



PAPER – **OPEN ACCESS**

Analisis Perencanaan Kapasitas Produksi Melalui Pendekatan Bill of Labour pada PT. XYZ

Author : Ayu Anggraeni Sibarani, dkk
DOI : 10.32734/ee.v6i1.1880
Electronic ISSN : 2654-7031
Print ISSN : 2654-7031

Volume 6 Issue 1 – 2023 TALENTA Conference Series: Energy and Engineering (EE)



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NoDerivatives 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/).

Published under licence by TALENTA Publisher, Universitas Sumatera Utara



Analisis Perencanaan Kapasitas Produksi Melalui Pendekatan *Bill of Labour* pada PT. XYZ

Ayu Anggraeni Sibarani^a, Mivitiara^a, Dewi Tria Setyaningrum^a

^a Fakultas Teknik, Departemen Teknik Industri, Universitas Jenderal Soedirman, Jl. Mayjen Sungkono Km. 5 Blater, Kalimanah, Purbalingga, 53371, Indonesia

ayu.anggraeni.sibarani@unsoed.ac.id, mivitiara@mhs.unsoed.ac.id, dewi.setyaningrum@mhs.unsoed.ac.id

Abstrak

PT. XYZ merupakan salah satu perusahaan manufaktur yang memproduksi wig dan bulu mata palsu. Permasalahan yang kerap terjadi pada PT. XYZ adalah kesulitan untuk memenuhi target produksi. Permasalahan tersebut terjadi karena perencanaan produksinya kurang akurat. Perencanaan produksi yang digunakan PT. XYZ adalah secara intuitif dimana perencanaan tersebut masih mengalami kesulitan dalam menentukan kapasitas produksi yang tepat untuk memenuhi permintaan dari pelanggan. Maka dari itu diperlukan penyusunan Jadwal Induk Produksi yang divalidasi menggunakan metode *Rough Cut Capacity Planning* (RCCP) pendekatan *Bill of Labor Approach* (BOLA). Penelitian dilakukan untuk 3 jenis produk bulu mata yaitu *regular*, *flare*, dan *mellow*. Didapatkan 3 *Grade* kebutuhan *knitting* pada POH, yaitu *Grade 1* (Mudah) 20%, *Grade 2* (Sedang) 10% dan *Grade 3* (Sukar) 5%. Dari 11 stasiun kerja yang dihitung pada MPS hanya stasiun kerja *mellow* yang terpenuhi kebutuhan kapasitasnya. Sehingga, stasiun kerja yang lain dapat melakukan campuran tenaga kerja, subkontrak, maupun overtime untuk memenuhi kebutuhan kapasitasnya. Subkontrak dilakukan pada stasiun kerja gosok, potong *knitting* dan pasang. Penambahan kapasitas campuran tenaga kerja dan subkontrak dilakukan pada stasiun potong bentuk, gulung, gunting, dan tanam. Sedangkan campuran tenaga kerja dan overtime dilakukan pada stasiun *finishing*. Dari penerapan total biaya yang diperlukan sebesar Rp 1.061.93.600.

Kata Kunci: MPS; RCCP; BOLA; Kapasitas; BOM; PPC;

Abstract

PT. XYZ is a manufacturing company that produces wigs and false eyelashes. Problems that often occur at PT. XYZ is having trouble meeting production targets. This problem occurs because the production planning is less accurate. Production planning used by PT. XYZ is intuitively where the plan is still experiencing difficulties determining the appropriate production capacity to meet customer demand. Therefore it is necessary to prepare a Master Production Schedule validated using the Rough Cut Capacity Planning (RCCP) method using the Bill of Labor Approach (BOLA) approach. The research was conducted for three types of eyelash products: regular, flare, and mellow. There were three grades of knitting needs at POH, namely Grade 1 (Easy) 20%, Grade 2 (Medium) 10% and Grade 3 (Difficult) 5%. Of the 11 workstations calculated using MPS, only the mellow workstations have met the capacity requirements. Thus, other workstations can perform a mix of labor, subcontracting, and overtime to meet their capacity needs. Subcontracting is carried out at workstations of rubbing, cutting, knitting and fitting. A mix of labor additions and subcontracting is done at the cutting, winding, shearing, and planting stations. While the mixture of labor and overtime is carried out at the finishing station. From the implementation of the required total costs of IDR 1,061,93,600

