastik yang berisi 24 *pcs* kemasan *tissue* ke dalam kardus	0,06	0,02	-0,03	0	0,05

1. *Skill*

   Penentuan *skill* untuk penilaian *performance rating* didasarkan pada pengalaman kerja dan training yang telah diikuti oleh pekerja. *Skill* dengan nilai C2 (+0.06) diberikan untuk pekerja dengan pengalaman bekerja minimal 3 tahun. Pekerja dengan pengalaman bekerja lebih dari 2 tahun dan kurang dari 3 tahun diberikan nilai C1 (+0.03). Untuk pekerja dengan pengalaman bekerja lebih dari 1 tahun dan kurang dari 2 tahun diberi nilai D (0.00). Sedangkan untuk pekerja dengan pengalaman bekerja kurang dari 1 tahun diberikan nilai E1 (-0.05). Untuk nilai di atas C2 tidak digunakan karena dirasa pekerja yang telah bekerja lebih dari 3 tahun jarak waktu pengerjaannya dengan pekerja yang memiliki pengalaman bekerja 1 atau 2 tahun tidak jauh berbeda. Sedangkan untuk nilai di bawah E1 tidak digunakan karena pekerja yang bekerja sudah ditraining terlebih dahulu sebelum bekerja sehingga untuk *skill* tidak jauh berbeda jauh dengan yang berpengalaman.

2. *Effort*

   Faktor *effort* adalah usaha yang dilakukan pekerja dalam mengerjakan elemen kerja tertentu. Faktor *effort* dinilai berdasarkan seberapa besar usaha pekerja dalam menyelesaikan elemen kerja yang dikerjakan. *Effort* yang dipilih untuk pekerja yang mengerjakan pekerjaannya dengan konsentrasi penuh dan tidak berhenti-berhenti diluar untuk beristirahat dan tidak mengobrol dengan rekannya diberikan nilai C2 (+0.02). Sedangkan untuk pekerja yang bekerja dengan usaha biasa dan sesekali mengobrol dengan rekan kerjanya diberikan nilai D (0.00). Sedangkan untuk pekerja yang sering berhenti di tengah pekerjaannya di luar untuk istirahat diberikan nilai E1 (-0.04). Untuk nilai di atas C2 dan di bawah E1 tidak digunakan karena ketiga nilai tersebut dirasa sudah mewakili *effort* dari pekerja dalam melakukan pekerjaannya selama penilaian diambil.

3. *Condition*

Faktor kondisi untuk seluruh *work center* adalah E (-0.03). Hal ini terjadi karena beberapa faktor yaitu, untuk semua elemen kerja mempunyai kondisi tempat kerja bersuhu ruangan yang panas sehingga membuat para pekerja berkurang konsentrasinya, tingkat kebisingan dari mesin yang digunakan dalam proses produksi cukup membuat para pekerja kurang berkonsentrasi dan para pekerja sering mengalihkan pandangan kepada orang-orang yang ada disekitar mereka. Faktor kondisi tidak diberikan nilai F (-0.07) karena pekerja menggunakan *ear plug* untuk mengurangi gangguan kebisingan. Selain itu ruangan tempat kerja juga didukung sistem fentilasi yang baik serta penggunaan *blower* untuk menurunkan panas ruangan.

4. *Consistency*

Faktor konsistensi yang dipilih untuk pekerja pada *work center* proses produksi *tissue* botol adalah D (0.00). Hal ini didapatkan berdasarkan catatan waktu penyelesaian pekerja dalam menyelesaikan pekerjaannya yang diambil selama pengambilan data secara langsung. Berdasarkan pengambilan data, pekerja menyelesaikan pekerjaannya dengan benar sesuai urutan dan waktu untuk menyelesaikan tiap pekerjaan sedikit berubah-ubah. Pada saat memulai pekerjaan pekerja sedikit lamban dan di akhir pekerjaan pekerja terlihat tergesa-gesa dalam menyelesaikan pekerjaannya.

4.2.7 Penentuan Nilai Kelonggaran Kerja

Penentuan nilai kelonggaran kerja didapatkan dari pengamatan terhadap pekerja dan lingkungan kerja. Nilai dari kelonggaran kerja dalam bentuk *numeric* dapat diketahui dengan melakukan pengamatan yang memperhatikan beberapa faktor sesuai dengan rekomendasi ILO *(International Labour Organization).* Tabel 4.9 berikut merupakan nilai kelonggaran kerja berdasarkan ILO untuk *work center* proses produksi *tissue* botol.

Tabel 4.9
Nilai kelonggaran kerja pada *work center* proses produksi *tissue* botol

Allowance			
I	Kelonggaran Tetap		%
A	Kelonggaran Pribadi		5
B	Kelonggaran Keletihan Dasar		4
II	Kelonggaran Tidak Tetap		%
C	Kelonggaran Berdiri		0
D	Kelonggaran Posisi Tidak Normal	Agak kaku	0
E	Berat Beban diangkat saat Bekerja		0
F	Cahaya Tidak Fokus	Sedikit dibawah rekomendasi	0
G	Kondisi Udara (Panas dan Kelembaban)	Panas	2
H	Tingkat Perhatian	Cukup/Sedang	0
I	Tingkat Kebisingan	Berlanjut	0
J	Ketegangan Mental	Proses yang cukup rumit	0
K	Monoton	Tinggi	4

Allowance			
L	Kebosanan	Bosan	2
Total *allowance*			17

Pada Tabel 4.9 penilaian *allowance* untuk semua pekerja diberikan kelonggaran tetap yang terdiri dari kelonggaran pribadi sebesar 5% dan kelonggaran keletihan dasar sebesar 4%. Hal ini dikarenakan semua pekerja yang mengerjakan tiap elemen kerja membutuhkan kelonggaran tersebut. Posisi pekerja yang mengerjakan elemen kerja pada proses produksi *tissue* botol ini lebih dominan duduk, sehingga tidak diberikan kelonggaran berdiri. Sedangkan kelonggaran tidak tetap yaitu kelonggaran posisi agak normal dengan posisi agak kaku karena pekerja harus sedikit merungkuk, kelonggaran berat beban diangkat saat bekerja yaitu mengangkat satu kantong berisi 24 *pcs tissue* botol yang beratnya kurang dari 5lb dimana 5lb setara dengan 2,26796 kg, kelonggaran cahaya tidak fokus yang masuk kategori sedikit dibawah rekomendasi karena terdapat banyak ventilasi yang menyebabkan cahaya matahari dapat masuk dan tidak terdapat lampu penerangan namun kurang terang apabila mesin tersebut menghadap ke arah ventilasi dan operator berada di belakang mesin tersebut. Kondisi udara di dalam ruangan yang panas, tingkat perhatian yang teliti karena terdapat bagian dari kertas *tissue* yang telah dikemas memiliki bagian yang tidak rapi atau tidak sesuai dengan cetakannya. Tingkat kebisingan berlanjut disebabkan oleh suara mesin-mesin yang digunakan dalam proses produksi. Ketegangan mental yang bernilai 0 karena proses yang dilakukan oleh pekerja tidak terlalu rumit, tingkat monoton yang tinggi dengan nilai 2 karena pekerjaan dilakukan pada objek yang sama dan tingkat kebosanan yang sangat membosankan. Sehingga total dari seluruh kelonggaran adalah sebesar 17%. Kondisi tersebut merupakan kelonggaran seluruh pekerjaan dalam proses produksi *tissue* botol karena kondisi pekerjaan yang sama pada seluruh elemen kerjanya.

4.3 Pengolahan Data

Dalam Sub bab ini akan dilakukan pengolahan data yang telah dikumpulkan baik data primer maupun data sekunder, dimulai dengan pengujian uji kecukupan data dan pengujian keseragaman data. Setelah itu berdasarkan penilaian *performance rating* dilakukan perhitungan waktu normal dan berdasarkan *allowance* yang telah ditentukan dilakukan perhitungan untuk menentukan waktu standar proses pembuatan *tissue* botol. Waktu standar ini nantinya akan menjadi *input* dalam perhitungan RCCP untuk mengetahui kapasitas tersedia proses produksi *tissue* botol untuk memenuhi target produksi ada tahun 2018.

4.3.1 Uji Normalitas Data

Uji normalitas data dilakukan menggunakan *software* SPSS dengan tujuan untuk membuktikan bahwa data yang digunakan adalah data yang memiliki nilai mean, modus dan median pada titik yang saling berhimpitan. Data dapat dikatakan berdistribusi normal apabila memiliki nilai signifikansinya lebih dari sama dengan 5% atau 0,05. Signifikansi digunakan untuk menunjukkan nilai probabilitas atau peluang kesalahan yang ditetapkan atau disebut sebagai tingkat kesalahan dalam pengambilan sampel (*sampling error*). Berdasarkan penetapan nilai signifikansi sebesar 5% menunjukkan bahwa kemungkinan peneliti menolak H_0 adalah sebesar 95%. Hasil uji normalitas data menggunakan SPSS dapat dilihat pada Tabel 4.10.

Tabel 4.10
Hasil Uji Normalitas pada Proses Produksi *Tissue* Botol

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
A1	.232	10	.136	.936	10	.511
A2	.238	10	.116	.851	10	.060
A3	.140	10	.200*	.970	10	.893
A4	.112	10	.200*	.973	10	.913
B1	.186	10	.200*	.974	10	.925
B2	.171	10	.200*	.926	10	.410
C1	.104	10	.200*	.947	10	.631
C2	.227	10	.157	.888	10	.162
C3	.207	10	.200*	.910	10	.278

a. Lilliefors Significance Correction

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

Keterangan:

A1 = Elemen kerja pemotongan gulungan kemasan menjadi satu per satu kemasan

A2 = Elemen kerja pembentukan kemasan

A3 = Elemen kerja memasukkan kertas *tissue* ke dalam kemasan

A4 = Elemen kerja pengepresan kemasan yang telah berisi kertas *tissue*

B1 = Elemen kerja peletakan kemasan *tissue* ke meja

B2 = Elemen kerja pengepakan 24 pcs kemasan *tissue*

C1 = Elemen kerja memasukkan 24 pcs kemasan *tissue* ke dalam kantong plastik

C2 = Elemen kerja perekatan kantong plastik yang berisi 24 pcs kemasan *tissue*

C3 = Elemen kerja memasukkan kantong plastik yang berisi 24 pcs kemasan *tissue* ke dalam kardus

Langkah dalam uji normalitas pada proses produksi *tissue* botol sebagai berikut.

1. Merumuskan Hipotesis

H_0 : Data memenuhi asumsi distribusi normal

H_1 : Data tidak memenuhi asumsi distribusi normal

2. Nilai taraf nyata atau taraf signifikansi (α) = 0,05
3. Kriteria Pengujian

   Apabila nilai signifikansi (sig.) ≥ 0,05 maka data memenuhi asumsi distribusi normal (H_0 diterima). Sedangkan apabila nilai signifikansi (sig.) < 0,05 maka data tidak memenuhi asumsi distribusi normal (H_0 ditolak).
4. Kesimpulan

   Berdasarkan hasil pengujian SPSS didapatkan nilai signifikansi ≥ 0,05 maka dapat disimpulkan bahwa data waktu proses produksi *tissue* botol memenuhi asumsi distribusi normal.

4.3.2 Uji Kecukupan Data

Data waktu proses yang telah diambil secara langsung, terlebih dahulu dilakukan uji kecukupan dan keseragaman data sebelum digunakan lebih lanjut. Menurut Wignjosoebroto (2003:187) dalam aktivitas pengukuran kerja biasanya menggunakan *confidence level* sebesar 95% dengan *degree of accuracy* sebesar 5%. Oleh karena itu, pada penelitian ini menggunakan tingkat kepercayaan 95% dan tingkat ketelitian 5% untuk uji kecukupan data. Hal ini dapat diartikan bahwa sekurang-kurangnya 95% (k=2) dari 100% nilai rata-rata dari data yang telah dicatat dari sebuah elemen kerja akan memiliki penyimpangan tidak lebih dari 5%. Uji kecukupan data dilakukan untuk mengetahui apakah jumlah data hasil pengamatan mencukupi atau tidak. Jika data tidak mencukupi maka harus dilakukan pengamatan dan dilakukan uji kecukupan data kembali. Pada Tabel 4.11 merupakan perhitungan kecukupan data untuk elemen kerja di proses produksi *tissue* botol.

Tabel 4.11
Uji Kecukupan Data Elemen Kerja di Proses Produksi *Tissue* Botol

Elemen kerja	$\sum x$	$(\sum x)^2$	$\sum x^2$	N	N'	Kecukupan
Pemotongan gulungan kemasan menjadi satu per satu kemasan	8,41	7,11	70,73	10	8	Cukup
Pembentukan kemasan	7,33	5,39	53,73	10	7	Cukup
Memasukkan kertas *tissue* ke dalam kemasan	7,36	5,44	54,17	10	8	Cukup
Pengepresan kemasan yang telah berisi kertas *tissue*	7,36	5,44	54,17	10	7	Cukup
Peletakkan kemasan *tissue* ke meja	8,08	6,56	65,29	10	7	Cukup
Pengepakan 24 *pcs* kemasan *tissue*	96,55	936,55	9321,90	10	8	Cukup
Memasukkan 24 *pcs* kemasan *tissue* ke dalam kantong plastic	35,4	125,97	1253,16	10	9	Cukup
Perekatan kantong plastik yang berisi 24 *pcs* kemasan *tissue*	35,89	129,49	1288,09	10	9	Cukup

Elemen kerja	$\sum x$	$(\sum x)^2$	$\sum x^2$	N	N'	Kecukupan
Memasukkan kantong plastik yang berisi 24 *pcs* kemasan *tissue* ke dalam kardus	25,38	64,64	644,14	10	6	Cukup

Setelah melakukan perhitungan terhadap total waktu proses ($\sum x$) dari 10 kali replikasi pengambilan data dan jumlah kuadratnya $(\sum x)^2$, maka selanjutnya adalah perhitungan jumlah data yang diambil dengan rumus sebagai berikut. Sebagai contoh perhitungan dilakukan pada elemen kerja menyalakan mesin *(intermitten start)* dan memeriksa hasil *sealing* dan *cutting*.

$$N' = \left(\frac{\frac{k}{s}\sqrt{N\sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}}{(\sum X_i)} \right)^2 = \left(\frac{\frac{2}{0,05}\sqrt{10.\ 70,73 - 7,11}}{8,41} \right)^2 = 7,89 \approx 8$$

Dari perhitungan di atas didapatkan hasil N′ = 8. Nilai N' lebih kecil daripada nilai N yang bernilai 10. Sehingga data yang diambil untuk elemen kerja pemotongan gulungan kemasan menjadi satu per satu kemasan sudah cukup.

4.3.3 Uji Keseragaman Data

Menurut Wignjosoebroto (2003:187) dalam aktivitas pengukuran kerja biasanya menggunakan *confidence level* sebesar 95% dengan *degree of accuracy* sebesar 5%. Oleh karena itu, pada penelitian ini menggunakan tingkat kepercayaan 95% dan tingkat ketelitian 5% dengan alasan waktu yang diambil adalah pada pekerjaan produksi barang sehingga membutuhkan tingkat kepercayaan yang tinggi dan selang kepercayaan yang sempit. Hal ini dapat diartikan bahwa sekurang-kurangnya 95% (k=2) dari 100% nilai rata-rata dari data yang telah dicatat dari sebuah elemen kerja akan memiliki penyimpangan tidak lebih dari 5%. Perhitungan keseragaman data diawali dengan melakukan perhitungan batas kontrol atas (BKA) dan batas kontrol bawah (BKB). Berikut merupakan contoh perhitungan keseragaman data dari elemen kerja pemotongan gulungan kemasan menjadi satu per satu kemasan.

$$(\bar{x}) = \frac{0,88+0,87+0,93+0,82+0,75+0,78+0,94+0,82+0,81+0,81}{10} = 0,841$$

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

$$= \sqrt{\frac{0,039^2+0,029^2+0,089^2+(-0,021)^2+(-0,091)^2+(-0,061)^2+0,099^2+(-0,021)^2+(-0,031)^2+(-0,031)^2}{10-1}}$$

$$= 0,059$$

$$BKA = \bar{x} + 3SD = 0,841 + 3\ (0,059) = 1,018$$

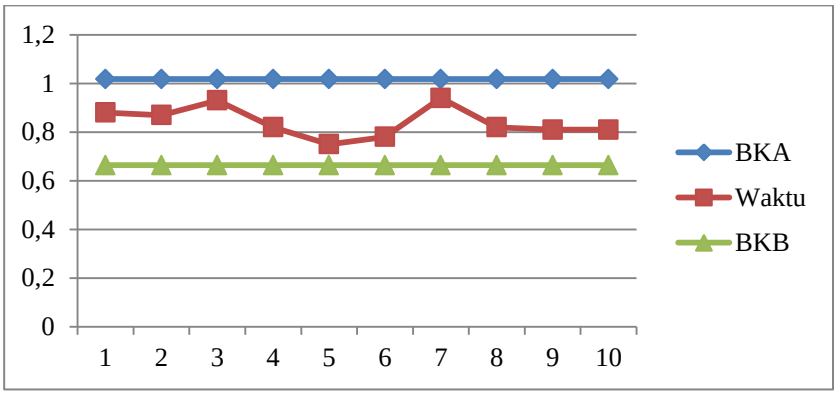
$$BKB = \bar{x} - 3SD = 0,841 - 3\ (0,059) = 0,663$$

Pada Tabel 4.12 berikut merupakan perhitungan keseragaman data dari elemen kerja pada proses produksi *tissue* botol.

Tabel 4.12
Hasil Perhitungan Uji Keseragaman Data Elemen Kerja pada Proses Produksi *Tissue* Botol

Elemen Kerja	$(\bar{x})$	SD	BKA	BKB	Keterangan
Pemotongan gulungan kemasan menjadi satu per satu kemasan	0,841	0,059	1,018	0,663	Seragam
Pembentukan kemasan	0,733	0,046	0,870	0,595	Seragam
Memasukkan kertas *tissue* ke dalam kemasan	0,736	0,050	0,887	0,585	Seragam
Pengepresan kemasan yang telah berisi kertas *tissue*	0,736	0,047	0,877	0,595	Seragam
Peletakkan kemasan *tissue* ke meja	0,808	0,053	0,966	0,649	Seragam
Pengepakan 24 *pcs* kemasan *tissue*	9,655	0,659	11,634	7,675	Seragam
Memasukkan 24 *pcs* kemasan *tissue* ke dalam kantong plastic	3,54	0,255	4,306	2,774	Seragam
Perekatan kantong plastik yang berisi 24 *pcs* kemasan *tissue*	3,589	0,261	4,374	2,804	Seragam
Memasukkan kantong plastik yang berisi 24 *pcs* kemasan *tissue* ke dalam kardus	2,538	0,151	2,991	2,084	Seragam

Berdasarkan Tabel 4.12 dapat dilihat bahwa rata-rata waktu proses elemen kerja pada pemotongan gulungan kemasan menjadi satu per satu kemasan adalah sebesar 0,841 dengan nilai *standar deviasi* sebesar 0,059 dari hasil perhitungan yang telah dilakukan untuk 10 pengamatan. Dari hasil perhitungan didapatkan hasil untuk BKA adalah sebesar 1,018. Sedangkan untuk BKB adalah sebesar 0,663. Semua nilai BKA dan BKB adalah sama untuk pengamatan 1 sampai 10. Setelah mendapatkan nilai BKA dan BKB, maka dilakukan uji keseragaman data dengan peta control. Gambar 4.10 merupakan grafik uji keseragaman data pada pemotongan gulungan kemasan menjadi satu per satu kemasan.



Gambar 4.10 Grafik uji keseragaman data elemen kerja pada pemotongan gulungan kemasan menjadi satu per satu kemasan

Dari Gambar 4.10 dapat dilihat bahwa waktu operasi tidak melebihi garis BKA dan garis BKB. Dapat disimpulkan bahwa data elemen kerja pada pemotongan gulungan kemasan menjadi satu per satu kemasan adalah seragam karena berada di dalam BKA dan BKB. Setelah dilakukan uji kecukupan dan uji keseragaman data maka seluruh data waktu observasi dari semua elemen kerja telah mencukupi dan seragam. Selanjutnya data waktu observasi tersebut dapat digunakan untuk menghitung waktu normal dan waktu standar.

4.3.4 Perhitungan Waktu Normal

Perhitungan waktu normal adalah dengan mengalikan rata-rata dari waktu observasi dengan nilai *performance rating.* Nilai dari *performance rating* diharapkan untuk menormalkan waktu proses. Berikut contoh perhitungan untuk elemen kerja pada pemotongan gulungan kemasan menjadi satu per satu kemasan.

Waktu normal = Waktu observasi rata-rata x *Performance rating*

= Waktu observasi rata-rata x (1 + *Wasting House rating*)

= 0,841 x (1 + 0)

= 0,841 detik ≈ 0,84 detik

Dari hasil perhitungan waktu normal di atas didapatkan hasil untuk elemen kerja pada pemotongan gulungan kemasan menjadi satu per satu kemasan adalah 0,84 detik. Hasil perhitungan waktu normal untuk proses produksi *tissue* botol dapat dilihat pada Tabel 4.13.

Tabel 4.13
Hasil Perhitungan Waktu Normal untuk Proses Produksi *Tissue* Botol

No.	Elemen Kerja	Waktu Observasi Rata-rata	*Wasting House*	*Performance Rating*	Waktu Normal
1	Pemotongan gulungan kemasan menjadi satu per satu kemasan	0,841	0	1	0,84
2	Pembentukan kemasan	0,733	0	1	0,73
3	Memasukkan kertas *tissue* ke dalam kemasan	0,736	0	1	0,74
4	Pengepresan kemasan yang telah berisi kertas *tissue*	0,736	0	1	0,74
5	Peletakkan kemasan *tissue* ke meja	0,808	0	1	0,81
6	Pengepakan 24 pcs kemasan *tissue*	9,655	0,05	1,05	10,14
7	Memasukkan 24 pcs kemasan *tissue* ke dalam kantong plastik	3,54	0,05	1,05	3,72
8	Perekatan kantong plastik yang berisi 24 pcs kemasan *tissue*	3,589	0,04	1,04	3,73
9	Memasukkan kantong plastik yang berisi 24 pcs kemasan *tissue* ke dalam kardus	2,538	0,05	1,05	2,66

4.3.5 Perhitungan Waktu Standar

Waktu standar didapatkan dari hasil perkalian antara waktu normal dengan *allowance* yang diberikan kepada pekerja. *Allowance* untuk tiap-tiap elemen kerja dapat dilihat pada Tabel 4.6. Diberikan *allowance* karena tidak memungkinkan bagi pekerja untuk bekerja secara terus menerus tanpa adanya *allowance* waktu istirahat untuk ke kamar mandi atau sekedar melakukan aktivitas untuk mengurangi rasa lelah. Berikut merupakan contoh perhitungan waktu standar untuk elemen kerja pemotongan gulungan kemasan menjadi satu per satu kemasan.

Waktu Standar = Waktu Normal x $\left(\frac{100\%}{100\%\text{-}allowance\%}\right)$

$= 0{,}84 \text{ x } \left(\frac{100\%}{100\%-0\%}\right)$

= 0,84 detik

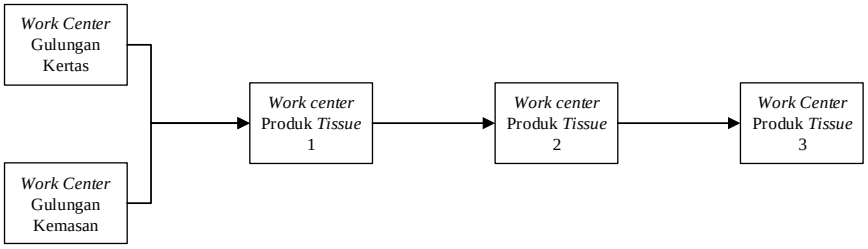
Dari hasil perhitungan di atas didapatkan waktu standar untuk elemen kerja pemotongan gulungan kemasan menjadi satu per satu kemasan adalah 0,84 detik. Hasil perhitungan waktu standar untuk semua elemen kerja pada proses produksi *tissue* botol dapat dilihat pada Tabel 4.14.

Tabel 4.14
Hasil Perhitungan Waktu Standar untuk Proses Produksi *Tissue* Botol

No.	Elemen Kerja	Waktu Normal	*Allowance*	Waktu Standar
1	Pemotongan gulungan kemasan menjadi satu per satu kemasan	0,84	0	0,84
2	Pembentukan kemasan	0,73	0	0,73
3	Memasukkan kertas *tissue* ke dalam kemasan	0,74	0	0,74
4	Pengepresan kemasan yang telah berisi kertas *tissue*	0,74	0	0,74
5	Peletakkan kemasan *tissue* ke meja	0,81	0	0,81
6	Pengepakan 24 pcs kemasan *tissue*	10,14	17	12,21
7	Memasukkan 24 pcs kemasan *tissue* ke dalam kantong plastik	3,72	17	4,48
8	Perekatan kantong plastik yang berisi 24 pcs kemasan *tissue*	3,73	17	4,50
9	Memasukkan kantong plastik yang berisi 24 pcs kemasan *tissue* ke dalam kardus	2,66	17	3,21

Allowance untuk elemen kerja 1 sampai 5 bernilai 0 karena elemen kerja tersebut dikerjakan oleh mesin. Total waktu proses produksi *tissue* botol dapat dihitung dengan memperhatikan urutan proses terutama proses yang bersifat paralel dengan proses lainnya. Perhitungan waktu standar total proses produksi *tissue* botol dapat dilihat pada Gambar 4.11.

Berdasarkan Gambar 4.11, ada beberapa proses yang berjalan secara paralel yaitu pada *work center* gulungan kertas dan *work center* gulungan kemasan. Sehingga perhitungan total waktu proses produksi didapatkan dengan menambahkan waktu terlama proses produksi yang berjalan paralel dengan proses produksi yang berjalan seri. Perhitungan total waktu proses produksi *tissue* botol untuk 1 kali proses produksi dapat dilihat pada Tabel 4.15.



Gambar 4.11 Urutan proses produksi *tissue* botol PT Cool Clean

Tabel 4.15
Perhitungan Waktu Total Proses Produksi *Tissue* Botol

No	Proses	Waktu Proses (detik)	Waktu Total Proses (detik)
1	*Work center* Produk *Tissue* 1	0,84	3,05
2		0,73	
3		0,74	
4		0,74	
5	*Work center* Produk *Tissue* 2	0,81	13,02
6		12,21	
7	*Work center* Produk *Tissue* 3	4,48	12,19
8		4,50	
9		3,21	
Total			28,25

Dari perhitungan di atas, maka didapatkan hasil bahwa untuk memproduksi satu buah *tissue* botol membutuhkan waktu 28,25 detik.

4.4 Perhitungan Kapasitas Tersedia Setiap Tahun

Kebutuhan kapasitas tersedia setiap tahun dalam hal ini adalah tahun 2018 pada produk *tissue* botol dihitung dari hasil pengukuran waktu dan penentuan waktu standar pada tahap sebelumnya. Kapasitas tersedia dihitung dalam ukuran detik per hari karena *Material Requirements Planning* di PT Cool Clean menggunakan satuan hari. Perhitungan kapasitas tersedia dapat digunakan untuk melihat berapa jumlah waktu yang tersedia untuk proses produksi *tissue* botol. *Shift* yang dilakukan pada proses produksi *tissue* botol adalah 2 *shift* dengan jam kerja *shift* pertama dimulai pukul 07.00 sampai pukul 14.00 dan *shift* kedua dimulai pukul 14.30 sampai pukul 21.30.

Menurut Fogarty (1991:422) ada 2 faktor *adjustment* untuk menghitung kapasitas yang tersedia. Faktor *adjustment* yang pertama adalah *utilization* dan yang kedua adalah *efficiency*. Dari persamaan (2-12), diketahui *utilization* dari proses produksi *tissue* botol adalah sebagai berikut.

$$Utilization = \frac{\text{Jam Aktual Produksi}}{\text{Jam Kerja pada Jadwal}} = \frac{6{,}5 \text{ jam}}{7 \text{ jam}} = 0{,}93$$

Selanjutnya dilakukan perhitungan nilai *efficiency* untuk masing-masing elemen kerja. Dari persamaan (2-13), berikut merupakan perhitungan *efficiency* dari elemen kerja pemotongan gulungan kemasan menjadi satu per satu kemasan.

$$Efficiency = \frac{\text{Jam Standar Produksi}}{\text{Jam Aktual Produksi}} = \frac{0{,}84}{0{,}84} = 1$$

Berikut merupakan perhitungan *efficiency* dari elemen kerja pembentukan kemasan.

$$Efficiency = \frac{\text{Jam Standar Produksi}}{\text{Jam Aktual Produksi}} = \frac{0{,}73}{0{,}73} = 1$$

Berikut merupakan perhitungan *efficiency* dari elemen kerja memasukkan kertas *tissue* ke dalam kemasan.

$$Efficiency = \frac{\text{Jam Standar Produksi}}{\text{Jam Aktual Produksi}} = \frac{0{,}74}{0{,}74} = 1$$

Berikut merupakan perhitungan *efficiency* dari elemen kerja pengepresan kemasan yang telah berisi kertas *tissue*.

$$Efficiency = \frac{\text{Jam Standar Produksi}}{\text{Jam Aktual Produksi}} = \frac{0{,}74}{0{,}74} = 1$$

Berikut merupakan perhitungan *efficiency* dari elemen kerja peletakkan kemasan *tissue* ke meja.

$$Efficiency = \frac{\text{Jam Standar Produksi}}{\text{Jam Aktual Produksi}} = \frac{0{,}81}{0{,}81} = 1$$

Berikut merupakan perhitungan *efficiency* dari elemen kerja pengepakan 24 *pcs* kemasan *tissue*.

$$Efficiency = \frac{\text{Jam Standar Produksi}}{\text{Jam Aktual Produksi}} = \frac{12{,}21}{9{,}655} = 1{,}26$$

Berikut merupakan perhitungan *efficiency* dari elemen kerja memasukkan 24 *pcs* kemasan *tissue* ke dalam kantong plastik.

$$Efficiency = \frac{\text{Jam Standar Produksi}}{\text{Jam Aktual Produksi}} = \frac{4{,}48}{3{,}54} = 1{,}27$$

Berikut merupakan perhitungan *efficiency* dari elemen kerja perekatan kantong plastik yang berisi 24 *pcs* kemasan *tissue*.

$$Efficiency = \frac{\text{Jam Standar Produksi}}{\text{Jam Aktual Produksi}} = \frac{4{,}5}{3{,}589} = 1{,}25$$

Berikut merupakan perhitungan *efficiency* dari elemen kerja memasukkan kantong plastik yang berisi 24 *pcs* kemasan *tissue* ke dalam kardus.

$$Efficiency = \frac{\text{Jam Standar Produksi}}{\text{Jam Aktual Produksi}} = \frac{3{,}21}{2{,}538} = 1{,}26$$

Tabel 4.16 merupakan hasil perhitungan *utilization* dan *efficiency* dari masing-masing elemen kerja.

Tabel 4.16
Hasil Perhitungan *Utilization* dan *Efficiency*

Elemen Kerja	*Efficiency*	*Utilization*
Pemotongan gulungan kemasan menjadi satu per satu kemasan	1	0,93
Pembentukan kemasan	1	
Memasukkan kertas *tissue* ke dalam kemasan	1	
Pengepresan kemasan yang telah berisi kertas *tissue*	1	
Peletakkan kemasan *tissue* ke meja	1	
Pengepakan 24 *pcs* kemasan *tissue*	1,26	
Memasukkan 24 *pcs* kemasan *tissue* ke dalam kantong plastik	1,27	
Perekatan kantong plastik yang berisi 24 *pcs* kemasan *tissue*	1,25	

Elemen Kerja	*Efficiency*	*Utilization*
Memasukkan kantong plastik yang berisi 24 *pcs* kemasan *tissue* ke dalam kardus	1,26	

Tabel 4.17 merupakan contoh perhitungan kapasitas yang tersedia setiap minggu.

Tabel 4.17
Kapasitas Tersedia setiap Minggu

Minggu ke-	Jumlah Hari per Minggu	Jumlah *Shift* per Hari	Jam Kerja/*Shift*	Jumlah Mesin	Utilization	Efficiency	Kapasitas Tersedia (Jam)	Kapasitas Tersedia (Detik)
1	6	2	6,5	37	0,93	1,00	2680	9647486
2	6	2	6,5	37	0,93	1,00	2680	9647486
3	6	2	6,5	37	0,93	1,00	2680	9647486
4	7	2	6,5	37	0,93	1,00	2680	11255400

Selanjutnya kapasitas yang tersedia setiap minggu tersebut di*breakdown* menjadi kapasitas yang tersedia setiap hari kerja, hal ini dikarenakan *lead time* dari produk *tissue* botol ini adalah jam. Tabel 4.18 merupakan contoh perhitungan kapasitas yang tersedia setiap hari kerja pada bulan Januari 2018.

Tabel 4.18
Kapasitas Tersedia pada Elemen Kerja Pemotongan Gulungan Kemasan Menjadi Satu per Satu Kemasan

Hari ke-	Jumlah *Shift* per Hari	Jam Kerja/*Shift*	Jumlah Mesin	*Utilization*	*Efficiency*	Kapasitas Tersedia (Jam)	Kapasitas Tersedia (Detik)
1	2	6,5	37	0,93	1,00	446,64	1607914
2	2	6,5	37	0,93	1,00	446,64	1607914
3	2	6,5	37	0,93	1,00	446,64	1607914
4	2	6,5	37	0,93	1,00	446,64	1607914
5	2	6,5	37	0,93	1,00	446,64	1607914
6	2	6,5	37	0,93	1,00	446,64	1607914
7	2	6,5	37	0,93	1,00	446,64	1607914
8	2	6,5	37	0,93	1,00	446,64	1607914
9	2	6,5	37	0,93	1,00	446,64	1607914
10	2	6,5	37	0,93	1,00	446,64	1607914
11	2	6,5	37	0,93	1,00	446,64	1607914
12	2	6,5	37	0,93	1,00	446,64	1607914
13	2	6,5	37	0,93	1,00	446,64	1607914
14	2	6,5	37	0,93	1,00	446,64	1607914
15	2	6,5	37	0,93	1,00	446,64	1607914
16	2	6,5	37	0,93	1,00	446,64	1607914
17	2	6,5	37	0,93	1,00	446,64	1607914
18	2	6,5	37	0,93	1,00	446,64	1607914
19	2	6,5	37	0,93	1,00	446,64	1607914
20	2	6,5	37	0,93	1,00	446,64	1607914
21	2	6,5	37	0,93	1,00	446,64	1607914
22	2	6,5	37	0,93	1,00	446,64	1607914

Hari ke-	Jumlah *Shift* per Hari	Jam Kerja/*Shift*	Jumlah Mesin	*Utilization*	*Efficiency*	Kapasitas Tersedia (Jam)	Kapasitas Tersedia (Detik)
23	2	6,5	37	0,93	1,00	446,64	1607914
24	2	6,5	37	0,93	1,00	446,64	1607914
25	2	6,5	37	0,93	1,00	446,64	1607914

Contoh perhitungan kapasitas tersedia pada elemen kerja pemotongan gulungan kemasan menjadi satu per satu kemasan pada bulan Januari 2018 menggunakan persamaan (2-10) adalah sebagai berikut.

Capacity Available (CA) = *AT x Utilization x Efficiency*

Hari ke-1 = 2 x 6,5 x 3600 x 37 x 0,93 x 1 = 1607914 detik

Hari ke-2 = 2 x 6,5 x 3600 x 37 x 0,93 x 1 = 1607914 detik

Hari ke-3 = 2 x 6,5 x 3600 x 37 x 0,93 x 1 = 1607914 detik

Hari ke-4 = 2 x 6,5 x 3600 x 37 x 0,93 x 1 = 1607914 detik

Hari ke-5 = 2 x 6,5 x 3600 x 37 x 0,93 x 1 = 1607914 detik

Hari ke-6 = 2 x 6,5 x 3600 x 37 x 0,93 x 1 = 1607914 detik

Hari ke-7 = 2 x 6,5 x 3600 x 37 x 0,93 x 1 = 1607914 detik

Hari ke-8 = 2 x 6,5 x 3600 x 37 x 0,93 x 1 = 1607914 detik

Hari ke-9 = 2 x 6,5 x 3600 x 37 x 0,93 x 1 = 1607914 detik

Hari ke-10 = 2 x 6,5 x 3600 x 37 x 0,93 x 1 = 1607914 detik

Hari ke-11 = 2 x 6,5 x 3600 x 37 x 0,93 x 1 = 1607914 detik

Hari ke-12 = 2 x 6,5 x 3600 x 37 x 0,93 x 1 = 1607914 detik

Hari ke-13 = 2 x 6,5 x 3600 x 37 x 0,93 x 1 = 1607914 detik

Hari ke-14 = 2 x 6,5 x 3600 x 37 x 0,93 x 1 = 1607914 detik

Hari ke-15 = 2 x 6,5 x 3600 x 37 x 0,93 x 1 = 1607914 detik

Hari ke-16 = 2 x 6,5 x 3600 x 37 x 0,93 x 1 = 1607914 detik

Hari ke-17 = 2 x 6,5 x 3600 x 37 x 0,93 x 1 = 1607914 detik

Hari ke-18 = 2 x 6,5 x 3600 x 37 x 0,93 x 1 = 1607914 detik

Hari ke-19 = 2 x 6,5 x 3600 x 37 x 0,93 x 1 = 1607914 detik

Hari ke-20 = 2 x 6,5 x 3600 x 37 x 0,93 x 1 = 1607914 detik

Hari ke-21 = 2 x 6,5 x 3600 x 37 x 0,93 x 1 = 1607914 detik

Hari ke-22 = 2 x 6,5 x 3600 x 37 x 0,93 x 1 = 1607914 detik

Hari ke-23 = 2 x 6,5 x 3600 x 37 x 0,93 x 1 = 1607914 detik

Hari ke-24 = 2 x 6,5 x 3600 x 37 x 0,93 x 1 = 1607914 detik

Hari ke-25 = 2 x 6,5 x 3600 x 37 x 0,93 x 1 = 1607914 detik

Hari yang dimaksud disini adalah hari kerja dari PT Cool Clean pada setiap bulannya. Contohnya apabila bulan Januari 2018, hari kerja ke-1 dimulai pada hari Senin tanggal 1, hari kerja ke-2 pada hari Selasa tanggal 2, hari kerja ke-3 pada hari Rabu tanggal 3, hari kerja ke-4 pada hari Kamis tanggal 4, hari kerja ke-5 pada hari Jumat tanggal 5, hari kerja ke-6 pada hari Senin minggu berikutnya yaitu pada tanggal 8, hari kerja ke-7 pada hari Selasa minggu berikutnya yaitu pada tanggal 9, dan begitu seterusnya. Dari perhitungan di atas maka didapatkan hasil bahwa kapasitas tersedia pada elemen kerja pemotongan gulungan kemasan menjadi satu per satu kemasan pada bulan Januari 2018 adalah 1607914 detik untuk hari kerja ke-1 sampai hari kerja ke-25.

Cara perhitungan yang sama juga dilakukan pada semua elemen kerja proses pembuatan *tissue* botol mulai hari kerja ke-1 bulan Januari sampai dengan hari kerja ke-25 bulan Desember 2018. Hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 3.

4.5 Perhitungan Kapasitas yang Dibutuhkan Menggunakan Metode CRP

Kapasitas yang dibutuhkan untuk memenuhi permintaan selama tahun 2018 dihitung menggunakan metode CRP (*Capacity Requirements Planning*) berdasarkan *Material Requirements Planning* tahun 2018 yang telah disusun oleh PT Cool Clean. Perhitungan kapasitas yang dibutuhkan sebagai berikut. Menurut Herdianto (2016:30) perhitungan kapasitas dengan menggunakan CRP adalaj proses dari pengukuran berapa jumlah pekerja dan mesin yang dibutuhkan untuk menyelesaikan kebutuhan produksi. Perhitungan kapasitas yang dibutuhkan didapatkan dari perkalian antara *plan order release tissue* botol pada hari kerja tersebut dengan waktu proses pada tiap elemen kerja yang telah disusun. Contoh hasil perhitungan kapasitas yang dibutuhkan dengan metode CRP dapat dilihat pada Tabel 4.19 dan Tabel 4.20. Contoh perhitungan kapasitas yang dibutuhkan pada elemen kerja pemotongan gulungan kemasan menjadi satu per satu kemasan pada hari kerja ke-1 bulan Januari menggunakan persamaan (2-9) adalah sebagai berikut.