Keywords: MPS; RCCP; BOLA; Capacity; BOM; PPC

1. Pendahuluan

Kabupaten Purbalingga Provinsi Jawa Tengah terkenal dengan banyaknya industri manufaktur pembuatan rambut palsu dan bulu mata palsu dengan pangsa pasar lokal maupun ekspor ke negara maju seperti Amerika, Australia, Kanada, Jepang, Korea dan lain-lain [1]. PT. XYZ merupakan industri manufaktur di Purbalingga yang memproduksi bulu mata palsu. Sistem produksi di PT. XYZ adalah *make to order* (MTO) untuk tiga jenis produk, yaitu: Bulu Mata tipe *Flare*, Bulu Mata tipe *Reguler*, dan Bulu Mata tipe *Mellow* dengan kapasitas produksi 600.000 bulu mata per bulan. Dengan sistem MTO, perusahaan memproduksi sesuai pesanan yang masuk. Hal ini menyebabkan keterlambatan dalam pemenuhan permintaan terutama permintaan yang tinggi yang bervariasi pada setiap periodenya, sehingga mengakibatkan hilangnya kepercayaan dan loyalitas pelanggan yang berarti hilangnya keuntungan ekonomi.

Oleh karena itu perlu dilakukan perbaikan perencanaan produksi dan perencanaan kapasitas pada PT. XYZ. Perencanaan produksi dapat dilakukan dengan membuat Jadwal Induk Produksi (MPS) atau Jadwal Induk Produksi. Setelah membuat MPS, selanjutnya dilakukan validasi kelayakan MPS dalam capacity design dengan menggunakan metode *Rough Cut Capacity Planning* (RCCP) terhadap kapasitas permintaan konsumen dan kapasitas yang dimiliki oleh perusahaan. Adanya RCCP juga dapat memastikan rencana produksi berjalan sesuai dengan target yang direncanakan [2]. MPS divalidasi menggunakan *Rough Cut Capacity Planning* (RCCP). Tiga metode dapat menyelesaikan *Rough Cut Capacity Planning* (RCCP), yaitu *Capacity Planning Using Overall Factors* (CPOF), *Bill of Labor Approach* (BOLA), dan *Resources Profile Approach* (RPA) [3]. Pendekatan yang digunakan dalam metode RCCP PT. XYZ adalah pendekatan BOLA. Metode BOLA dikenal sebagai teknik kerja yang sederhana dan aplikatif [4]. Beberapa penelitian juga menyatakan bahwa metode BOLA mampu memberikan alternatif yang dapat meningkatkan kapasitas produksi bagi perusahaan [5], [6], [7], tidak hanya itu pemilihan metode ini juga karena banyaknya kapasitas yang tersedia. di PT. XYZ dihitung dari jumlah tenaga kerja yang dimiliki [8].

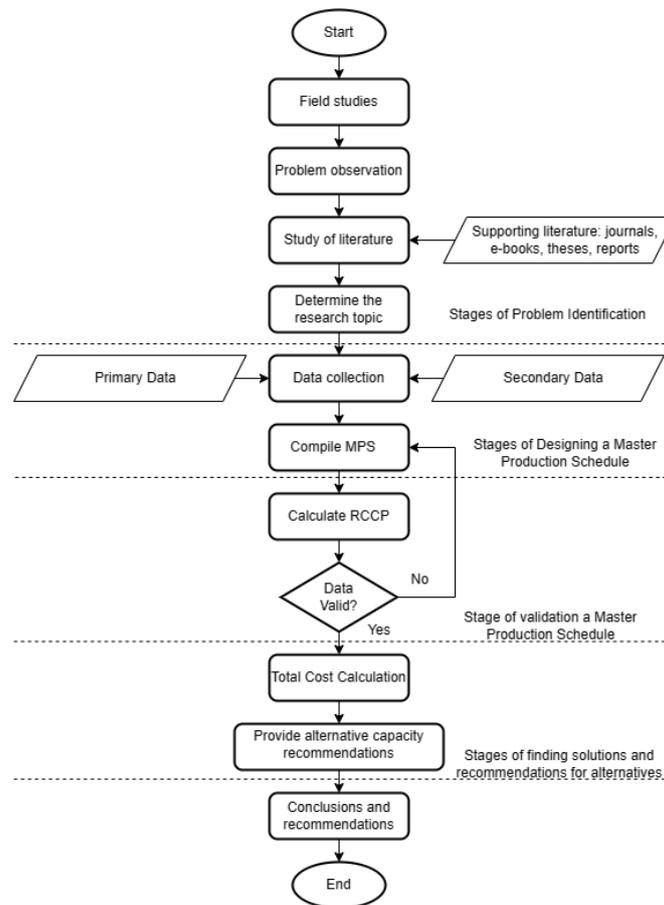
Oleh karena itu, penelitian ini dibuat dengan tujuan untuk memberikan saran terbaik mengenai alternatif pemenuhan kapasitas guna memenuhi permintaan yang masuk dengan menyusun dan membuat MPS disertai dengan analisis dan validasi kelayakannya menggunakan metode RCCP. Diharapkan metode ini mampu menyelesaikan permasalahan yang dihadapi perusahaan dengan perhitungan yang sederhana dan mudah diterapkan di PT. XYZ