Capacity Requirement (CR) = *Planned Order x Standard Time*

= 1.967.471 pcs x 0,84 detik x 6 = 9.916.055 pcs/detik

Tabel 4.19
Hasil Perhitungan Kapasitas yang Dibutuhkan setiap Minggu pada Bulan Januari

No.	Elemen Kerja	Waktu Proses	Januari (Minggu)			
			1	2	3	4
1	Pemotongan gulungan kemasan menjadi satu per satu kemasan	0,84	9916055	9916055	9850676	11477200
2	Pembentukan kemasan	0,73	8833946	8833946	8777128	10188943
3	Memasukkan kertas tissue ke dalam kemasan	0,74	8932319	8932319	8874724	10306057

No.	Elemen Kerja	Waktu Proses	Januari (Minggu)			
			1	2	3	4
4	Pengepresan kemasan yang telah berisi kertas tissue	0,74	8932319	8932319	8874724	10306057
5	Peletakkan kemasan tissue ke meja	0,81	9620934	9620934	9557890	11125857
6	Pengepakan 24 pcs kemasan tissue	12,21	6657431	6657431	6617834	7597789
7	Memasukkan 24 pcs kemasan tissue ke dalam kantong plastik	4,48	3488982	3488982	3474454	3825733
8	Pengeleman kantong plastik yang berisi 24 pcs kemasan tissue	4,5	3497180	3497180	3482587	3835493
9	Memasukkan kantong plastik yang berisi 24 pcs kemasan tissue ke dalam kardus	3,21	2968422	2968422	2958012	3206004

Tabel 4.20
Hasil Perhitungan Kapasitas yang Dibutuhkan pada Proses Produksi *Tissue* Botol Hari Kerja ke-1 sampai ke-10 Bulan Januari

Elemen Kerja	Waktu Proses	Kapasitas Dibutuhkan Bulan Januari									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Pemotongan gulungan kemasan menjadi satu per satu kemasan	0,84	1652676	1652676	1652676	1652676	1652676	1652676	1652676	1652676	1652676	1652676
Pembentukan kemasan	0,73	1436254	1436254	1436254	1436254	1436254	1436254	1436254	1436254	1436254	1436254
Memasukkan kertas tissue ke dalam kemasan	0,74	1455929	1455929	1455929	1455929	1455929	1455929	1455929	1455929	1455929	1455929
Pengepresan kemasan yang telah berisi kertas tissue	0,74	1455929	1455929	1455929	1455929	1455929	1455929	1455929	1455929	1455929	1455929
Peletakkan kemasan tissue ke meja	0,81	1593652	1593652	1593652	1593652	1593652	1593652	1593652	1593652	1593652	1593652
Pengepakan 24 pcs kemasan tissue	12,21	1000951	1000951	1000951	1000951	1000951	1000951	1000951	1000951	1000951	1000951
Memasukkan 24 pcs kemasan tissue ke dalam kantong plastik	4,48	367261	367261	367261	367261	367261	367261	367261	367261	367261	367261
Pengeleman kantong plastik yang berisi 24 pcs kemasan tissue	4,5	368901	368901	368901	368901	368901	368901	368901	368901	368901	368901
Memasukkan kantong plastik yang berisi 24 pcs kemasan tissue ke dalam kardus	3,21	263149	263149	263149	263149	263149	263149	263149	263149	263149	263149

Perhitungan kapasitas yang dibutuhkan untuk proses produksi *tissue* botol yaitu dengan mengalikan *plan order release* periode hari kerja yang akan dihitung dengan waktu proses dari tiap elemen yang telah disesuaikan. Hasil perhitungan seluruh elemen kerja pada proses produksi *tissue* botol dengan metode CRP dapat dilihat pada Lampiran 4.

4.6 Perhitungan Selisih Kapasitas yang Tersedia dengan Kapasitas yang Dibutuhkan

Perhitungan selisih kapasitas yang tersedia dengan kapasitas yang dibutuhkan adalah untuk mengetahui apakah kapasitas yang tersedia saat ini dapat memenuhi permintaan selama tahun 2018. Perhitungan selisih kapasitas dilakukan dengan cara mencari selisih antara kapasitas yang tersedia dengan kapasitas yang dibutuhkan. Perhitungan selisih kapasitas ini digunakan untuk melakukan pertimbangan perbaikan untuk memenuhi

permintaan yang belum terpenuhi terutama untuk menghadapi permintaan tahun-tahun berikutnya mengingat permintaan *tissue* botol meningkat setiap tahunnya. Perhitungan selisih kapasitas berdasarkan metode CRP adalah sebagai berikut.

4.6.1 Selisih Kapasitas Berdasarkan Perhitungan dengan *Capacity Requirements Planning* (CRP)

Perhitungan kapasitas yang dibutuhkan dengan menggunakan CRP memanfaatkan data MRP dan informasi *planned oerder* dari setiap *work center*. Tabel 4.21 berikut merupakan hasil perhitungan kapasitas yang tersedia, kapasitas yang dibutuhkan dan selisih dengan CRP pada setiap elemen kerja produk *tissue* bulan Januari dengan satuan pcs/detik.

Tabel 4.21
Hasil Perhitungan Kapasitas pada Bulan Januari

Elemen Kerja	Waktu Proses	Januari																										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Pemotongan gulungan kemasan menjadi satu per satu kemasan	Tersedia	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914
	Dibutuhkan	1652676	1652676	1652676	1652676	1652676	1652676	1652676	1652676	1652676	1652676	1652676	1652676	1652676	1639600	1639600	1639600	1639600	1639600	1639600	1639600	1639600	1639600	1639600	1639600	1639600
	Selisih	-447622	-447622	-447622	-447622	-447622	-447622	-447622	-447622	-447622	-447622	-447622	-447622	-447622	-316886	-316886	-316886	-316886	-316886	-316886	-316886	-316886	-316886	-316886	-316886	-316886
Pembentukan kemasan	Tersedia	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914
	Dibutuhkan	1397354	1397354	1397354	1397354	1397354	1397354	1397354	1397354	1397354	1397354	1397354	1397354	1397354	1397354	1397354	1397354	1397354	1397354	1397354	1397354	1397354	1397354	1397354	1397354	1397354
	Selisih	210560	210560	210560	210560	210560	210560	210560	210560	210560	210560	210560	210560	210560	210560	210560	210560	210560	210560	210560	210560	210560	210560	210560	210560	210560
Memasukkan kertas tissue ke dalam kemasan	Tersedia	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914
	D	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Elemen Kerja	Waktu Proses	Januari																									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
	ibutuhkan	4164964	4164964	4164964	4164964	4164964	4164964	4164964	4164964	4164964	4164964	4164964	4164964	4164964	4164964	4164964	4164964	4164964	4164964	4164964	4164964	4164964	4164964	4164964	4164964	4164964	
	Selisih	1914418	1914418	1914418	1914418	1914418	1914418	1914418	1914418	1914418	1914418	1914418	1914418	1914418	1914418	1914418	1914418	1914418	1914418	1914418	1914418	1914418	1914418	1914418	1914418	1914418	
Pengepresan kemasan yang telah berisi kertas tissue	Tersedia	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	
	Dibutuhkan	1416496	1416496	1416496	1416496	1416496	1416496	1416496	1416496	1416496	1416496	1416496	1416496	1416496	1416496	1416496	1416496	1416496	1416496	1416496	1416496	1416496	1416496	1416496	1416496	1416496	
	Selisih	1914418	1914418	1914418	1914418	1914418	1914418	1914418	1914418	1914418	1914418	1914418	1914418	1914418	1914418	1914418	1914418	1914418	1914418	1914418	1914418	1914418	1914418	1914418	1914418	1914418	
Peletakkan kemasan tissue ke meja	Tersedia	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	
	Dibutuhkan	1550489	1550489	1550489	1550489	1550489	1550489	1550489	1550489	1550489	1550489	1550489	1550489	1550489	1550489	1550489	1550489	1550489	1550489	1550489	1550489	1550489	1550489	1550489	1550489	1550489	
	Selisih	5742525	5742525	5742525	5742525	5742525	5742525	5742525	5742525	5742525	5742525	5742525	5742525	5742525	5742525	5742525	5742525	5742525	5742525	5742525	5742525	5742525	5742525	5742525	5742525	5742525	
Pengepakan 24 pcs kemasan tissue	Tersedia	2033416	2033416	2033416	2033416	2033416	2033416	2033416	2033416	2033416	2033416	2033416	2033416	2033416	2033416	2033416	2033416	2033416	2033416	2033416	2033416	2033416	2033416	2033416	2033416	2033416	
	Dibutuhkan	9738411	9738411	9738411	9738411	9738411	9738411	9738411	9738411	9738411	9738411	9738411	9738411	9738411	9738411	9738411	9738411	9738411	9738411	9738411	9738411	9738411	9738411	9738411	9738411	9738411	
	Selisih	1059575	1059575	1059575	1059575	1059575	1059575	1059575	1059575	1059575	1059575	1059575	1059575	1059575	1059575	1059575	1059575	1059575	1059575	1059575	1059575	1059575	1059575	1059575	1059575	1059575	
Memasukkan 24 pcs kemasan tissue ke dalam kantong plastik	Tersedia	2034875	2034875	2034875	2034875	2034875	2034875	2034875	2034875	2034875	2034875	2034875	2034875	2034875	2034875	2034875	2034875	2034875	2034875	2034875	2034875	2034875	2034875	2034875	2034875	2034875	

Elemen Kerja	Waktu Proses	Januari																									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
	Dibutuhkan	35731414	35731414	35731414	35731414	35731414	35731414	35731414	35731414	35731414	35731414	35731414	35731414	35731414	35731414	35731414	35731414	35731414	35731414	35731414	35731414	35731414	35731414	35731414	35731414	35731414
	Selisih	16775600	16775600	16775600	16775600	16775600	16775600	16775600	16775600	16775600	16775600	16775600	16775600	16775600	16775600	16775600	16775600	16775600	16775600	16775600	16775600	16775600	16775600	16775600	16775600	16775600
Pengeleman kantong plastik yang berisi 24 pcs kemasan tissue	Tersedia	20160533	20160533	20160533	20160533	20160533	20160533	20160533	20160533	20160533	20160533	20160533	20160533	20160533	20160533	20160533	20160533	20160533	20160533	20160533	20160533	20160533	20160533	20160533	20160533	20160533
	Dibutuhkan	35891010	35891010	35891010	35891010	35891010	35891010	35891010	35891010	35891010	35891010	35891010	35891010	35891010	35891010	35891010	35891010	35891010	35891010	35891010	35891010	35891010	35891010	35891010	35891010	35891010
	Selisih	16571444	16571444	16571444	16571444	16571444	16571444	16571444	16571444	16571444	16571444	16571444	16571444	16571444	16571444	16571444	16571444	16571444	16571444	16571444	16571444	16571444	16571444	16571444	16571444	16571444
Memasukkan kantong plastik yang berisi 24 pcs kemasan tissue ke dalam kardus	Tersedia	20336500	20336500	20336500	20336500	20336500	20336500	20336500	20336500	20336500	20336500	20336500	20336500	20336500	20336500	20336500	20336500	20336500	20336500	20336500	20336500	20336500	20336500	20336500	20336500	20336500
	Dibutuhkan	25602222	25602222	25602222	25602222	25602222	25602222	25602222	25602222	25602222	25602222	25602222	25602222	25602222	25602222	25602222	25602222	25602222	25602222	25602222	25602222	25602222	25602222	25602222	25602222	25602222
	Selisih	17776288	17776288	17776288	17776288	17776288	17776288	17776288	17776288	17776288	17776288	17776288	17776288	17776288	17776288	17776288	17776288	17776288	17776288	17776288	17776288	17776288	17776288	17776288	17776288	17776288

Contoh perhitungan selisih kapasitas untuk proses produksi *tissue* botol pada elemen kerja pemotongan gulungan kemasan menjadi satu per satu kemasan pada hari kerja ke-1 bulan Januari adalah sebagai berikut.

a. *Capacity Available* (CA) = *AT x Utilization x Efficiency*

   Capacity Available (CA) = 2 x 6,5 x 3600 x 37 x 0,93 x 1 = 1607914 detik

b. *Capacity Requirement* (CR) = *Planned Order x Standard Time*

   Capacity Requirement (CR) = 1967471 x 1,05 = 1652676 detik

c. *Selisih Kapasitas* (detik) = *Capacity Available* (CA) – *Capacity Requirement* (CR)

   Selisih Kapasitas (detik) = 2007503 – 2065845 = -44762 detik

Berdasarkan Tabel 4.22 terdapat waktu yang tersedia, waktu yang dibutuhkan dan selisih waktu dari elemen kerja yang ada di *work center* produk *tissue*. Pada Tabel 4.22 tersebut terdapat elemen kerja di *work center* produk *tissue* 1 yang selisih kapasitasnya bernilai negatif. Hal itu berarti bahwa kapasitas yang tersedia lebih kecil dibandingkan dengan kapasitas yang dibutuhkan. Hasil perhitungan lengkap seluruh elemen kerja pada proses produksi *tissue* botol dengan memggunakan CRP dapat dilihat pada Lampiran 5. Berdasarkan hasil perhitungan selisih kapasitas dalam Lampiran 5 dapat diketahui bahwa terdapat elemen kerja yang bernilai *minus*, itu berarti menunjukkan bahwa elemen kerja tersebut mengalami kekurangan kapasitas. Hal ini terjadi karena pada proses produksi *tissue* botol ini menggunakan proses seri dengan 1 buah mesin dan 1 orang operator, dimana untuk melanjutkan ke proses selanjutnya harus menunggu operator selesai melakukan pekerjaan sebelumnya. Pada proses produksi *tissue* botol elemen kerja yang mengalami kekurangan kapasitas adalah pada *work center* produk *tissue* 1 (elemen kerja pemotongan gulungan kemasan menjadi satu per satu kemasan). Selain itu juga terdapat elemen kerja yang bernilai positif, itu berarti menunjukkan bahwa kapasitas yang tersedia pada elemen kerja tersebut lebih besar daripada kapasitas yang dibutuhkan.

Untuk mengatasi kekurangan kapasitas tersebut diperlukan suatu tindakan dengan tujuan untuk memenuhi kapasitas. Tindakan-tindakan tersebut dapat dilakukan sendiri atau dalam berbagai kombinasi yang disesuaikan dengan situasi atau kondisi yang terjadi dari perusahaan (Gaspers, 2008:211-212).

4.7 Strategi Pemenuhan Kekurangan Kapasitas

Perhitungan kapasitas dengan menggunakan metode *Capacity Requirements Planning* (CRP) menunjukkan hasil dimana masih terdapat proses di elemen kerja yang mengalami kekurangan kapasitas. Namun ada pula yang masih di bawah tingkat kapasitas yang tersedia. Pada semua *work center* pada proses produksi *tissue* botol, sistem kerjanya menggunakan 2 *shift* kerja dengan masing-masing *shift* terdapat 30 menit waktu untuk istirahat sehingga proses produksi berjalan selama 13 jam. Terdapat beberapa usulan alternatif agar kapasitas yang tersedia dapat memenuhi kapasitas yang dibutuhkan. Penentuan strategi ini didasarkan dari penerapan strategi yang paling mudah dulu diterapkan dari *over time*, *extra day*, dan pemerataan beban kerja.

Berdasarkan hasil perhitungan selisih kapasitas dengan metode CRP, terdapat banyak sekali kekurangan kapasitas hingga beberapa hari bahkan beberapa bulan dengan jumlah kekurangan kekurangan kapasitas hingga lebih dari 102.000 detik setiap harinya. Pada

elemen kerja yang ada di *work center* produk *tissue* 1 kekurangan kapasitas terjadi pada hari kerja ke 1 sampai ke 25 bulan Januari, Februari, Maret, April, Mei, Juni, Juli, Agustus, September, Oktober, November dan pada hari kerja ke 1 sampai ke 18 bulan Desember dengan kekurangan kapasitas tertinggi mencapai sekitar 102.366 detik untuk elemen kerja pemotongan gulungan kemasan menjadi satu per satu kemasan pada hari kerja ke-1.

Berdasarkan kekurangan yang cukup besar dengan jangka waktu yang cukup lama, maka strategi pertama yang dapat digunakan yaitu *over time* yang dilanjutkan dengan *extra day.* Hal ini dikarenakan dengan dilakukannya *over time* terlebih dahulu diharapkan dapat mengurangi permasalahan kekurangan kapasitas terhadap elemen kerja yang mengalami kekurangan kapasitas yang besar dan dengan harapan elemen kerja yang mengalami kekurangan tidak terlalu besar dapat terpenuhi tanpa harus melakukan *extra day*. Strategi yang dapat diterapkan untuk memenuhi kekurangan kapasitas proses produksi *tissue* botol sebagai berikut.

4.7.1 Usulan Strategi 1 (*Over Time*)

Strategi 1 untuk memenuhi kapasitas proses produksi *tissue* botol pada tahun 2018 adalah dengan menambah jam lembur atau *over time.* Penambahan jam lembur atau *over time* dilakukan setelah *shift* yang kedua selesai, yaitu dimulai pada pukul 22.00. Hal ini dikarenakan mesin yang tersedia terbatas yaitu sebanyak 37 yang bisa beroperasi dengan normal. Jam lembur pada proses produksi *tissue* botol adalah maksimal 3 jam setiap harinya. Berikut adalah contoh perhitungan kapasitas tersedia dengan menggunakan jam lembur atau *over time* pada pemotongan gulungan kemasan menjadi satu per satu kemasan bulan Januari.

Capacity Available (CA) = *AT x Utilization x Efficiency*

Capacity Available (CA) = 1 x 2,5 x 3600 x 37 x 0,93 x 1= 309690 detik

Penambahan jam lembur atau *over time* diterapkan pada elemen kerja yang masih mengalami kekurangan kapasitas. Berdasarkan hasil wawancara dengan *supervisor* produksi, biaya per jam untuk jam lembur dihitung dengan persamaan berikut.

Perhitungan lembur karyawan : 1,5 x 1/173 x Gaji operator sebulan

Gaji Operator setiap bulan : Rp 2.625.000,-

Gaji Operator setiap bulan x jumlah operator x jumlah *shift* kerja x jumlah jam kerja x jumlah hari dalam 1 tahun = Rp 2.625.000,- x 37 x 2 x 7 x 288 = Rp 391.608.000.000,-

Tabel 4.22 merupakan jumlah biaya tenaga kerja lembur yang dikeluarkan pada Strategi 1.

Tabel 4.22
Biaya Tenaga Kerja Lembur pada Strategi 1 untuk Bulan Januari sampai Desember

Bulan	Hari Ke-	Jumlah Tenaga Kerja (Orang)	Jam Kerja	Jumlah Biaya
Januari	13	37	2,5	Rp 2.105.311
	14	37	2,5	Rp 2.105.311
Februari	13	37	2,5	Rp 2.105.311
	14	37	2,5	Rp 2.105.311
	15	37	2,5	Rp 2.105.311
Maret	18	37	3	Rp 2.526.373
	19	37	3	Rp 2.526.373
	20	37	3	Rp 2.526.373
	21	37	3	Rp 2.526.373
	22	37	3	Rp 2.526.373
	23	37	3	Rp 2.526.373
April	18	37	3	Rp 2.526.373
	19	37	3	Rp 2.526.373
	20	37	3	Rp 2.526.373
	21	37	3	Rp 2.526.373
	22	37	3	Rp 2.526.373
	23	37	3	Rp 2.526.373
	24	37	3	Rp 2.526.373
Mei	18	37	3	Rp 2.526.373
	19	37	3	Rp 2.526.373
	20	37	3	Rp 2.526.373
	21	37	3	Rp 2.526.373
	22	37	3	Rp 2.526.373
	23	37	3	Rp 2.526.373
Juni	18	37	3	Rp 2.526.373
	19	37	3	Rp 2.526.373
	20	37	3	Rp 2.526.373
	21	37	3	Rp 2.526.373
	22	37	3	Rp 2.526.373
Juli	18	37	3	Rp 2.526.373
	19	37	3	Rp 2.526.373
	20	37	3	Rp 2.526.373
	21	37	3	Rp 2.526.373
	22	37	3	Rp 2.526.373
	23	37	3	Rp 2.526.373
Agustus	18	37	3	Rp 2.526.373
	19	37	3	Rp 2.526.373
	20	37	3	Rp 2.526.373
	21	37	3	Rp 2.526.373
	22	37	3	Rp 2.526.373
	23	37	3	Rp 2.526.373

Bulan	Hari Ke-	Jumlah Tenaga Kerja (Orang)	Jam Kerja	Jumlah Biaya
	24	37	3	Rp 2.526.373
September	18	37	3	Rp 2.526.373
	19	37	3	Rp 2.526.373
	20	37	3	Rp 2.526.373
	21	37	3	Rp 2.526.373
Oktober	18	37	2,5	Rp 2.105.311
	19	37	2,5	Rp 2.105.311
	20	37	2,5	Rp 2.105.311
November	18	37	3	Rp 2.526.373
	19	37	3	Rp 2.526.373
	20	37	3	Rp 2.526.373
	21	37	3	Rp 2.526.373
	22	37	3	Rp 2.526.373
Desember	18	37	3	Rp 2.526.373
	19	37	3	Rp 2.526.373
	20	37	3	Rp 2.526.373
	21	37	3	Rp 2.526.373
	22	37	3	Rp 2.526.373
	23	37	3	Rp 2.526.373
	24	37	3	Rp 2.526.373
	25	37	3	Rp 2.526.373
TOTAL				Rp 153.266.618

Biaya lembur yang diperlukan untuk pemenuhan kapasitas dengan menggunakan Strategi 1 yaitu sebesar Rp 153.266.618,- dalam satu tahun. Sedangkan perhitungan kapasitas yang tersedia dan kapasitas yang dibutuhkan dengan menggunakan Strategi 1 terdapat elemen kerja yang belum memenuhi kapasitas dapat dilihat pada Lampiran 6. Tabel 4.23 merupakan hasil perhitungan kapasitas dengan menggunakan Usulan Strategi 1 pada elemen kerja pemotongan gulungan kemasan menjadi satu per satu kemasan (elemen kerja 1) *work center* produk *tissue* 1 di Bulan Januari 2018 dengan satuan pcs/detik.

Berdasarkan hasil perhitungan kapasitas dengan menggunakan Strategi 1 didapatkan hasil bahwa kapasitas tersedia dengan menggunakan Strategi 1 sudah mampu memenuhi kapasitas yang dibutuhkan oleh beberapa elemen kerja pada hari kerja di bulan tertentu. Tidak terdapat elemen kerja yang masih mengalami kekurangan kapasitas, karena kapasitas dari semua elemen kerja sudah terpenuhi dengan Strategi 1. Perhitungan kapasitas untuk periode lainnya dapat dilihat di Lampiran 6.

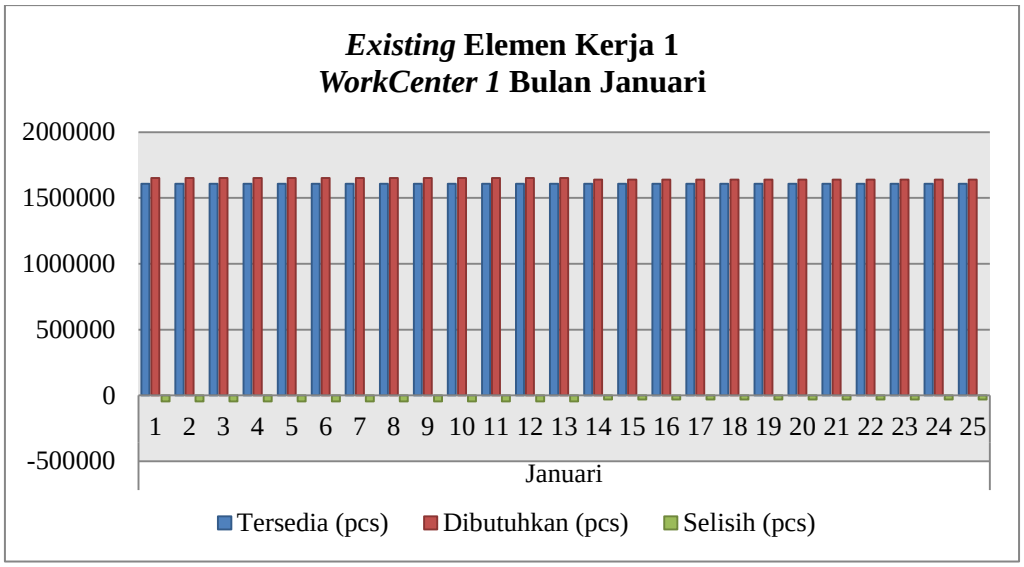
Tabel 4.23
Hasil Perhitungan Kapasitas dengan Strategi 1 di Bulan Januari 2018

Elemen Kerja	Waktu Proses	Januari																													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	Lembur	Lembur
Pemotongan gulungan kemasan menjadi satu per satu kemasan	Tersedia	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	3096900	3096900
	Dibutuhkan	1652676	1652676	1652676	1652676	1652676	1652676	1652676	1652676	1652676	1652676	1652676	1652676	1652676	1639600	1639600	1639600	1639600	1639600	1639600	1639600	1639600	1639600	1639600	1639600	1639600	2909500	2909500
	Selisih	-447622	-447622	-447622	-447622	-447622	-447622	-447622	-447622	-447622	-447622	-447622	-447622	-447622	-316886	-316886	-316886	-316886	-316886	-316886	-316886	-316886	-316886	-316886	-316886	-316886	187400	187400
Pembentukan kemasan	Tersedia	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	3096900	3096900
	Dibutuhkan	1397354	1397354	1397354	1397354	1397354	1397354	1397354	1397354	1397354	1397354	1397354	1397354	1397354	1397354	1397354	1397354	1397354	1397354	1397354	1397354	1397354	1397354	1397354	1397354	1397354	2522849	2522849
	Selisih	2105600	2105600	2105600	2105600	2105600	2105600	2105600	2105600	2105600	2105600	2105600	2105600	2105600	2105600	2105600	2105600	2105600	2105600	2105600	2105600	2105600	2105600	2105600	2105600	2105600	568441	568441
Memasukkan kertas tissue ke dalam kemasan	Tersedia	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	3096900	3096900
	Dibutuhkan	1441649	1441649	1441649	1441649	1441649	1441649	1441649	1441649	1441649	1441649	1441649	1441649	1441649	1441649	1441649	1441649	1441649	1441649	1441649	1441649	1441649	1441649	1441649	1441649	1441649	2563133	2563133
	Selisih	1914188	1914188	1914188	1914188	1914188	1914188	1914188	1914188	1914188	1914188	1914188	1914188	1914188	1914188	1914188	1914188	1914188	1914188	1914188	1914188	1914188	1914188	1914188	1914188	1914188	533377	533377
Pengepresan kemasan yang telah berisi kertas tissue	Tersedia	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	3096900	3096900
	Dibut	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	141	256	256

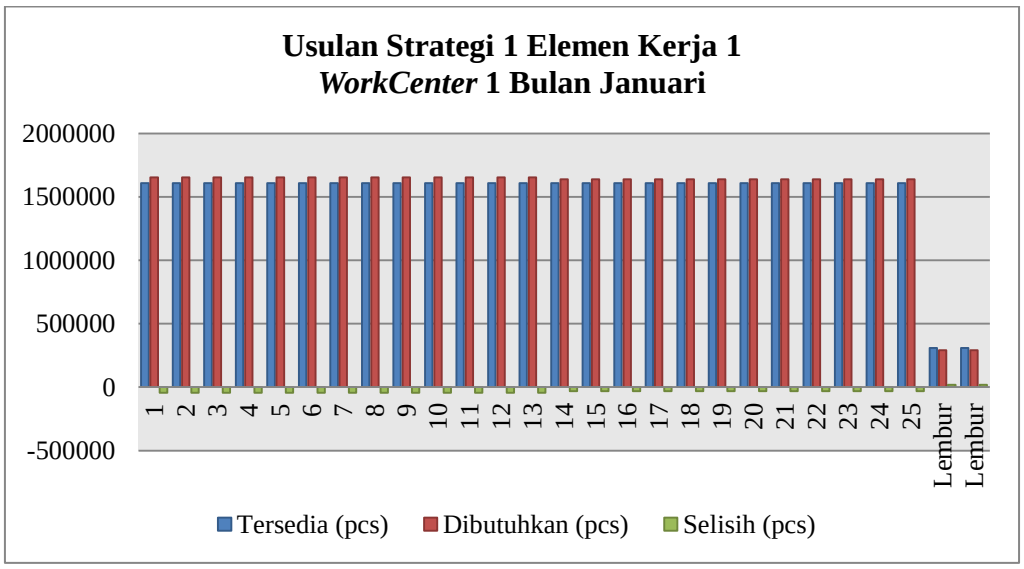
Elemen Kerja	Waktu Proses	Januari																											Lembur	Lembur
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25		
	uhkan	64966	64966	64966	64966	64966	64966	64966	64966	64966	64966	64966	64966	64966	64966	64966	64966	64966	64966	64966	64966	64966	64966	64966	64966	64966	313	313
	Selisih	191418	191418	191418	191418	191418	191418	191418	191418	191418	191418	191418	191418	191418	191418	191418	191418	191418	191418	191418	191418	191418	191418	191418	191418	191418	53377	53377
Peletakkan kemasan tissue ke meja	Tersedia	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	30969	30969
	Dibutuhkan	1550489	1550489	1550489	1550489	1550489	1550489	1550489	1550489	1550489	1550489	1550489	1550489	1550489	1550489	1550489	1550489	1550489	1550489	1550489	1550489	1550489	1550489	1550489	1550489	1550489	28055	28055
	Selisih	574425	574425	574425	574425	574425	574425	574425	574425	574425	574425	574425	574425	574425	574425	574425	574425	574425	574425	574425	574425	574425	574425	574425	574425	574425	29131	29131
Pengepakan 24 pcs kemasan tissue	Tersedia	2033416	2033416	2033416	2033416	2033416	2033416	2033416	2033416	2033416	2033416	2033416	2033416	2033416	2033416	2033416	2033416	2033416	2033416	2033416	2033416	2033416	2033416	2033416	2033416	2033416	39020	39020
	Dibutuhkan	973841	973841	973841	973841	973841	973841	973841	973841	973841	973841	973841	973841	973841	973841	973841	973841	973841	973841	973841	973841	973841	973841	973841	973841	973841	17621	17621
	Selisih	1059575	1059575	1059575	1059575	1059575	1059575	1059575	1059575	1059575	1059575	1059575	1059575	1059575	1059575	1059575	1059575	1059575	1059575	1059575	1059575	1059575	1059575	1059575	1059575	1059575	21399	21399
Memasukkan 24 pcs kemasan tissue ke dalam kantong plastik	Tersedia	2034875	2034875	2034875	2034875	2034875	2034875	2034875	2034875	2034875	2034875	2034875	2034875	2034875	2034875	2034875	2034875	2034875	2034875	2034875	2034875	2034875	2034875	2034875	2034875	2034875	39330	39330
	Dibutuhkan	3573114	3573114	3573114	3573114	3573114	3573114	3573114	3573114	3573114	3573114	3573114	3573114	3573114	3573114	3573114	3573114	3573114	3573114	3573114	3573114	3573114	3573114	3573114	3573114	3573114	6465	6465
	Selisih	1677560	1677560	1677560	1677560	1677560	1677560	1677560	1677560	1677560	1677560	1677560	1677560	1677560	1677560	1677560	1677560	1677560	1677560	1677560	1677560	1677560	1677560	1677560	1677560	1677560	32865	32865

Elemen Kerja	Waktu Proses	Januari																														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	Lembur	Lembur
Pengelemaan kantong plastik yang berisi 24 pcs kemasan tissue	Tersedia	2016053	2016053	2016053	2016053	2016053	2016053	2016053	2016053	2016053	2016053	2016053	2016053	2016053	2016053	2016053	2016053	2016053	2016053	2016053	2016053	2016053	2016053	2016053	2016053	2016053	3871113	3871113
	Dibutuhkan	3589100	3589100	3589100	3589100	3589100	3589100	3589100	3589100	3589100	3589100	3589100	3589100	3589100	3589100	3589100	3589100	3589100	3589100	3589100	3589100	3589100	3589100	3589100	3589100	3589100	649444	649444
	Selisih	1657144	1657144	1657144	1657144	1657144	1657144	1657144	1657144	1657144	1657144	1657144	1657144	1657144	1657144	1657144	1657144	1657144	1657144	1657144	1657144	1657144	1657144	1657144	1657144	1657144	3221168	3221168
Memasukkan kantong plastik yang berisi 24 pcs kemasan tissue ke dalam kardus	Tersedia	2033650	2033650	2033650	2033650	2033650	2033650	2033650	2033650	2033650	2033650	2033650	2033650	2033650	2033650	2033650	2033650	2033650	2033650	2033650	2033650	2033650	2033650	2033650	2033650	2033650	3902009	3902009
	Dibutuhkan	2560222	2560222	2560222	2560222	2560222	2560222	2560222	2560222	2560222	2560222	2560222	2560222	2560222	2560222	2560222	2560222	2560222	2560222	2560222	2560222	2560222	2560222	2560222	2560222	2560222	463227	463227
	Selisih	1777628	1777628	1777628	1777628	1777628	1777628	1777628	1777628	1777628	1777628	1777628	1777628	1777628	1777628	1777628	1777628	1777628	1777628	1777628	1777628	1777628	1777628	1777628	1777628	1777628	3438383	3438383

Pada Gambar 4.12 dapat dilihat bahwa pada keadaan sebelum perbaikan dengan Strategi 1 mengalami kekurangan kapasitas untuk semua periode di bulan Januari. Pada hari kerja ke-1 sampai hari kerja ke-13 terdapat kekurangan kapasitas sebesar -44762 detik, sedangkan pada hari kerja ke-14 sampai hari kerja ke-25 terdapat kekurangan kapasitas sebesar -31686 detik. Hal ini disebabkan karena pada periode ini terdapat peningkatan jumlah permintaan *tissue* botol dari konsumen. Sedangkan pada Gambar 4.13 dapat dilihat bahwa pada keadaan setelah perbaikan dengan strategi 1 tidak mengalami kekurangan kapasitas untuk semua periode di bulan Januari. Setelah dilakukan perbaikan dengan menggunakan Strategi 1 terdapat selisih kapasitas bernilai positif, yaitu sebesar 18740 detik.



Gambar 4.12 Perbandingan kapasitas sebelum perbaikan dengan strategi 1 pada elemen kerja 1 di bulan Januari



Gambar 4.13 Perbandingan kapasitas setelah perbaikan dengan strategi 1 pada elemen kerja 1 di bulan Januari

4.7.2 Usulan Strategi 2 (*Extra Day* / Penambahan Hari Kerja)

Pada usulan Strategi 1 yang digunakan untuk memenuhi kapasitas ternyata sudah mampu memenuhi kekurangan kapasitas. Usulan Strategi 2 digunakan sebagai pembanding untuk memenuhi kapasitas proses produksi *tissue* botol pada tahun 2018 dengan menambah hari kerja di hari Minggu. Berdasarkan Keputusan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia Nomor KEP.102/MEN/VI/2004 tentang Waktu Kerja Lembur dan Upah Kerja Lembur dalam Pasal 1 dijelaskan bahwa waktu kerja pada hari istirahat mingguan dan atau pada hari libur resmi yang ditetapkan Pemerintah adalah diperbolehkan. Penambahan hari kerja diterapkan pada hari Minggu di bulan yang masih

mengalami kekurangan kapasitas. Penambahan hari kerja pada proses produksi *tissue* botol dilakukan 1 *shift* kerja dalam 1 hari dengan istirahat selama 30 menit. Hari Minggu yang digunakan untuk *extra day* adalah hari Minggu yang berdasarkan target produksi seharusnya telah dijadwalkan selesai. Berikut adalah contoh perhitungan kapasitas tersedia dengan menggunakan *extra day* pada pemotongan gulungan kemasan menjadi satu per satu kemasan *work center* produk *tissue* 1 di bulan Januari.

Capacity Available (CA) = *AT x Utilization x Efficiency*

Capacity Available (CA) = 1 x 6,5 x 3600 x 37 x 0,93 x 1 = 805194 detik

Penambahan hari kerja diterapkan pada seluruh elemen kerja yang masih mengalami kekurangan kapasitas. Berdasarkan hasil wawancara dengan *supervisor* produksi, biaya per jam untuk jam lembur dihitung dengan persamaan berikut.

Perhitungan lembur karyawan :

Untuk 7 jam pertama : 2 x 1/173 x Gaji operator sebulan

Untuk jam ke 8 : 3 x 1/173 x Gaji operator sebulan

Untuk jam ke 9 dan 10 : 4 x 1/173 x Gaji operator sebulan

Gaji Operator setiap bulan : Rp 2.625.000,-

Total Gaji Seluruh Operator dalam 1 tahun 2018 :

Gaji Operator setiap bulan x jumlah operator x jumlah *shift* kerja x jumlah jam kerja x jumlah hari dalam 1 tahun = Rp 2.625.000,- x 37 x 2 x 7 x 288 = Rp 391.608.000.000,-

Tabel 4.24 merupakan jumlah biaya tenaga kerja lembur yang dikeluarkan jika menggunakan Strategi 2.

Tabel 4.24
Biaya Tenaga Kerja Lembur dengan Menggunakan Strategi 2

Bulan	Hari Minggu Ke-	Jumlah Tenaga Kerja (Orang)	Jam Kerja	Jumlah Biaya	
Januari	1	37	7	Rp	7.859.827
Februari	1	37	4,5	Rp	5.052.746
	2	37	4,5	Rp	5.052.746
Maret	1	37	6,5	Rp	7.298.410
	2	37	6,5	Rp	7.298.410
	3	37	6,5	Rp	7.298.410
April	1	37	6	Rp	6.736.994
	2	37	6	Rp	6.736.994
	3	37	6	Rp	6.736.994
	4	37	6	Rp	6.736.994
Mei	1	37	6	Rp	6.736.994
	2	37	6	Rp	6.736.994
	3	37	6	Rp	6.736.994
Juni	1	37	7	Rp	7.859.827

Bulan	Hari Minggu Ke-	Jumlah Tenaga Kerja (Orang)	Jam Kerja	Jumlah Biaya
	2	37	7	Rp 7.859.827
Juli	1	37	6,5	Rp 7.298.410
	2	37	6,5	Rp 7.298.410
	3	37	6,5	Rp 7.298.410
Agustus	1	37	6	Rp 6.736.994
	2	37	6	Rp 6.736.994
	3	37	6	Rp 6.736.994
	4	37	6	Rp 6.736.994
September	1	37	6,5	Rp 7.298.410
	2	37	6,5	Rp 7.298.410
Oktober	1	37	7	Rp 7.859.827
November	1	37	5,5	Rp 6.175.578
	2	37	5,5	Rp 6.175.578
	3	37	5,5	Rp 6.175.578
Desember	1	37	6	Rp 6.736.994
	2	37	6	Rp 6.736.994
	3	37	6	Rp 6.736.994
	4	37	6	Rp 6.736.994
TOTAL				Rp 219.513.728

Biaya yang dibutuhkan untuk pemenuhan kapasitas proses produksi *tissue* botol dengan menggunakan Strategi 2 adalah sebesar Rp 219.513.728. Perhitungan kapasitas tersedia dan selisih kapasitas dengan menggunakan Strategi 2 sudah mampu memenuhi kapasitas yang dibutuhkan. Tabel 4.25 merupakan hasil perhitungan kapasitas dengan menggunakan Strategi 2 pada pemotongan gulungan kemasan menjadi satu per satu kemasan *work center* produk *tissue* 1 di bulan Januari dengan satuan pcs/detik.