2. Metodologi Penelitian

Penelitian dilakukan di PT XYZ yang berlokasi di Purbalingga, Jawa Tengah. PT XYZ merupakan perusahaan manufaktur yang memproduksi rambut palsu dan bulu mata palsu. Metode MPS dan RCCP dengan pendekatan BOLA digunakan dalam penelitian ini untuk mengurangi keterlambatan pemenuhan permintaan yang ada pada kondisi permintaan tinggi yang bervariasi pada setiap periodenya.

Objek penelitian adalah proses pembuatan bulu mata palsu di PT. XYZ. Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa data permintaan selama 1 tahun yaitu dari bulan Mei 2019 sampai dengan April 2020. Dalam penelitian terdapat tahapan yang dilakukan sesuai Gambar 1.

Pada Gambar 1 dijelaskan tentang flowchart metodologi penelitian ini yang diawali dengan melakukan studi lapangan dilanjutkan dengan observasi permasalahan di lapangan dan melakukan wawancara untuk pengumpulan data. terpilih, dilakukan pengumpulan data primer dan sekunder, data yang telah diperoleh diolah menjadi MPS dan divalidasi menggunakan RCCP dengan pendekatan BOLA, hasil pengolahan data dijadikan acuan dalam mencari solusi dan rekomendasi perbaikan yang dapat dilakukan, setelah mendapatkan solusi maka penelitian telah mencapai tahap final yaitu penyampaian kesimpulan dan saran bagi perusahaan.



Gambar. 1. Diagram Alir Metodologi Penelitian

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Perolehan Data

Data yang dikumpulkan adalah data historis perusahaan periode Mei 2019 – April 2020, berupa data *Demand*, waktu proses tiap *Work Station*, jumlah tenaga kerja, jam kerja karyawan, jumlah tunjangan produksi, nilai utilitas, efisiensi, dan BOM. Data tersebut digunakan sebagai bahan penyusunan MPS dan divalidasi menggunakan pendekatan BOLA RCCP.

3.2. Pengolahan Data

Data dikumpulkan sebagai bahan penyusunan MPS dan divalidasi menggunakan pendekatan BOLA RCCP.

3.2.1 Master Planning Scheduling (MPS)

Bahan penyusunan MPS adalah data histori jumlah permintaan dan jumlah saham yang dimiliki perusahaan. MPS yang dibuat memiliki sejumlah unit rajut dari 3 tipe bulu mata: tipe *regular* (R), tipe *flare* (F), dan *mellow* (M).

Perhitungan *Knitting* dilakukan untuk menentukan jumlah produksi *Knitting* yang membutuhkan proses produksi dari tahap awal hingga tahap akhir berdasarkan permintaan yang masuk. Berikut rumus menghitung kebutuhan rajutan:

$$\text{Kebutuhan Rajutan} = \text{Pesanan Pelanggan} - \text{Stok Rajutan} \quad (1)$$

MPS berisi jumlah produksi rajutan yang dibutuhkan untuk memenuhi permintaan dan jumlah tunjangan produksi (*safety stock*) yang telah ditentukan. Rumus perhitungan yang akan digunakan adalah sebagai berikut:

$$\text{MPS} = (G1 + (G1 \times 20\%)) + (G2 + (G2 \times 10\%)) + (G3 + (G3 \times 5\%)) \quad (2)$$

Keterangan:

G1 = Tingkat 1 (Tingkat pekerjaan saat produksi mudah)

G2 = Tingkat 2 (Tingkat pengerjaan selama produksi sedang)