Tabel 4.25
Hasil Perhitungan Kapasitas dengan Strategi 2 di Bulan Januari 2018

Elemen Kerja	Waktu Proses	Januari																																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	*Extra Day*							
Pemotongan gulungan kemasan menjadi satu per satu kemasan	Tersedia	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	80519194							
	Dibutuhkan	165267676	165267676	165267676	165267676	165267676	165267676	165267676	165267676	165267676	165267676	165267676	165267676	165267676	163960000	163960000	163960000	163960000	163960000	163960000	163960000	163960000	163960000	163960000	163960000	163960000	58190000							
	Selis	-44	-44	-44	-44	-44	-44	-44	-44	-44	-44	-44	-44	-44	-31	-31	-31	-31	-31	-31	-31	-31	-31	-31	-31	-31	223							

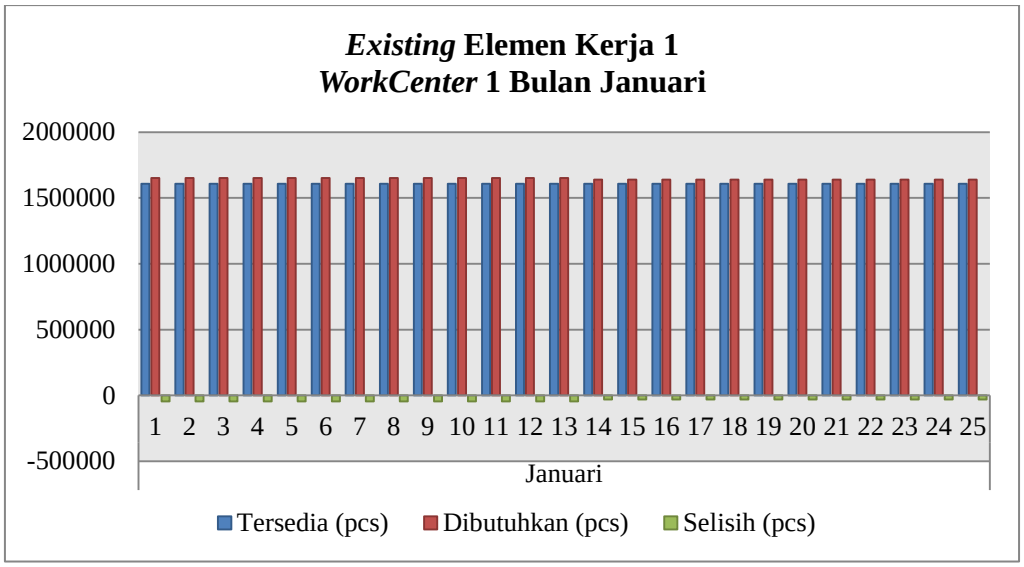
Elemen Kerja	Waktu Proses	Januari																											*Extra Day*
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25			
	ih	762	762	762	762	762	762	762	762	762	762	762	762	762	762	686	686	686	686	686	686	686	686	686	686	686	686	686	294
Pembentukan kemasan	Tersedia	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	805194
	Dibutuhkan	139773544	139773544	139773544	139773544	139773544	139773544	139773544	139773544	139773544	139773544	139773544	139773544	139773544	139773544	139773544	139773544	139773544	139773544	139773544	139773544	139773544	139773544	139773544	139773544	139773544	139773544	139773544	505699
	Selisih	210560	210560	210560	210560	210560	210560	210560	210560	210560	210560	210560	210560	210560	210560	210560	210560	210560	210560	210560	210560	210560	210560	210560	210560	210560	210560	210560	299495
Memasukkan kertas tissue ke dalam kemasan	Tersedia	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	805194
	Dibutuhkan	141646496	141646496	141646496	141646496	141646496	141646496	141646496	141646496	141646496	141646496	141646496	141646496	141646496	141646496	141646496	141646496	141646496	141646496	141646496	141646496	141646496	141646496	141646496	141646496	141646496	141646496	141646496	512626
	Selisih	191441188	191441188	191441188	191441188	191441188	191441188	191441188	191441188	191441188	191441188	191441188	191441188	191441188	191441188	191441188	191441188	191441188	191441188	191441188	191441188	191441188	191441188	191441188	191441188	191441188	191441188	191441188	2925568
Pengepresan kemasan yang telah berisi kertas tissue	Tersedia	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	805194
	Dibutuhkan	141646496	141646496	141646496	141646496	141646496	141646496	141646496	141646496	141646496	141646496	141646496	141646496	141646496	141646496	141646496	141646496	141646496	141646496	141646496	141646496	141646496	141646496	141646496	141646496	141646496	141646496	141646496	512626
	Selisih	191441188	191441188	191441188	191441188	191441188	191441188	191441188	191441188	191441188	191441188	191441188	191441188	191441188	191441188	191441188	191441188	191441188	191441188	191441188	191441188	191441188	191441188	191441188	191441188	191441188	191441188	191441188	2925568
Peletakkan kemasan tissue ke meja	Tersedia	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	805194
	Dibut	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	561

Elemen Kerja	Waktu Proses	Januari																												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	*Extra Day*			
	uhkan	0489	0489	0489	0489	0489	0489	0489	0489	0489	0489	0489	0489	0489	0489	0489	0489	0489	0489	0489	0489	0489	0489	0489	0489	0489	118			
	Selisih	574225	574225	574225	574225	574225	574225	574225	574225	574225	574225	574225	574225	574225	574225	574225	574225	574225	574225	574225	574225	574225	574225	574225	574225	574225	2440766			
Pengepakan 24 pcs kemasan tissue	Tersedia	20334166	20334166	20334166	20334166	20334166	20334166	20334166	20334166	20334166	20334166	20334166	20334166	20334166	20334166	20334166	20334166	20334166	20334166	20334166	20334166	20334166	20334166	20334166	20334166	20334166	10145444			
	Dibutuhkan	97384411	97384411	97384411	97384411	97384411	97384411	97384411	97384411	97384411	97384411	97384411	97384411	97384411	97384411	97384411	97384411	97384411	97384411	97384411	97384411	97384411	97384411	97384411	97384411	97384411	35243430			
	Selisih	10595775	10595775	10595775	10595775	10595775	10595775	10595775	10595775	10595775	10595775	10595775	10595775	10595775	10595775	10595775	10595775	10595775	10595775	10595775	10595775	10595775	10595775	10595775	10595775	10595775	6621144			
Memasukkan 24 pcs kemasan tissue ke dalam kantong plastik	Tersedia	20348775	20348775	20348775	20348775	20348775	20348775	20348775	20348775	20348775	20348775	20348775	20348775	20348775	20348775	20348775	20348775	20348775	20348775	20348775	20348775	20348775	20348775	20348775	20348775	20348775	10225596			
	Dibutuhkan	35731444	35731444	35731444	35731444	35731444	35731444	35731444	35731444	35731444	35731444	35731444	35731444	35731444	35731444	35731444	35731444	35731444	35731444	35731444	35731444	35731444	35731444	35731444	35731444	35731444	12931311			
	Selisih	16775600	16775600	16775600	16775600	16775600	16775600	16775600	16775600	16775600	16775600	16775600	16775600	16775600	16775600	16775600	16775600	16775600	16775600	16775600	16775600	16775600	16775600	16775600	16775600	16775600	8932855			
Pengelemanan kantong plastik yang berisi 24 pcs kemasan tissue	Tersedia	20160533	20160533	20160533	20160533	20160533	20160533	20160533	20160533	20160533	20160533	20160533	20160533	20160533	20160533	20160533	20160533	20160533	20160533	20160533	20160533	20160533	20160533	20160533	20160533	20160533	10006493			
	Dibutuhkan	35891010	35891010	35891010	35891010	35891010	35891010	35891010	35891010	35891010	35891010	35891010	35891010	35891010	35891010	35891010	35891010	35891010	35891010	35891010	35891010	35891010	35891010	35891010	35891010	35891010	12988088			
	Selisih	16571414	16571414	16571414	16571414	16571414	16571414	16571414	16571414	16571414	16571414	16571414	16571414	16571414	16571414	16571414	16571414	16571414	16571414	16571414	16571414	16571414	16571414	16571414	16571414	16571414	8766004			

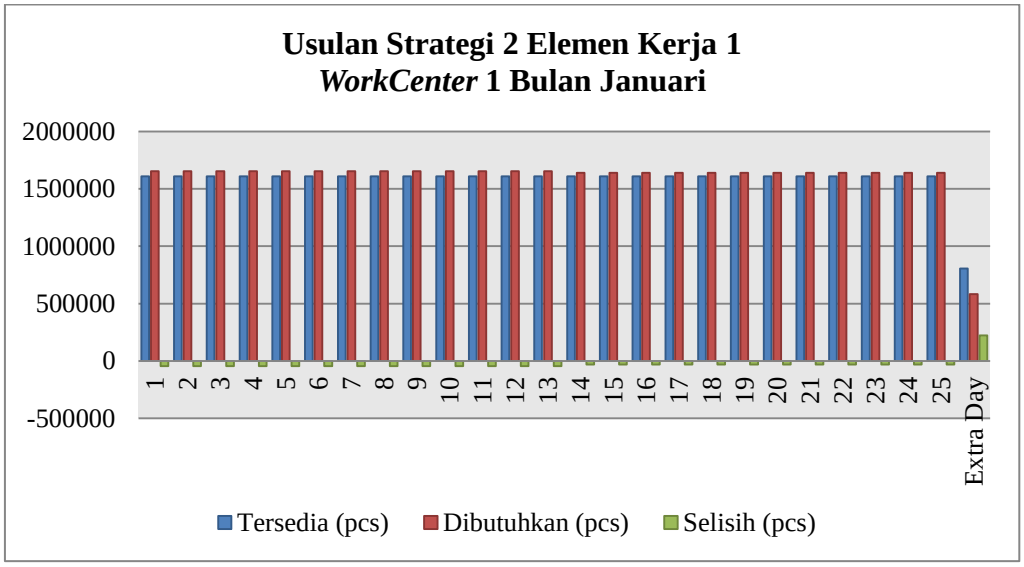
Elemen Kerja	Waktu Proses	Januari																											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	*Extra Day*
		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
Memasukkan kantong plastik yang berisi 24 pcs kemasan tissue ke dalam kardus	Tersedia	20336500	20336500	20336500	20336500	20336500	20336500	20336500	20336500	20336500	20336500	20336500	20336500	20336500	20336500	20336500	20336500	20336500	20336500	20336500	20336500	20336500	20336500	20336500	20336500	20336500	10145444
	Dibutuhkan	25560222	25560222	25560222	25560222	25560222	25560222	25560222	25560222	25560222	25560222	25560222	25560222	25560222	25560222	25560222	25560222	25560222	25560222	25560222	25560222	25560222	25560222	25560222	25560222	25560222	926544
	Selisih	17777628	17777628	17777628	17777628	17777628	17777628	17777628	17777628	17777628	17777628	17777628	17777628	17777628	17777628	17777628	17777628	17777628	17777628	17777628	17777628	17777628	17777628	17777628	17777628	17777628	9218891

Berdasarkan hasil perhitungan kapasitas dengan menggunakan Strategi 2, didapatkan hasil bahwa kapasitas tersedia dengan menggunakan Strategi 2 sudah mampu memenuhi kapasitas yang dibutuhkan oleh beberapa elemen kerja pada hari kerja di bulan tertentu. Perhitungan kapasitas untuk periode lainnya dapat dilihat di Lampiran 7.

Pada Gambar 4.14 dapat dilihat bahwa pada keadaan sebelum perbaikan dengan Usulan Strategi 2 mengalami kekurangan kapasitas untuk semua periode di bulan Januari. Pada hari kerja ke-2 sampai hari kerja ke-13 terdapat kekurangan kapasitas sebesar -44762 detik, sedangkan pada hari kerja ke-14 sampai hari kerja ke-25 terdapat kekurangan kapasitas sebesar -31686 detik. Hal ini disebabkan karena pada periode ini terdapat peningkatan jumlah permintaan *tissue* botol dari konsumen. Sedangkan pada Gambar 4.15 dapat dilihat bahwa pada keadaan setelah perbaikan dengan Strategi 2 tidak mengalami kekurangan kapasitas untuk periode di bulan Januari. Kekurangan kapasitas pada periode hari kerja ke-1 sampai hari kerja ke-25 dapat diatasi dengan adanya *extra day*. *Extra day* dilakukan pada hari minggu di bulan yang mengalami kekurangan kapasitas dengan 37 operator yang jadwal kerjanya bergantian, sehingga antara bulan Januari dan Februari operator yang mengerjakan *extra day* bisa berbeda-beda tergantung dengan jadwal mereka yang telah diatur oleh perusahaan. Setelah dilakukan perbaikan dengan menggunakan Strategi 2 pada bulan Januari, selisih kapasitasnya menjadi bernilai positif yaitu sebesar 223294 detik.



Gambar 4.14 Perbandingan kapasitas sebelum perbaikan dengan strategi 2 pada elemen kerja 1 di bulan Januari



Gambar 4.15 Perbandingan kapasitas sesudah perbaikan dengan strategi 2 pada elemen kerja 1 di bulan Januari

4.7.3 Usulan Strategi 3 (Revisi *Material Requirements Planning*)

Berdasarkan hasil perhitungan yang ditunjukkan oleh Tabel 4.19 diketahui pada beberapa periode di *work center* produk *tissue* 1 mengalami kelebihan beban atau kekurangan kapasitas yang tersedia, hal ini dikarenakan kapasitas yang dibutuhkan lebih besar daripada kapasitas yang tersedia. Elemen kerja yang mengalami kelebihan beban atau kekurangan kapasitas tersebut adalah elemen kerja pemotongan gulungan kemasan menjadi satu per satu kemasan. Untuk memperbaiki kekurangan kapasitas tersebut, maka dilakukan pemerataan beban produksi pada setiap periode. Hal ini akan mengubah *order planned release* pada *Material Requirements Planning* (MRP). Biaya yang dibutuhkan

untuk Strategi 3 adalah hanya gaji karyawan per bulan saja karena tidak terdapat biaya kerja lembur pada Strategi ini.

Gaji Operator setiap bulan : Rp 2.625.000,-

Total Gaji Seluruh Operator dalam 1 tahun 2018 :

Gaji Operator setiap bulan x jumlah operator x jumlah *shift* kerja x jumlah jam kerja x jumlah hari dalam 1 tahun = Rp 2.625.000,- x 37 x 2 x 7 x 288 = Rp 391.608.000.000,-

Tabel 4.26 berikut adalah MRP yang telah dilakukan pemerataan beban produksi pada hari kerja ke-1 sampai hari ke-15 di bulan Januari dengan satuan pcs. Pemerataan beban produksi untuk *work center* lainnya dapat dilihat di Lampiran 8. Sedangkan Tabel 4.27 merupakan perhitungan kapasitas setelah dilakukan perbaikan dengan Strategi 3 dengan satuan pcs/detik.

Tabel 4.26
Perbaikan MRP pada Hari Kerja ke-1 sampai Hari Kerja ke-15 di bulan Januari

Periode	Januari														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	1999814	1999814	1999814	1999814	1999814	1999814	1999814	1999814	1999814	1999814	1999814	1999814	1999814		
2														1999814	1999814
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															

Tabel 4.27
Hasil Perhitungan Kapasitas dengan Strategi 3 di Bulan Januari 2018

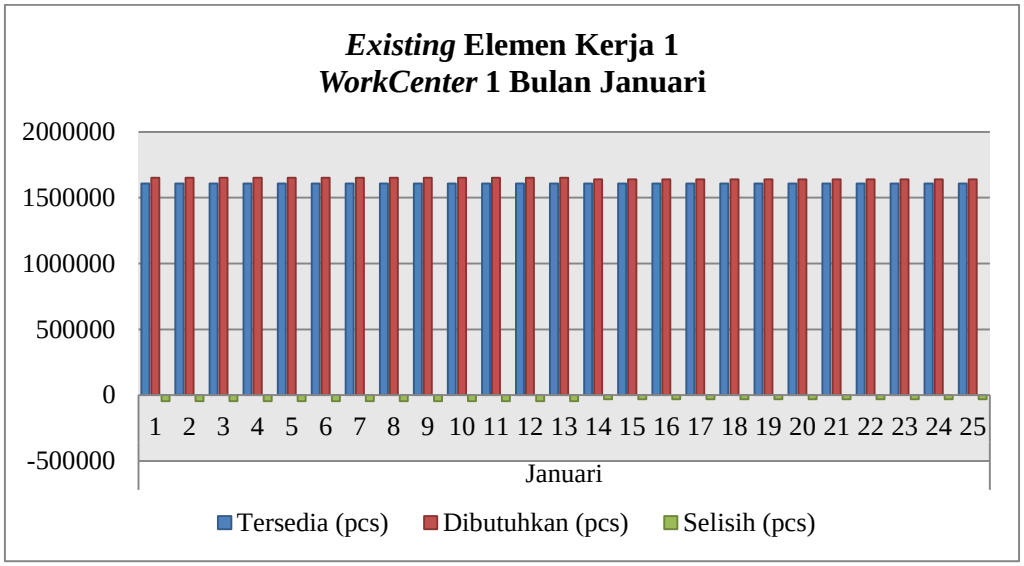
Elemen Kerja	Waktu Proses	Januari																									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Pemotongan gulungan kemasan menjadi satu per satu kemasan	Tersedia	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914
	Dibutuhkan	1679844	1679844	1679844	1679844	1679844	1679844	1679844	1679844	1679844	1679844	1679844	1679844	1679844	1679844	1679844	1679844	1679844	1679844	1679844	1679844	1679844	1679844	1679844	1679844	1679844

Elemen Kerja	Waktu Proses	Januari																									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
	Selisih	-71930	-71930	-71930	-71930	-71930	-71930	-71930	-71930	-71930	-71930	-71930	-71930	-71930	-71930	-71930	-71930	-71930	-71930	-71930	-71930	-71930	-71930	-71930	-71930	-71930
Pembentukan kemasan	Tersedia	160791 4	160791 4	160791 4	160791 4	160791 4	160791 4	160791 4	160791 4	160791 4	160791 4	160791 4	160791 4	160791 4	160791 4	160791 4	160791 4	160791 4	160791 4	160791 4	160791 4	160791 4	160791 4	160791 4	160791 4	160791 4
	Dibutuhkan	145984 64	145984 64	145984 64	145984 64	145984 64	145984 64	145984 64	145984 64	145984 64	145984 64	145984 64	145984 64	145984 64	145984 64	145984 64	145984 64	145984 64	145984 64	145984 64	145984 64	145984 64	145984 64	145984 64	145984 64	145984 64
	Selisih	148005 00	148005 00	148005 00	148005 00	148005 00	148005 00	148005 00	148005 00	148005 00	148005 00	148005 00	148005 00	148005 00	148005 00	148005 00	148005 00	148005 00	148005 00	148005 00	148005 00	148005 00	148005 00	148005 00	148005 00	148005 00
Memasukkan kertas tissue ke dalam kemasan	Tersedia	160791 4	160791 4	160791 4	160791 4	160791 4	160791 4	160791 4	160791 4	160791 4	160791 4	160791 4	160791 4	160791 4	160791 4	160791 4	160791 4	160791 4	160791 4	160791 4	160791 4	160791 4	160791 4	160791 4	160791 4	160791 4
	Dibutuhkan	147986 33	147986 33	147986 33	147986 33	147986 33	147986 33	147986 33	147986 33	147986 33	147986 33	147986 33	147986 33	147986 33	147986 33	147986 33	147986 33	147986 33	147986 33	147986 33	147986 33	147986 33	147986 33	147986 33	147986 33	147986 33
	Selisih	128005 22	128005 22	128005 22	128005 22	128005 22	128005 22	128005 22	128005 22	128005 22	128005 22	128005 22	128005 22	128005 22	128005 22	128005 22	128005 22	128005 22	128005 22	128005 22	128005 22	128005 22	128005 22	128005 22	128005 22	128005 22
Pengepresan kemasan yang telah berisi kertas tissue	Tersedia	160791 4	160791 4	160791 4	160791 4	160791 4	160791 4	160791 4	160791 4	160791 4	160791 4	160791 4	160791 4	160791 4	160791 4	160791 4	160791 4	160791 4	160791 4	160791 4	160791 4	160791 4	160791 4	160791 4	160791 4	160791 4
	Dibutuhkan	147986 33	147986 33	147986 33	147986 33	147986 33	147986 33	147986 33	147986 33	147986 33	147986 33	147986 33	147986 33	147986 33	147986 33	147986 33	147986 33	147986 33	147986 33	147986 33	147986 33	147986 33	147986 33	147986 33	147986 33	147986 33
	Selisih	128005 22	128005 22	128005 22	128005 22	128005 22	128005 22	128005 22	128005 22	128005 22	128005 22	128005 22	128005 22	128005 22	128005 22	128005 22	128005 22	128005 22	128005 22	128005 22	128005 22	128005 22	128005 22	128005 22	128005 22	128005 22
Peletakkan kemasan tissue ke meja	Tersedia	160791 4	160791 4	160791 4	160791 4	160791 4	160791 4	160791 4	160791 4	160791 4	160791 4	160791 4	160791 4	160791 4	160791 4	160791 4	160791 4	160791 4	160791 4	160791 4	160791 4	160791 4	160791 4	160791 4	160791 4	160791 4
	Dibutuhkan	161985 00	161985 00	161985 00	161985 00	161985 00	161985 00	161985 00	161985 00	161985 00	161985 00	161985 00	161985 00	161985 00	161985 00	161985 00	161985 00	161985 00	161985 00	161985 00	161985 00	161985 00	161985 00	161985 00	161985 00	161985 00