G3 = Tingkat 3 (Tingkat pengerjaan ketika produksi sulit)

Dalam proses pembuatan MPS juga diperlukan perhitungan *Available to Promise* (ATP) yang penting dalam pembuatan *delivery promise* kepada konsumen [9]. Formula ATP berikut digunakan:

$$\text{ATP} = \text{Kuantitas JIP} - \text{Pesanan Pelanggan} \quad (3)$$

Dengan demikian, diperoleh data MPS sebagai berikut:

Tabel 1. Master Planning Schedule (MPS) Tipe Reguler, Flare, dan Mellow

Jenis	Mei-19	Jun-19	Jul-19	Agu-19	Sep-19	Okt-19
	1	2	3	4	5	6
Reguler	587.578	478.061	609.373	484.777	575.736	478.949
Flare	110.652	19.663	30.870	130.971	167.450	293.450
Mellow	2.218	-	-	1.365	-	-

Tabel 2. Master Planning Schedule (MPS) Tipe Reguler, Flare, dan Mellow

Jenis	Nov-19	Des-19	Jan-20	Feb-20	Mar-20	Apr-20
	1	2	3	4	5	6
Reguler	483.520	473.313	421.201	389.344	500.022	444.074
Flare	115.132	186.984	682.292	330.036	187.637	245.699
Mellow	2200	-	-	2.218	-	-

Dalam pembuatan MPS ini diketahui bahwa MPS dibuat secara detail berdasarkan jenis produk dimana dalam proses produksinya tidak semuanya melalui Work Station yang sama. Karena PT. XYZ merupakan perusahaan yang menerapkan sistem produksi *make to order*, sehingga untuk penyusunan MPS ini tidak perlu dilakukan peramalan. Selain menghitung POH atau *Project on Hand* tidak menggunakan rumus secara umum tetapi berdasarkan data historis perusahaan.

Persyaratan rajutan yang ditampilkan pada tabel MPS berfungsi untuk membedakan kebutuhan rajutan yang sebenarnya (tanpa tunjangan tambahan) dan kebutuhan rajutan yang mempertimbangkan tunjangan. Di pihak ATP berdasarkan perjanjian pengiriman produk ke pelanggan. Dengan mengirimkan jumlah yang dijanjikan di muka, pelanggan pasti akan terus melakukan pemesanan di perusahaan. Hal ini juga biasanya akan menjadi tolok ukur bagi pelanggan untuk menilai kinerja perusahaan.

3.2.2 Kapasitas Perusahaan

Perhitungan kapasitas perusahaan dilakukan dengan mengalikan tenaga kerja, total hari kerja, utilitas, dan efisiensi. Berikut rumus yang digunakan untuk perhitungannya:

$$\text{Nilai Utilitas} = \frac{\text{Jumlah jam yang digunakan untuk bekerja}}{\text{Jam kerja yang tersedia}} \quad (4)$$

$$\text{Nilai Efisiensi} = \frac{\text{Jumlah jam kerja standar}}{\text{Jumlah jam kerja aktual}} \quad (5)$$

$$\text{Kapasitas yang Tersedia} = \text{Jumlah tenaga kerja} \times \text{Jumlah Shift} \times \text{Jumlah Hari} \times \text{Utilitas} \times \text{Efisiensi} \quad (6)$$

3.2.3 Perhitungan Kebutuhan Kapasitas dengan menggunakan metode RCCP pendekatan BOLA

Setelah mendapatkan nilai MPS, langkah selanjutnya adalah memvalidasinya menggunakan metode RCCP. Hal ini bertujuan untuk menghitung kebutuhan kapasitas untuk memenuhi permintaan yang masuk [10].

Pada penelitian ini dilakukan perhitungan MPS untuk stasiun kerja khusus seperti stasiun kerja Roll dan Scissor dengan kondisi beberapa grade, sehingga rumus yang dapat digunakan adalah sebagai berikut:

$$\text{Kebutuhan Gulungan} = \%Grade \times \sum MPS \quad (7)$$

$$\text{Kebutuhan Gunting} = \%Grade \times \sum MPS \quad (8)$$

Perhitungan khusus lainnya adalah stasiun kerja Instalasi, Penanaman, dan *Finishing* dimana tipe unitnya adalah *Tray*, bukan *Knitting*. Sehingga pengolahan data dapat menggunakan rumus berikut:

$$\text{Persyaratan Instal} = \sum \text{Pesanan Pelanggan} \quad (9)$$

$$\text{Persyaratan Penanaman} = \sum \text{Pesanan Pelanggan} \quad (10)$$

$$\text{Penanaman Baki Kebutuhan} = \text{Penanaman Baki Kebutuhan} - \text{Stok Penanaman Baki} \quad (11)$$

$$\text{Persyaratan Penyelesaian} = \text{Persyaratan Pemasangan} + \text{Persyaratan Penanaman Baki} \quad (12)$$

Pengolahan data menggunakan metode RCCP dengan pendekatan BOLA harus mengubah waktu proses menjadi satuan "jam". Rumus berikut dapat digunakan:

$$\text{Waktu Pemrosesan (Jam)} = \frac{\text{Waktu Pemrosesan Stasiun}}{3600} \quad (13)$$

Setelah waktu pengerjaan sesuai, langkah selanjutnya adalah menghitung kebutuhan kapasitas dengan menghitungnya berdasarkan data daftar jumlah tenaga kerja/waktu yang dibutuhkan, data MPS, dan data waktu proses dalam bentuk Surat Tagihan Tenaga Kerja. Perhitungan kapasitas dilakukan dengan cara berikut:

$$\text{Kebutuhan Kapasitas} = \text{MPS} \times \text{Waktu pemrosesan Bill of Labor} \quad (14)$$

Di produksi PT. XYZ terdapat 3 produk sehingga perhitungan kebutuhan setiap resource dilakukan dengan menjumlahkan kebutuhan seluruh produk pada resource tersebut. Maka rumus untuk menghitung kebutuhan kapasitas

adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan Kapasitas WSi} = & (\text{Total MPS Reguler} \times \text{Waktu Pemrosesan Reguler WSi}) + \\ & (\text{Total MPS Flare} \times \text{Waktu Pemrosesan Flare WSi}) + \\ & (\text{Total MPS Mellow} \times \text{Waktu Pemrosesan Mellow WSi}) \end{aligned} \quad (15)$$

Setelah mendapatkan data kebutuhan total kapasitas yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan yang masuk. Selanjutnya adalah membandingkan total kebutuhan kapasitas yang dibutuhkan dengan kapasitas yang tersedia di perusahaan. Jika total permintaan lebih kecil dari kapasitas yang tersedia, maka MPS dikatakan valid. Namun jika lebih besar maka dinyatakan tidak berlaku atau perlu diperbaiki dengan menggunakan alternatif pemenuhan kapasitas. Berikut adalah perbandingan total kebutuhan kapasitas dengan kapasitas yang tersedia di masing-masing Stasiun Kerja.

Jika dilihat berdasarkan data rata-rata jumlah permintaan yang masuk dan rata-rata rencana produksi di MPS adalah sebanyak 702.899 unit. Jumlah tersebut tentunya melebihi kapasitas produksi perseroan yang hanya mampu memproduksi 600.000 unit per bulan. Sehingga dari 11 Stasiun Kerja yang ada, hampir semuanya tidak mampu memenuhi kebutuhan produksi yang masuk. Dari kesebelas stasiun kerja tersebut, hanya Mellow Work Station yang mampu memenuhi kebutuhan kapasitas yang ada.

Hasil yang diperoleh untuk periode 12 bulan mulai Mei 2019 hingga April 2020, kapasitas yang tersedia saat ini hanya mampu memenuhi demand atau kebutuhan kapasitas pada periode Juni, Agustus dan November 2019 saja. Untuk sembilan periode lainnya, belum dapat dipenuhi dengan kapasitas yang tersedia saat ini. Jumlah selisih atau kekurangan kapasitas tertinggi terjadi pada Januari 2020 dengan total kekurangan 1.821 jam/bulan.

Dari hasil perhitungan RCCP dengan pendekatan BOLA disimpulkan bahwa MPS yang dibuat berdasarkan kondisi perusahaan saat ini sudah tidak layak dan perlu dilakukan perbaikan. Dikarenakan banyaknya perbedaan pada setiap stasiun kerja, maka diperlukan peningkatan kapasitas kerja yang menitikberatkan pada peningkatan perencanaan kapasitas yang tersedia di perusahaan.