Elemen Kerja	Waktu Proses	Januari																									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
	Selisih	-11935	-11935	-11935	-11935	-11935	-11935	-11935	-11935	-11935	-11935	-11935	-11935	-11935	-11935	-11935	-11935	-11935	-11935	-11935	-11935	-11935	-11935	-11935	-11935	-11935
Pengepakan 24 pcs kemasan tissue	Tersedia	20334166	20334166	20334166	20334166	20334166	20334166	20334166	20334166	20334166	20334166	20334166	20334166	20334166	20334166	20334166	20334166	20334166	20334166	20334166	20334166	20334166	20334166	20334166	20334166	20334166
	Dibutuhkan	10174006	10174006	10174006	10174006	10174006	10174006	10174006	10174006	10174006	10174006	10174006	10174006	10174006	10174006	10174006	10174006	10174006	10174006	10174006	10174006	10174006	10174006	10174006	10174006	10174006
	Selisih	10160111	10160111	10160111	10160111	10160111	10160111	10160111	10160111	10160111	10160111	10160111	10160111	10160111	10160111	10160111	10160111	10160111	10160111	10160111	10160111	10160111	10160111	10160111	10160111	10160111
Memasukkan 24 pcs kemasan tissue ke dalam kantong plastik	Tersedia	20348755	20348755	20348755	20348755	20348755	20348755	20348755	20348755	20348755	20348755	20348755	20348755	20348755	20348755	20348755	20348755	20348755	20348755	20348755	20348755	20348755	20348755	20348755	20348755	20348755
	Dibutuhkan	37329 99	37329 99	37329 99	37329 99	37329 99	37329 99	37329 99	37329 99	37329 99	37329 99	37329 99	37329 99	37329 99	37329 99	37329 99	37329 99	37329 99	37329 99	37329 99	37329 99	37329 99	37329 99	37329 99	37329 99	37329 99
	Selisih	16615 7676	16615 7676	16615 7676	16615 7676	16615 7676	16615 7676	16615 7676	16615 7676	16615 7676	16615 7676	16615 7676	16615 7676	16615 7676	16615 7676	16615 7676	16615 7676	16615 7676	16615 7676	16615 7676	16615 7676	16615 7676	16615 7676	16615 7676	16615 7676	16615 7676	16615 7676
Pengeleman kantong plastik yang berisi 24 pcs kemasan tissue	Tersedia	20160533	20160533	20160533	20160533	20160533	20160533	20160533	20160533	20160533	20160533	20160533	20160533	20160533	20160533	20160533	20160533	20160533	20160533	20160533	20160533	20160533	20160533	20160533	20160533	20160533
	Dibutuhkan	37496 55	37496 55	37496 55	37496 55	37496 55	37496 55	37496 55	37496 55	37496 55	37496 55	37496 55	37496 55	37496 55	37496 55	37496 55	37496 55	37496 55	37496 55	37496 55	37496 55	37496 55	37496 55	37496 55	37496 55	37496 55
	Selisih	16410 888	16410 888	16410 888	16410 888	16410 888	16410 888	16410 888	16410 888	16410 888	16410 888	16410 888	16410 888	16410 888	16410 888	16410 888	16410 888	16410 888	16410 888	16410 888	16410 888	16410 888	16410 888	16410 888	16410 888	16410 888
Memasukkan kantong plastik yang berisi 24 pcs kemasan tissue ke dalam kardus	Tersedia	20336500	20336500	20336500	20336500	20336500	20336500	20336500	20336500	20336500	20336500	20336500	20336500	20336500	20336500	20336500	20336500	20336500	20336500	20336500	20336500	20336500	20336500	20336500	20336500	20336500
	Dibutuu	2674	2674	2674	2674	2674	2674	2674	2674	2674	2674	2674	2674	2674	2674	2674	2674	2674	2674	2674	2674	2674	2674	2674	2674	2674

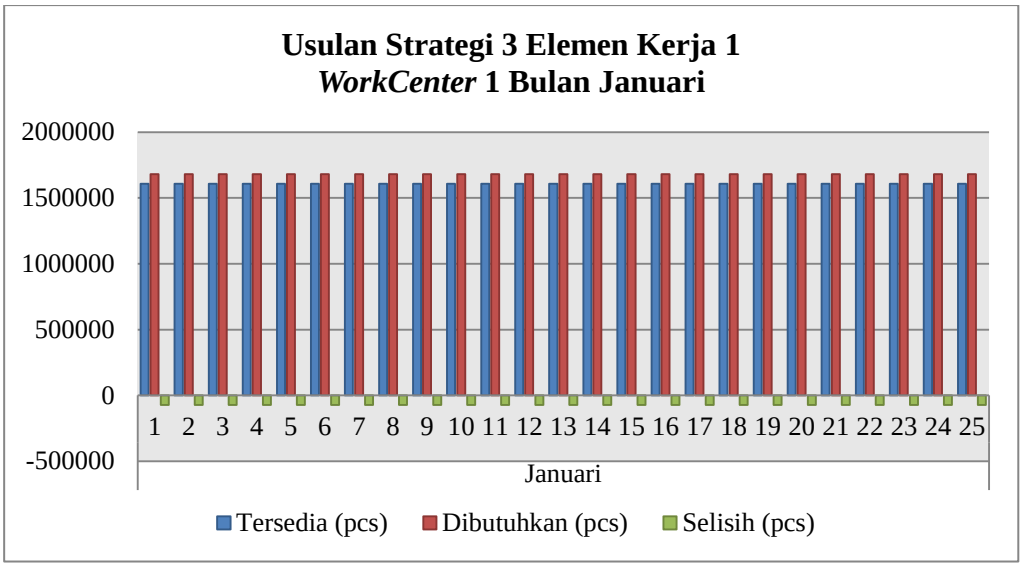
Elemen Kerja	Waktu Proses	Januari																									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
	hkan	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75
	Selisih	1766175	1766175	1766175	1766175	1766175	1766175	1766175	1766175	1766175	1766175	1766175	1766175	1766175	1766175	1766175	1766175	1766175	1766175	1766175	1766175	1766175	1766175	1766175	1766175	1766175

Gambar 4.17 berikut adalah grafik perbandingan beban produksi dan ketersediaan kapasitas sebelum dilakukan perbaikan dengan Strategi 3. Dan Gambar 4.18 adalah grafik perbandingan beban produksi dan ketersediaan kapasitas setelah dilakukan perbaikan dengan Strategi 3.



Gambar 4.16 Perbandingan kapasitas sebelum perbaikan dengan strategi 3 pada elemen kerja 1 di bulan Januari

Pada Gambar 4.16 dapat dilihat bahwa pada keadaan sebelum perbaikan dengan Strategi 3 mengalami kekurangan kapasitas untuk semua periode di bulan Januari. Pada hari kerja ke-3 sampai hari kerja ke-13 terdapat kekurangan kapasitas sebesar -44762 detik, sedangkan pada hari kerja ke-14 sampai hari kerja ke-25 terdapat kekurangan kapasitas sebesar -31686 detik. Hal ini disebabkan karena pada periode ini terdapat peningkatan jumlah permintaan *tissue* botol dari konsumen. Sedangkan pada Gambar 4.17 dapat dilihat bahwa pada keadaan setelah perbaikan dengan Strategi 3 yaitu dilakukan pemerataan beban produksi masih mengalami kekurangan kapasitas di bulan Januari. Perhitungan Kapasitas dengan menggunakan Strategi 3 untuk periode lainnya dapat dilihat di Lampiran 9.



Gambar 4.17 Perbandingan kapasitas sesudah perbaikan dengan strategi 3 pada elemen kerja 1 di bulan Januari

4.7.4 Usulan Strategi 4 (Revisi *Material Requirements Planning* dan *Over Time*)

Berdasarkan hasil perhitungan yang ditunjukkan oleh Tabel 4.19 diketahui pada beberapa periode di *work center* produk *tissue* 1 mengalami kelebihan beban atau kekurangan kapasitas yang tersedia, hal ini dikarenakan kapasitas yang dibutuhkan lebih besar daripada kapasitas yang tersedia. Elemen kerja yang mengalami kelebihan beban atau kekurangan kapasitas tersebut adalah elemen kerja pemotongan gulungan kemasan menjadi satu per satu kemasan. Strategi 4 untuk memenuhi kapasitas proses produksi *tissue* botol pada tahun 2018 adalah dengan berdasarkan revisi *material requirements planning* yang telah dilakukan, maka dilanjutkan dengan menambah jam lembur atau *over time.* Jam lembur atau *over time* pada usulan Strategi 4 proses produksi *tissue* botol dimulai pukul 22.00 pada hari terakhir dan 3 sampai 4 hari setelah target produksi setiap bulan selesai dijadwalkan, dengan setiap harinya terdapat maksimal 3 jam kerja. Hal ini dikarenakan mesin yang tersedia terbatas yaitu sebanyak 37 yang bisa beroperasi dengan normal. Berikut adalah contoh perhitungan kapasitas tersedia dengan menggunakan revisi *material requirements planning* dan *over time* pada pemotongan gulungan kemasan menjadi satu per satu kemasan *work center* produk *tissue* 1 di bulan Januari.

Capacity Available (CA) = *AT x Utilization x Efficiency*

Capacity Available (CA) = 1 x 2 x 3600 x 37 x 0,93 x 1 = 247752 detik

Berdasarkan hasil wawancara dengan *supervisor* produksi, biaya per jam untuk jam lembur dihitung dengan persamaan berikut.

Perhitungan lembur karyawan : 1,5 x 1/173 x Gaji operator sebulan

Gaji Operator setiap bulan : Rp 2.625.000,-

Total Gaji Seluruh Operator dalam 1 tahun 2018 :

Gaji Operator setiap bulan x jumlah operator x jumlah *shift* kerja x jumlah jam kerja x jumlah hari dalam 1 tahun = Rp 2.625.000,- x 37 x 2 x 7 x 288 = Rp 391.608.000.000,-

Tabel 4.28 merupakan jumlah biaya tenaga kerja lembur yang dikeluarkan jika menggunakan Strategi 4.

Tabel 4.28
Biaya Tenaga Kerja Lembur dengan menggunakan Strategi 4

Bulan	Hari Ke-	Jumlah Tenaga Kerja (Orang)	Jam Kerja	Jumlah Biaya
Januari	13	37	2	Rp 1.684.249
	14	37	2	Rp 1.684.249
	15	37	2	Rp 1.684.249
	16	37	2	Rp 1.684.249
Februari	13	37	3	Rp 2.526.373
	14	37	3	Rp 2.526.373
	15	37	3	Rp 2.526.373
	16	37	3	Rp 2.526.373
	17	37	3	Rp 2.526.373
Maret	13	37	3	Rp 2.526.373
	14	37	3	Rp 2.526.373
	15	37	3	Rp 2.526.373
	16	37	3	Rp 2.526.373
	17	37	3	Rp 2.526.373
April	13	37	3	Rp 2.526.373
	14	37	3	Rp 2.526.373
	15	37	3	Rp 2.526.373
	16	37	3	Rp 2.526.373
	17	37	3	Rp 2.526.373
Mei	13	37	3	Rp 2.526.373
	14	37	3	Rp 2.526.373
	15	37	3	Rp 2.526.373
	16	37	3	Rp 2.526.373
	17	37	3	Rp 2.526.373
Juni	13	37	3	Rp 2.526.373
	14	37	3	Rp 2.526.373
	15	37	3	Rp 2.526.373
	16	37	3	Rp 2.526.373
	17	37	3	Rp 2.526.373
Juli	13	37	3	Rp 2.526.373
	14	37	3	Rp 2.526.373
	15	37	3	Rp 2.526.373
	16	37	3	Rp 2.526.373
	17	37	3	Rp 2.526.373

Bulan	Hari Ke-	Jumlah Tenaga Kerja (Orang)	Jam Kerja	Jumlah Biaya
Agustus	13	37	3	Rp 2.526.373
	14	37	3	Rp 2.526.373
	15	37	3	Rp 2.526.373
	16	37	3	Rp 2.526.373
	17	37	3	Rp 2.526.373
September	13	37	3	Rp 2.526.373
	14	37	3	Rp 2.526.373
	15	37	3	Rp 2.526.373
	16	37	3	Rp 2.526.373
	17	37	3	Rp 2.526.373
Oktober	13	37	3	Rp 2.526.373
	14	37	3	Rp 2.526.373
	15	37	3	Rp 2.526.373
	16	37	3	Rp 2.526.373
	17	37	3	Rp 2.526.373
November	13	37	3	Rp 2.526.373
	14	37	3	Rp 2.526.373
	15	37	3	Rp 2.526.373
	16	37	3	Rp 2.526.373
	17	37	3	Rp 2.526.373
Desember	13	37	3	Rp 2.526.373
	14	37	3	Rp 2.526.373
	15	37	3	Rp 2.526.373
	16	37	3	Rp 2.526.373
	17	37	3	Rp 2.526.373
TOTAL				Rp 145.687.500

Biaya yang dibutuhkan untuk pemenuhan kapasitas proses produksi *tissue* botol dengan menggunakan Strategi 4 adalah sebesar Rp 145.687.500. Perhitungan kapasitas tersedia dan selisih kapasitas dengan menggunakan Strategi 4 sudah mampu memenuhi kapasitas yang dibutuhkan. Tabel 4.29 merupakan hasil perhitungan kapasitas dengan menggunakan Strategi 4 pada pemotongan gulungan kemasan menjadi satu per satu kemasan *work center* produk *tissue* 1 di bulan Januari dengan satuan pcs/detik.

Tabel 4.29
Hasil Perhitungan Kapasitas dengan Strategi 4 di Bulan Januari 2018

Elemen Kerja	Waktu Proses	Januari																													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	Lembur	Lembur	Lembur	Lembur
Pemotongan gulungan	Ters	1607	1607	1607	1607	1607	1607	1607	1607	1607	1607	1607	1607	1607	1607	1607	1607	1607	1607	1607	1607	1607	1607	1607	1607	1607	2477	2477	2477	2477

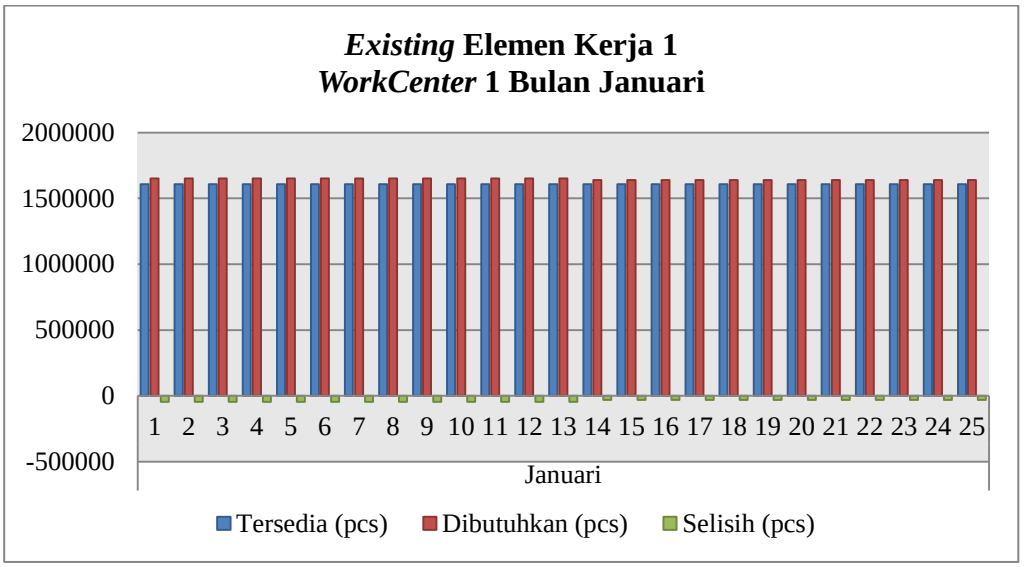
Elemen Kerja	Waktu Proses	Januari																												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	Lembur	Lembur	Lembur	Lembur
kemasan menjadi satu per satu kemasan	edia	914	914	914	914	914	914	914	914	914	914	914	914	914	914	914	914	914	914	914	914	914	914	914	914	914	52	52	52	52
	Dibutuhkan	1652676	1652676	1652676	1652676	1652676	1652676	1652676	1652676	1652676	1652676	1652676	1652676	1652676	1639600	1639600	1639600	1639600	1639600	1639600	1639600	1639600	1639600	1639600	1639600	1639600	233772	233772	233772	233772
	Selisih	-447622	-447622	-447622	-447622	-447622	-447622	-447622	-447622	-447622	-447622	-447622	-447622	-447622	-316886	-316886	-316886	-316886	-316886	-316886	-316886	-316886	-316886	-316886	-316886	-316886	13980	13980	13980	13980
Pembentukan kemasan	Tersedia	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	247752	247752	247752	247752
	Dibutuhkan	1397354	1397354	1397354	1397354	1397354	1397354	1397354	1397354	1397354	1397354	1397354	1397354	1397354	1397354	1397354	1397354	1397354	1397354	1397354	1397354	1397354	1397354	1397354	1397354	1397354	203159	203159	203159	203159
	Selisih	2100560	2100560	2100560	2100560	2100560	2100560	2100560	2100560	2100560	2100560	2100560	2100560	2100560	2100560	2100560	2100560	2100560	2100560	2100560	2100560	2100560	2100560	2100560	2100560	2100560	44593	44593	44593	44593
Memasukkan kertas tissue ke dalam kemasan	Tersedia	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	247752	247752	247752	247752
	Dibutuhkan	1416496	1416496	1416496	1416496	1416496	1416496	1416496	1416496	1416496	1416496	1416496	1416496	1416496	1416496	1416496	1416496	1416496	1416496	1416496	1416496	1416496	1416496	1416496	1416496	1416496	205942	205942	205942	205942
	Selisih	1914418	1914418	1914418	1914418	1914418	1914418	1914418	1914418	1914418	1914418	1914418	1914418	1914418	1914418	1914418	1914418	1914418	1914418	1914418	1914418	1914418	1914418	1914418	1914418	1914418	41810	41810	41810	41810
Pengepresan kemasan yang telah berisi kertas	Tersedi	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	247752	247752	247752	247752

Elemen Kerja	Waktu Proses	Januari																													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	Lembur	Lembur	Lembur	Lembur
tissue	a																													
	Dibutuhkan	1441649696	1441649696	1441649696	1441649696	1441649696	1441649696	1441649696	1441649696	1441649696	1441649696	1441649696	1441649696	1441649696	1441649696	1441649696	1441649696	1441649696	1441649696	1441649696	1441649696	1441649696	1441649696	1441649696	1441649696	1441649696	2059442	2059442	2059442	2059442
	Selisih	191441418	191441418	191441418	191441418	191441418	191441418	191441418	191441418	191441418	191441418	191441418	191441418	191441418	191441418	191441418	191441418	191441418	191441418	191441418	191441418	191441418	191441418	191441418	191441418	191441418	418810	418810	418810	418810
Peletakkan kemasan tissue ke meja	Tersedia	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	160791144	2477522	2477522	2477522	2477522
	Dibutuhkan	155044889	155044889	155044889	155044889	155044889	155044889	155044889	155044889	155044889	155044889	155044889	155044889	155044889	155044889	155044889	155044889	155044889	155044889	155044889	155044889	155044889	155044889	155044889	155044889	155044889	2254423	2254423	2254423	2254423
	Selisih	57425	57425	57425	57425	57425	57425	57425	57425	57425	57425	57425	57425	57425	57425	57425	57425	57425	57425	57425	57425	57425	57425	57425	57425	57425	22329	22329	22329	22329
Pengepakan 24 pcs kemasan tissue	Tersedia	2033341	2033341	2033341	2033341	2033341	2033341	2033341	2033341	2033341	2033341	2033341	2033341	2033341	2033341	2033341	2033341	2033341	2033341	2033341	2033341	2033341	2033341	2033341	2033341	2033341	3121168	3121168	3121168	3121168
	Dibutuhkan	973841	973841	973841	973841	973841	973841	973841	973841	973841	973841	973841	973841	973841	973841	973841	973841	973841	973841	973841	973841	973841	973841	973841	973841	973841	141585	141585	141585	141585
	Selisih	1055957575	1055957575	1055957575	1055957575	1055957575	1055957575	1055957575	1055957575	1055957575	1055957575	1055957575	1055957575	1055957575	1055957575	1055957575	1055957575	1055957575	1055957575	1055957575	1055957575	1055957575	1055957575	1055957575	1055957575	1055957575	1705833	1705833	1705833	1705833
Memasukkan 24 pcs kemasan tissue ke dalam kantong plastik	Tersedia	2034875	2034875	2034875	2034875	2034875	2034875	2034875	2034875	2034875	2034875	2034875	2034875	2034875	2034875	2034875	2034875	2034875	2034875	2034875	2034875	2034875	2034875	2034875	2034875	2034875	3146445	3146445	3146445	3146445
	D	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	5	5	5	5

Elemen Kerja	Waktu Proses	Januari																												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	Lembur	Lembur	Lembur	Lembur
	ibutuhkan	57314	57314	57314	57314	57314	57314	57314	57314	57314	57314	57314	57314	57314	57314	57314	57314	57314	57314	57314	57314	57314	57314	57314	57314	57314	1949	1949	1949	1949
	Selisih	1677560	1677560	1677560	1677560	1677560	1677560	1677560	1677560	1677560	1677560	1677560	1677560	1677560	1677560	1677560	1677560	1677560	1677560	1677560	1677560	1677560	1677560	1677560	1677560	1677560	262696	262696	262696	262696
Pengelemanan kantong plastik yang berisi 24 pcs kemasan tissue	Tersedia	20160533	20160533	20160533	20160533	20160533	20160533	20160533	20160533	20160533	20160533	20160533	20160533	20160533	20160533	20160533	20160533	20160533	20160533	20160533	20160533	20160533	20160533	20160533	20160533	20160533	309690	309690	309690	309690
	Dibutuhkan	35891010	35891010	35891010	35891010	35891010	35891010	35891010	35891010	35891010	35891010	35891010	35891010	35891010	35891010	35891010	35891010	35891010	35891010	35891010	35891010	35891010	35891010	35891010	35891010	35891010	52181	52181	52181	52181
	Selisih	16571444	16571444	16571444	16571444	16571444	16571444	16571444	16571444	16571444	16571444	16571444	16571444	16571444	16571444	16571444	16571444	16571444	16571444	16571444	16571444	16571444	16571444	16571444	16571444	16571444	255509	255509	255509	255509
Memasukkan kantong plastik yang berisi 24 pcs kemasan tissue ke dalam kardus	Tersedia	20336500	20336500	20336500	20336500	20336500	20336500	20336500	20336500	20336500	20336500	20336500	20336500	20336500	20336500	20336500	20336500	20336500	20336500	20336500	20336500	20336500	20336500	20336500	20336500	20336500	3121168	3121168	3121168	3121168
	Dibutuhkan	25602222	25602222	25602222	25602222	25602222	25602222	25602222	25602222	25602222	25602222	25602222	25602222	25602222	25602222	25602222	25602222	25602222	25602222	25602222	25602222	25602222	25602222	25602222	25602222	25602222	37223	37223	37223	37223
	Selisih	17776288	17776288	17776288	17776288	17776288	17776288	17776288	17776288	17776288	17776288	17776288	17776288	17776288	17776288	17776288	17776288	17776288	17776288	17776288	17776288	17776288	17776288	17776288	17776288	17776288	274945	274945	274945	274945

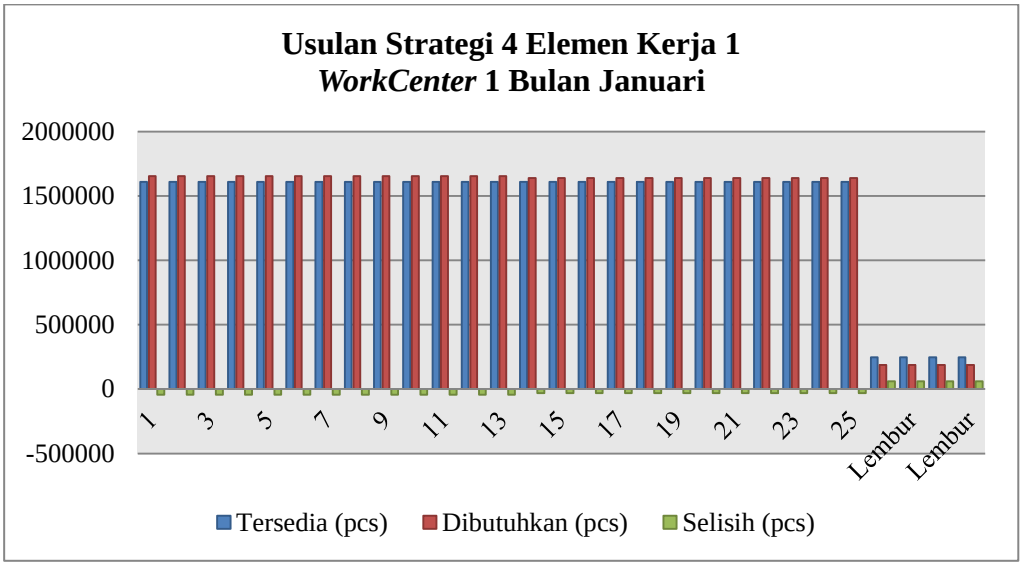
Gambar 4.18 berikut adalah grafik perbandingan beban produksi dan ketersediaan kapasitas sebelum dilakukan perbaikan dengan Strategi 4. Dan Gambar 4.19 adalah grafik perbandingan beban produksi dan ketersediaan kapasitas setelah dilakukan perbaikan

dengan Strategi 4. Perhitungan kapasitas untuk periode lainnya dapat dilihat di Lampiran 10.



Gambar 4.18 Perbandingan kapasitas sebelum perbaikan dengan strategi 4 pada elemen kerja 1 di bulan Januari

Pada Gambar 4.18 dapat dilihat bahwa pada keadaan sebelum perbaikan dengan Strategi 4 mengalami kekurangan kapasitas untuk semua periode di bulan Januari. Pada hari kerja ke-3 sampai hari kerja ke-13 terdapat kekurangan kapasitas sebesar -44762 detik, sedangkan pada hari kerja ke-14 sampai hari kerja ke-25 terdapat kekurangan kapasitas sebesar -31686 detik. Hal ini disebabkan karena pada periode ini terdapat peningkatan jumlah permintaan *tissue* botol dari konsumen.



Gambar 4.19 Perbandingan kapasitas sesudah perbaikan dengan strategi 4 pada elemen kerja 1 di bulan Januari

Pada Gambar 4.19 dapat dilihat bahwa pada keadaan setelah perbaikan dengan Strategi 4 tidak mengalami kekurangan kapasitas untuk periode di bulan Januari.

Kekurangan kapasitas pada periode hari kerja ke-1 sampai hari kerja ke-25 dapat diatasi dengan adanya revisi *material requirements planning* + *over time.* Setelah dilakukan perbaikan dengan menggunakan Strategi 4 pada bulan Januari, selisih kapasitasnya menjadi bernilai positif yaitu sebesar 13980 detik.

4.7.5 Strategi Pemenuhan Kekurangan Kapasitas *Existing* dari Perusahaan

Strategi pemenuhan kekurangan kapasitas *existing* dari perusahaan dilakukan untuk memenuhi kekurangan kapasitas pada proses produksi *tissue* botol dengan cara melakukan *over time* pada elemen kerja yang masih kekurangan kapasitas yaitu elemen kerja 1 (pemotongan gulungan kemasan menjadi satu per satu kemasan). Penambahan jam lembur atau *over time* dilakukan setelah *shift* yang kedua selesai, yaitu dimulai pada pukul 22.00. Hal ini dikarenakan mesin yang tersedia terbatas yaitu sebanyak 37 yang bisa beroperasi dengan normal. Jam lembur pada proses produksi *tissue* botol adalah 3 jam setiap harinya dan setiap bulan terdapat minimal 2 hari lembur. Hal ini diterapkan dengan pertimbangan agar semua operator di 2 *shift* kerja yang ada dapat melakukan kerja lembur. Berikut adalah contoh perhitungan kapasitas tersedia dengan menggunakan strategi pemenuhan kekurangan kapasitas *existing* dari perusahaan pada pemotongan gulungan kemasan menjadi satu per satu kemasan bulan Januari.

Capacity Available (CA) = *AT x Utilization x Efficiency*

Capacity Available (CA) = 1 x 3 x 3600 x 37 x 0,93 x 1 = 371628 detik

Penambahan jam lembur atau *over time* diterapkan pada elemen kerja yang masih mengalami kekurangan kapasitas. Berdasarkan hasil wawancara dengan *supervisor* produksi, biaya per jam untuk jam lembur dihitung dengan persamaan berikut.

Perhitungan lembur karyawan : 1,5 x 1/173 x Gaji operator sebulan

Gaji Operator setiap bulan : Rp 2.625.000,-

Total Gaji Seluruh Operator dalam 1 tahun 2018 :

Gaji Operator setiap bulan x jumlah operator x jumlah *shift* kerja x jumlah jam kerja x jumlah hari dalam 1 tahun = Rp 2.625.000,- x 37 x 2 x 7 x 288 = Rp 391.608.000.000,-

Tabel 4.30 merupakan jumlah biaya tenaga kerja lembur yang dikeluarkan jika menggunakan Strategi Strategi Pemenuhan Kapasitas *Existing* dari Perusahaan di Bulan Januari sampai April 2018.

Tabel 4.30
Hasil Perhitungan Biaya Tenaga Kerja Lembur dengan Strategi Pemenuhan Kapasitas *Existing* dari Perusahaan di Bulan Januari sampai April 2018

Bulan	Hari Ke-	Jumlah Tenaga Kerja (Orang)	Jam Kerja	Jumlah Biaya
Januari	13	37	3	Rp 2.526.373
	14	37	3	Rp 2.526.373
Februari	13	37	3	Rp 2.526.373
	14	37	3	Rp 2.526.373
Maret	18	37	3	Rp 2.526.373
	19	37	3	Rp 2.526.373
	20	37	3	Rp 2.526.373
	21	37	3	Rp 2.526.373
April	18	37	3	Rp 2.526.373
	19	37	3	Rp 2.526.373
	20	37	3	Rp 2.526.373
	21	37	3	Rp 2.526.373
	22	37	3	Rp 2.526.373
	23	37	3	Rp 2.526.373
	24	37	3	Rp 2.526.373
TOTAL				Rp 37.895.592

Biaya yang dibutuhkan untuk pemenuhan kapasitas proses produksi *tissue* botol dengan menggunakan Strategi Pemenuhan Kapasitas *Existing* dari Perusahaan bulan Januari sampai dengan April 2018 adalah sebesar Rp 37.895.592. Perhitungan kapasitas tersedia dan selisih kapasitas dengan menggunakan Strategi Pemenuhan Kapasitas *Existing* dari Perusahaan belum mampu memenuhi kapasitas yang dibutuhkan. Tabel 4.31 merupakan hasil perhitungan kapasitas dengan menggunakan Strategi Pemenuhan Kapasitas *Existing* dari Perusahaan pada pemotongan gulungan kemasan menjadi satu per satu kemasan *work center* produk *tissue* 1 di bulan Januari dengan satuan pcs/detik.

Tabel 4.31
Hasil Perhitungan Kapasitas dengan Strategi Pemenuhan Kapasitas *Existing* dari Perusahaan di Bulan Januari 2018

Elemen Kerja	Waktu Proses	Januari																														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	Lembur	Lembur
Pemotongan gulungan kemasan menjadi satu per satu kemasan	Tersedia	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	1607914	3716288	3716288
	Dibutuhk	1652667	1652667	1652667	1652667	1652667	1652667	1652667	1652667	1652667	1652667	1652667	1652667	1652667	1639600	1639600	1639600	1639600	1639600	1639600	1639600	1639600	1639600	1639600	1639600	1639600	2909500	2909500

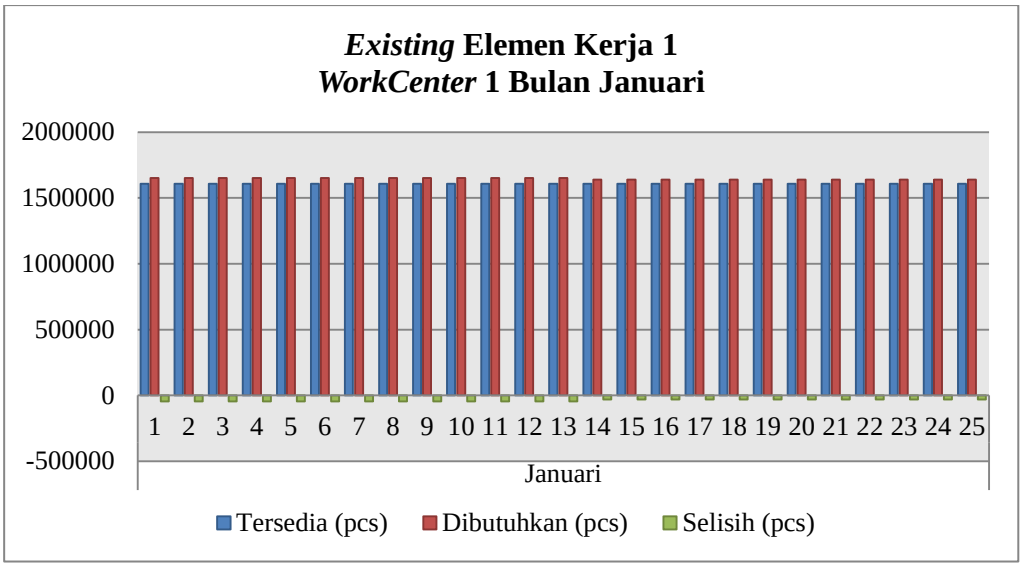
Elemen Kerja	Waktu Proses	Januari																												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	Lembur	Lembur
	an	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Selisih	-44762	-44762	-44762	-44762	-44762	-44762	-44762	-44762	-44762	-44762	-44762	-44762	-44762	-31686	-31686	-31686	-31686	-31686	-31686	-31686	-31686	-31686	-31686	-31686	-31686	80678	80678
Pembentukan kemasan	Tersedia	160791414	160791414	160791414	160791414	160791414	160791414	160791414	160791414	160791414	160791414	160791414	160791414	160791414	160791414	160791414	160791414	160791414	160791414	160791414	160791414	160791414	160791414	160791414	160791414	160791414	37162828	37162828
	Dibutuhkan	139773544	139773544	139773544	139773544	139773544	139773544	139773544	139773544	139773544	139773544	139773544	139773544	139773544	139773544	139773544	139773544	139773544	139773544	139773544	139773544	139773544	139773544	139773544	139773544	139773544	25228449	25228449
	Selisih	210560	210560	210560	210560	210560	210560	210560	210560	210560	210560	210560	210560	210560	210560	210560	210560	210560	210560	210560	210560	210560	210560	210560	210560	210560	11887779	11887779
Memasukkan kertas tissue ke dalam kemasan	Tersedia	160791414	160791414	160791414	160791414	160791414	160791414	160791414	160791414	160791414	160791414	160791414	160791414	160791414	160791414	160791414	160791414	160791414	160791414	160791414	160791414	160791414	160791414	160791414	160791414	160791414	37162828	37162828
	Dibutuhkan	141646496	141646496	141646496	141646496	141646496	141646496	141646496	141646496	141646496	141646496	141646496	141646496	141646496	141646496	141646496	141646496	141646496	141646496	141646496	141646496	141646496	141646496	141646496	141646496	141646496	25631313	25631313
	Selisih	191441418	191441418	191441418	191441418	191441418	191441418	191441418	191441418	191441418	191441418	191441418	191441418	191441418	191441418	191441418	191441418	191441418	191441418	191441418	191441418	191441418	191441418	191441418	191441418	191441418	11531315	11531315
Pengepresan kemasan yang telah berisi kertas tissue	Tersedia	160791414	160791414	160791414	160791414	160791414	160791414	160791414	160791414	160791414	160791414	160791414	160791414	160791414	160791414	160791414	160791414	160791414	160791414	160791414	160791414	160791414	160791414	160791414	160791414	160791414	47568 4	47568 4
	Dibutuhkan	141646496	141646496	141646496	141646496	141646496	141646496	141646496	141646496	141646496	141646496	141646496	141646496	141646496	141646496	141646496	141646496	141646496	141646496	141646496	141646496	141646496	141646496	141646496	141646496	141646496	25631313	25631313
	Selisih	191441418	191441418	191441418	191441418	191441418	191441418	191441418	191441418	191441418	191441418	191441418	191441418	191441418	191441418	191441418	191441418	191441418	191441418	191441418	191441418	191441418	191441418	191441418	191441418	191441418	21937371	21937371
Peletakkan kemasan tissue ke meja	Tersedi	160779	160779	160779	160779	160779	160779	160779	160779	160779	160779	160779	160779	160779	160779	160779	160779	160779	160779	160779	160779	160779	160779	160779	160779	160779	37162	37162

Elemen Kerja	Waktu Proses	Januari																														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	Lembur	Lembur
	a	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	8	8
	Dibutuhkan	155504489	155504489	155504489	155504489	155504489	155504489	155504489	155504489	155504489	155504489	155504489	155504489	155504489	155504489	155504489	155504489	155504489	155504489	155504489	155504489	155504489	155504489	155504489	155504489	155504489	280559	280559
	Selisih	57442525	57442525	57442525	57442525	57442525	57442525	57442525	57442525	57442525	57442525	57442525	57442525	57442525	57442525	57442525	57442525	57442525	57442525	57442525	57442525	57442525	57442525	57442525	57442525	57442525	910069	910069
Pengepakan 24 pcs kemasan tissue	Tersedia	203341616	203341616	203341616	203341616	203341616	203341616	203341616	203341616	203341616	203341616	203341616	203341616	203341616	203341616	203341616	203341616	203341616	203341616	203341616	203341616	203341616	203341616	203341616	203341616	203341616	4682251	4682251
	Dibutuhkan	97384411	97384411	97384411	97384411	97384411	97384411	97384411	97384411	97384411	97384411	97384411	97384411	97384411	97384411	97384411	97384411	97384411	97384411	97384411	97384411	97384411	97384411	97384411	97384411	97384411	1762215	1762215
	Selisih	10595775	10595775	10595775	10595775	10595775	10595775	10595775	10595775	10595775	10595775	10595775	10595775	10595775	10595775	10595775	10595775	10595775	10595775	10595775	10595775	10595775	10595775	10595775	10595775	10595775	2920036	2920036
Memasukkan 24 pcs kemasan tissue ke dalam kantong plastik	Tersedia	203487575	203487575	203487575	203487575	203487575	203487575	203487575	203487575	203487575	203487575	203487575	203487575	203487575	203487575	203487575	203487575	203487575	203487575	203487575	203487575	203487575	203487575	203487575	203487575	203487575	4719968	4719968
	Dibutuhkan	35773144	35773144	35773144	35773144	35773144	35773144	35773144	35773144	35773144	35773144	35773144	35773144	35773144	35773144	35773144	35773144	35773144	35773144	35773144	35773144	35773144	35773144	35773144	35773144	35773144	64656	64656
	Selisih	16775600	16775600	16775600	16775600	16775600	16775600	16775600	16775600	16775600	16775600	16775600	16775600	16775600	16775600	16775600	16775600	16775600	16775600	16775600	16775600	16775600	16775600	16775600	16775600	16775600	4073112	4073112
Pengelemanan kantong plastik yang berisi 24 pcs kemasan tissue	Tersedia	201160533	201160533	201160533	201160533	201160533	201160533	201160533	201160533	201160533	201160533	201160533	201160533	201160533	201160533	201160533	201160533	201160533	201160533	201160533	201160533	201160533	201160533	201160533	201160533	201160533	4644535	4644535
	Dibutuhkan	35891010	35891010	35891010	35891010	35891010	35891010	35891010	35891010	35891010	35891010	35891010	35891010	35891010	35891010	35891010	35891010	35891010	35891010	35891010	35891010	35891010	35891010	35891010	35891010	35891010	64944	64944
	Sel	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	39	39

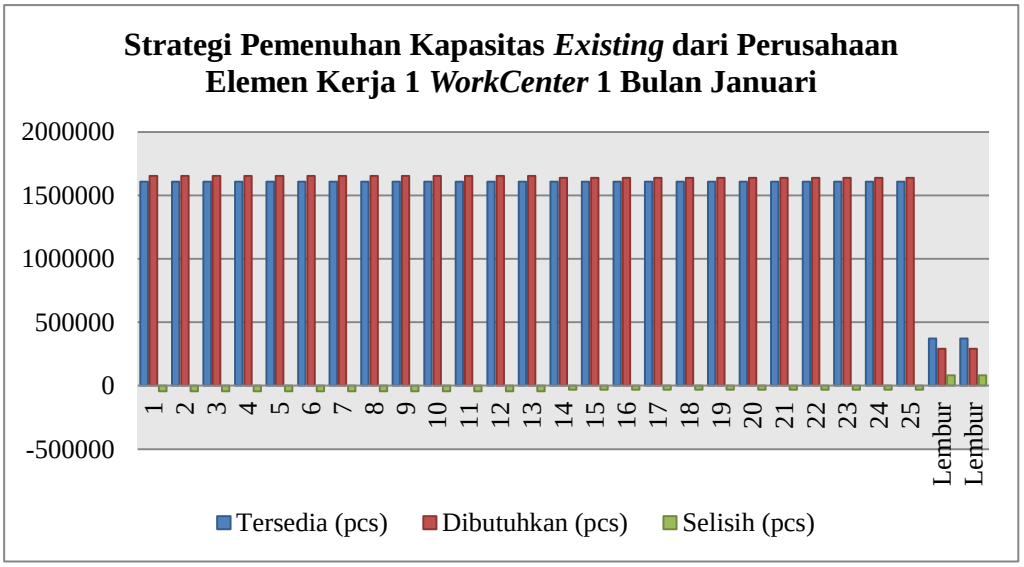
Elemen Kerja	Waktu Proses	Januari																												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	Lembur	Lembur
	sisih	57144	57144	57144	57144	57144	57144	57144	57144	57144	57144	57144	57144	57144	57144	57144	57144	57144	57144	57144	57144	57144	57144	57144	57144	57144	9591	9591
Memasukkan kantong plastik yang berisi 24 pcs kemasan tissue ke dalam kardus	Tersedia	2033650	2033650	2033650	2033650	2033650	2033650	2033650	2033650	2033650	2033650	2033650	2033650	2033650	2033650	2033650	2033650	2033650	2033650	2033650	2033650	2033650	2033650	2033650	2033650	2033650	468251	468251
	Dibutuhkan	2560222	2560222	2560222	2560222	2560222	2560222	2560222	2560222	2560222	2560222	2560222	2560222	2560222	2560222	2560222	2560222	2560222	2560222	2560222	2560222	2560222	2560222	2560222	2560222	2560222	46327	46327
	Selisih	177762828	177762828	177762828	177762828	177762828	177762828	177762828	177762828	177762828	177762828	177762828	177762828	177762828	177762828	177762828	177762828	177762828	177762828	177762828	177762828	177762828	177762828	177762828	177762828	177762828	421924	421924

Gambar 4.20 berikut adalah grafik perbandingan beban produksi dan ketersediaan kapasitas sebelum dilakukan perbaikan dengan Strategi Pemenuhan Kapasitas *Existing* dari Perusahaan. Dan Gambar 4.21 adalah grafik perbandingan beban produksi dan ketersediaan kapasitas setelah dilakukan perbaikan dengan Strategi Pemenuhan Kapasitas *Existing* dari Perusahaan. Perhitungan kapasitas untuk periode lainnya dapat dilihat di Lampiran 11.

Pada Gambar 4.20 dapat dilihat bahwa pada keadaan sebelum perbaikan dengan Strategi 4 mengalami kekurangan kapasitas untuk semua periode di bulan Januari. Pada hari kerja ke-3 sampai hari kerja ke-13 terdapat kekurangan kapasitas sebesar -44762 detik, sedangkan pada hari kerja ke-14 sampai hari kerja ke-25 terdapat kekurangan kapasitas sebesar -31686 detik. Hal ini disebabkan karena pada periode ini terdapat peningkatan jumlah permintaan *tissue* botol dari konsumen. Sedangkan pada Gambar 4.21 dapat dilihat bahwa pada keadaan setelah perbaikan dengan Strategi Pemenuhan Kapasitas *Existing* dari Perusahaan tidak mengalami kekurangan kapasitas untuk periode di bulan Januari. Kekurangan kapasitas pada periode hari kerja ke-1 sampai hari kerja ke-25 dapat diatasi dengan adanya *over time* selama 3 jam kerja 2 hari berturut turut. Setelah dilakukan perbaikan dengan menggunakan Strategi Pemenuhan Kapasitas *Existing* dari Perusahaan pada bulan Januari, selisih kapasitasnya menjadi bernilai positif yaitu sebesar 80678 detik.



Gambar 4.20 Perbandingan kapasitas sebelum perbaikan dengan strategi pemenuhan kapasitas *existing* dari perusahaan pada elemen kerja 1 di bulan Januari



Gambar 4.21 Perbandingan kapasitas sesudah perbaikan dengan strategi pemenuhan kapasitas *existing* dari perusahaan pada elemen kerja 1 di bulan Januari

4.8 Analisis dan Pembahasan

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan secara langsung dan hasil wawancara dengan *Supervisor* yang bertanggung jawab terhadap proses produksi *tissue* botol, maka didapatkan hasil bahwa untuk proses produksi *tissue* terbagi menjadi beberapa elemen kerja dengan menggunakan 1 buah mesin dan bantuan 1 operator. Proses produksi *tissue* botol memiliki elemen kerja yaitu melepaskan gulungan kertas, memasang *chuck* pada gulungan kertas, meletakkan gulungan kertas pada *uncoiled* kertas, meletakkan gulungan kemasan menjadi satu per satu kemasan, pembentukan kemasan, memasukkan kertas *tissue*

ke dalam kemasan, pengepresan kemasan yang telah berisi kertas *tissue*, peletakan kemasan *tissue* ke meja, pengepakan 24 *pcs* kemasan *tissue*, memasukkan 24 *pcs* kemasan *tissue* ke dalam kantong plastik, perekatan kantong plastik yang berisi 24 *pcs* kemasan *tissue*, memasukkan kantong plastik yang berisi 24 *pcs* kemasan *tissue* ke dalam kardus. Setelah mendapatkan daftar elemen kerja dalam proses produksi *tissue* botol, maka dilakukan pengambilan data secara langsung dan dilakukan perhitungan untuk mendapatkan waktu standar yang hasilnya dapat dilihat pada Tabel 4.32.

Tabel 4.32
Waktu Standar untuk Proses Produksi *Tissue* Botol

No.	Elemen Kerja	Waktu Standar
1	Pemotongan gulungan kemasan menjadi satu per satu kemasan	0,84
2	Pembentukan kemasan	0,73
3	Memasukkan kertas *tissue* ke dalam kemasan	0,74
4	Pengepresan kemasan yang telah berisi kertas *tissue*	0,74
5	Peletakkan kemasan *tissue* ke meja	0,81
6	Pengepakan 24 pcs kemasan *tissue*	12,21
7	Memasukkan 24 pcs kemasan *tissue* ke dalam kantong plastic	4,48
8	Perekatan kantong plastik yang berisi 24 pcs kemasan *tissue*	4,50
9	Memasukkan kantong plastik yang berisi 24 pcs kemasan *tissue* ke dalam kardus	3,21

Elemen kerja pada proses produksi *tissue* botol saling berkesinambungan antara satu dengan yang lain, dalam proses pengerjaannya harus urut dari elemen kerja pertama ke elemen kerja yang kedua, dan seterusnya tidak boleh apabila dilongkap. Hal ini disebabkan karena dalam proses produksi hanya menggunakan 1 mesin dan 1 orang operator.

Perhitungan waktu standar ini digunakan sebagai *input* dalam perhitungan CRP. Pada perhitungan kapasitas yang dibutuhkan dengan menggunakan CRP, terlebih dahulu mengumpulkan informasi berupa BOM *Tree*, MRP dan informasi *planned order* daari setiap *work center* yang termasuk penyusunan waktu proses berdasarkan *due date* sebelum melakukan perhitungan kapasitas yang dibutuhkan.

Hasil perhitungan CRP pada proses produksi *tissue* botol adalah berupa kapasitas yang dibutuhkan dalam proses produksi *tissue* botol dengan satuan detik/hari. Berdasarkan perbandingan kapasitas tersedia dan kapasitas yang dibutuhkan terdapat elemen kerja yang mengalami kekurangan kapasitas. Apabila tidak segera ditangani akan berdampak pada keterlambatan pengiriman kepada konsumen. Elemen kerja yang masih mengalami kekurangan kapasitas berdasarkan dengan perhitungan CRP adalah pada pemotongan gulungan kemasan menjadi satu per satu kemasan.

Diperlukan suatu tindakan untuk mengatasi kekurangan kapasitas tersebut agar dapat memenuhi kapasitas yang dibutuhkan. Tindakan-tindakan tersebut dapat dilakukan sendiri atau dalam berbagai kombinasi yang disesuaikan dengan situasi atau kondisi dari perusahaan (Gaspers, 2008:211-212). Tindakan-tindakan tersebut antara lain: menjadwalkan *over time* (kerja lembur), menambah *ekstra day* atau bekerja di hari minggu, dan revisi MRP. Dengan melakukan tindakan-tindakan tersebut dapat memberi keuntungan bagi perusahaan, yaitu proses produksi *tissue* botol tidak akan terlambat dan pengiriman *tissue* botol juga tidak akan terlambat. Apabila pengiriman *tissue* botol kepada konsumen terlambat, maka perusahaan harus membayar *penalty* atau denda sesuai perjanjian dengan konsumen sehingga hal ini akan merugikan perusahaan. Terdapat dua kondisi untuk menghitung besar biaya *penalty* tersebut. Kondisi pertama, yaitu ketika keterlambatan kurang dari 30 hari maka besarnya *penalty* adalah 5‰ dari nilai kontrak dihitung setiap harinya. Sedangkan kondisi kedua, yaitu ketika keterlambatan lebih dari 30 hari maka biaya *penalty* sebesar 5% dari nilai kontraknya.

Terdapat beberapa usulan Strategi yang digunakan sebagai pemenuhan kekurangan kapasitas *tissue* botol pada tahun 2018. Usulan Strategi yang pertama adalah dengan menambah jam lembur atau *over time.* Penambahan jam lembur atau *over time* dilakukan setelah *shift* yang kedua selesai, yaitu dimulai pada pukul 22.00. Hal ini dikarenakan mesin yang tersedia terbatas yaitu sebanyak 37 yang bisa beroperasi dengan normal. Jam lembur pada proses produksi *tissue* botol adalah maksimal 3 jam setiap harinya. Strategi penambahan jam lembur atau *over time* ternyata sudah mampu memenuhi kekurangan kapasitas tersebut namun masih belum optimal sehingga perlu untuk mencari strategi yang lain. Strategi yang kedua digunakan sebagai pembanding untuk memenuhi kapasitas proses produksi *tissue* botol pada tahun 2018 dengan menambah hari kerja di hari Minggu *(extra day).* Penambahan hari kerja diterapkan pada hari minggu pada bulan yang masih mengalami kekurangan kapasitas. Penambahan hari kerja pada proses produksi *tissue* botol dilakukan 1 *shift* kerja dalam 1 hari dengan istirahat selama 30 menit. Hari Minggu yang digunakan untuk *extra day* adalah hari Minggu yang berdasarkan target produksi seharusnya telah dijadwalkan selesai dengan 37 operator yang jadwal kerjanya bergantian, sehingga antara bulan Januari dan Februari operator yang mengerjakan *extra day* bisa berbeda-beda tergantung dengan jadwal mereka yang telah diatur oleh perusahaan. Strategi pemenuhan kekurangan kapasitas yang kedua ternyata sudah mampu memenuhi kekurangan kapasitas namun dirasa masih belum optimal sehingga perlu untuk mencari Strategi yang lain. Strategi yang ketiga dilakukan pemerataan beban produksi pada setiap

periode dengan tujuan untuk memperbaiki kekurangan kapasitas tersebut. Hal ini dengan cara mengubah target produksi pada *Material Requirements Planning* (MRP). Hasil dari Strategi ketiga ini adalah masih terdapat elemen kerja yang mengalami kekurangan kapasitas. Strategi yang keempat yang digunakan sebagai pembanding adalah revisi *Material Requirements Planning + over time.* Jam lembur atau *over time* pada usulan Strategi 4 proses produksi *tissue* botol dimulai pukul 22.00 pada hari terakhir dan 3 sampai 4 hari setelah target produksi setiap bulan selesai dijadwalkan, dengan setiap harinya terdapat maksimal 3 jam kerja. Hal ini dikarenakan mesin yang tersedia terbatas yaitu sebanyak 37 yang bisa beroperasi dengan normal. Untuk operator yang mengerjakan *over time* adalah operator yang hari itu bekerja di *shift* 1 atau 2 sesuai dengan jadwal mereka yang telah diatur oleh perusahaan. Strategi pemenuhan kekurangan kapasitas yang keempat ternyata sudah mampu memenuhi kekurangan kapasitas. Dan sebagai pembanding yang terakhir adalah Strategi Pemenuhan Kapasitas *Existing* dari Perusahaan. Pada Strategi ini untuk memenuhi kekurangan kapasitas maka dilakukan jam lembur atau *overtime* pada bulan yang mengalami kekurangan kapasitas. Strategi ini sebenarnya mirip dengan Usulan Strategi 1, bedanya terletak pada jumlah jam lembur dan hari lemburnya. Strategi Pemenuhan Kapasitas *Existing* dari Perusahaan menetapkan jumlah jam lembur adalah 3 jam setiap lembur dengan jumlah hari lembur adalah minimal 2 hari, hal ini diterapkan dengan pertimbangan agar semua operator di 2 *shift* kerja yang ada dapat melakukan kerja lembur.

Perbandingan Strategi 1, 2, 3, 4 dan Strategi Pemenuhan Kapasitas *Existing* dari Perusahaan dalam 1 tahun dapat dilihat pada Tabel 4.33.

Tabel 4.33
Perbandingan Strategi 1, 2, 3 dan 4 dan Strategi Pemenuhan Kapasitas *Existing* dari Perusahaan

Strategi	Elemen Kerja	Kekurangan Kapasitas yang Masih Terjadi	Kekurangan Jumlah Produk yang Masih Terjadi	Biaya Lembur Bulan Januari - April	Biaya Lembur Total Januari - Desember
1	Pemotongan gulungan kemasan menjadi satu per satu kemasan	0	0	Rp 43.369.400,-	Rp 153.266.618,-
2	Pemotongan gulungan kemasan menjadi satu per satu kemasan	0	0	Rp 66.808.526,-	Rp 219.513.728,-
3	Pemotongan gulungan kemasan menjadi satu per satu kemasan	20.715.758 (Dalam 1 tahun)	24.661.616 pcs	-	-
4	Pemotongan gulungan kemasan menjadi satu per satu kemasan	0	0	Rp 44.632.587,-	Rp 145.687.500,-
Pemenuhan Kapasitas	Pemotongan gulungan kemasan menjadi satu	969.522 (Hanya sampai	1.154.193 pcs	Rp 55.726.973	-

Strategi	Elemen Kerja	Kekurangan Kapasitas yang Masih Terjadi	Kekurangan Jumlah Produk yang Masih Terjadi	Biaya Lembur Bulan Januari - April	Biaya Lembur Total Januari - Desember
Existing dari Perusahaan	per satu kemasan	bulan April)			

Berdasarkan Tabel 4.32 perbandingan atau lebih rincinya dapat dilihat pada Lampiran 6 dapat diketahui bahwa selisih kapasitas untuk Strategi 1 sudah bernilai positif, ini berarti kapasitas yang dibutuhkan sudah terpenuhi oleh kapasitas yang tersedia. Apabila Strategi 1 diterapkan membutuhkan biaya sebesar Rp 153.266.618,- dalam satu tahun. Kemudian pada Strategi 2 dapat diketahui bahwa selisih kapasitas juga sudah bernilai positif, yang berarti bahwa kapasitas yang dibutuhkan sudah dapat terpenuhi oleh kapasitas yang tersedia, perhitungan lebih lengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 7. Apabila Strategi 2 diterapkan membutuhkan biaya sebesar Rp 219.513.728,- dalam satu tahun. Pada Strategi 3 tidak mengeluarkan biaya sama sekali dalam penerapannya, namun ternyata masih terdapat elemen kerja yang nilai selisihnya negatif dari hari kerja ke-1 bulan Januari sampai hari kerja ke-18 bulan Desember. Pada Strategi 4, dapat diketahui bahwa kapasitas yang dibutuhkan sudah dapat terpenuhi oleh kapasitas yang tersedia. Biaya yang dikeluarkan apabila Strategi 4 diterapkan adalah Rp 145.687.500,- dalam satu tahun. Pada Strategi Pemenuhan Kapasitas *Existing* dari Perusahaan, dapat diketahui bahwa kapasitas yang dibutuhkan belum mampu terpenuhi oleh kapasitas yang tersedia.

Pemenuhan kekurangan kapasitas dengan beberapa Strategi di atas terbukti dapat memenuhi kapasitas yang dibutuhkan sesuai dengan target tahun 2018. Setiap Strategi pemenuhan kekurangan kapasitas terdapat kelemahan dan kelebihan. Penggunaan Strategi 1 dapat memenuhi kekurangan kapasitas untuk *work center* 1, tetapi harus menambah beban kerja bagi mesin dan operatornya disetiap akhir periode target produksi setiap bulan yang kekurangan kapasitas walaupun hanya maksimal 3 jam pada setiap *shift* per hari. Namun apabila Strategi ini diterapkan selama setahun biayanya relatif lebih murah dibandingkan dengan Strategi 2 yaitu sebesar Rp 153.266.618,-. Pada Strategi 2 operator tidak mendapatkan jadwal libur pada hari minggu karena harus melakukan *ekstra day* selama 1 *shift.* Strategi 2 membutuhkan biaya sebesar Rp 219.513.728,- dalam satu tahun. Untuk Strategi 3 kelebihannya tidak membutuhkan biaya dalam penerapannya, tetapi kekurangan kapasitasnya belum dapat terpenuhi. Sedangkan apabila Strategi 4 diterapkan, kelebihannya adalah akan lebih terjadwal *over time* tiap bulannya, karena pada Strategi ini target produksi untuk semua periode adalah sama dan kekurangan kapasitas untuk setiap

bulannya juga sama. Dan biaya yang dibutuhkan juga relatif lebih murah apabila dibandingan dengan Strategi 1 dan 2, yaitu sebesar Rp 145.687.500,-. Sedangkan apabila menggunakan Strategi Pemenuhan Kapasitas *Existing* dari Perusahaan jam lembur tidak fleksibel, karena harus 3 jam setiap kali lembur dan setiap bulan terdapat minimal 2 hari lembur. Hal ini diterapkan dengan pertimbangan agar semua operator di 2 *shift* kerja yang ada dapat melakukan kerja lembur. Perhitungan kapasitas yang tersedia dengan menggunakan beberapa Strategi tersebut terbukti dapat meningkatkan kapasitas yang tersedia dan dapat memenuhi kekurangan kapasitas yang dibutuhkan. Sehingga Strategi yang dipilih untuk memenuhi kekurangan kapasitas adalah Strategi 4 yaitu dengan Revisi *Material Requirements Planning* (MRP) + *overtime* atau jam lembur, dikarenakan pada Strategi 4 beban produksi yang diterima oleh mesin dan pekerja adalah rata dari bulan Januari sampai dengan Desember selain itu apabila dibandingkan dengan Strategi lainnya, Strategi 4 membutuhkan biaya lembur yang lebih murah.

Halaman ini sengaja dikosongkan