3.2.4 Alternatif Pemenuhan Kapasitas Tambahan

Pada perbandingan kebutuhan kapasitas dengan kapasitas yang tersedia, ditemukan bahwa semua Stasiun Kerja tidak mampu memenuhi permintaan yang masuk. Sehingga diperlukan beberapa alternatif tambahan untuk memenuhi kebutuhan kapasitas. Hasil perhitungan dari alternatif yang tersedia adalah sebagai berikut:

a. Memaksimalkan Waktu Lembur

Perhitungan penambahan jam lembur dilakukan dengan menambahkan 3 jam pada hari kerja biasa dan 8 jam pada hari kerja akhir pekan. Sehingga rumus total lembur yang tersedia di perusahaan adalah sebagai berikut:

$$\text{Total Jam Lembur} = \text{Jam Lembur Reguler} + \text{Jam Lembur Akhir Pekan} \quad (16)$$

Sementara itu, perhitungan tambahan kapasitas yang tersedia jika dilakukan lembur menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kapasitas Lembur} = \text{Kapasitas Reguler} + (\text{Total Jam Lembur} \times \text{Tenaga Kerja} \times \text{Efisiensi} \times \text{Utilitas}) \quad (17)$$

Ketika memaksimalkan jam lembur, ada 5 Work Station yang dapat memenuhi kebutuhan mereka ketika melakukan lembur, yaitu: Stasiun Kerja Gosok, Obat, Potong Bentuk, Gulung dan Pasang. Jumlah pekerja lembur pada Stasiun Kerja Gosok sebanyak 14 orang, Stasiun Kerja Obat sebanyak 1 orang pekerja lembur, Stasiun Kerja Potong Bentuk sebanyak 5 orang pekerja lembur, Stasiun Kerja Gulung sebanyak 66 orang

pekerja lembur, dan Stasiun Kerja Pasang sebanyak 13 orang pekerja lembur.

b. Menambahkan Subkontrak

Perhitungan penambahan subkontrak selama satu bulan menggunakan asumsi jam kerja reguler adalah 8 jam dengan 22 hari kerja. Sehingga selama 1 bulan total jam kerja subkontrak adalah 176 jam/bulan. Berikut ini adalah rumus perhitungan kapasitas subkontrak:

$$\text{Kapasitas Subkontrak} = \text{Kapasitas Reguler} + (\text{Total Jam Kerja SK} \times \text{Tenaga Kerja} \times \text{Efisiensi} \times \text{Utilitas}) \quad (18)$$

Total tenaga kerja yang digunakan untuk subkontrak di stasiun kerja scrubbing sebanyak 11 orang, stasiun kerja obat sebanyak 1 orang, pemotongan rajut sebanyak 2 orang, pemotongan rajut sebanyak 3 orang, pemotongan bentuk sebanyak 5 orang, pembukaan oven sebanyak 66 orang, rolling sebanyak 66 orang, gunting sebanyak 606 gunting, pemasangan sebanyak 8 orang, penanaman sebanyak 91 orang, dan finishing sebanyak 62 orang.

Meskipun semua kebutuhan kapasitas dapat dipenuhi dalam subkontrak, tidak semua pekerjaan di stasiun kerja dapat dialihkan ke pihak luar. Seperti pada stasiun kerja obat, stasiun kerja open oven dan stasiun kerja finishing. Sehingga pelaksanaan subkontrak untuk memenuhi kebutuhan kapasitas dapat dilaksanakan pada 7 Stasiun Kerja yaitu: Stasiun Kerja Gosok, Stasiun Kerja Potong Rajut, Stasiun Kerja Potong Bentuk, Stasiun Kerja Gulung, Stasiun Kerja Gunting, Stasiun Kerja Pasang dan Stasiun Kerja Tanam.

c. Campuran Lembur dan Subkontrak

Alternatif campuran ini berlaku ketika memaksimalkan lembur, namun masih ada Work Station yang belum terpenuhi sehingga ditambahkan opsi subkontrak. Berikut rumus perhitungannya:

$$\text{Lembur} + \text{Kapasitas Subkontrak} =$$

$$\text{Kapasitas Lembur} + (\text{Total Jam Subkontrak} \times \text{Tenaga Kerja} \times \text{Efisiensi} \times \text{Utilitas}) \quad (19)$$

Penambahan tenaga kerja ini diterapkan pada semua stasiun kerja. Kebutuhan kapasitas dapat terpenuhi ketika penambahan tenaga kerja yang optimal diterapkan. Penambahan tenaga kerja dilakukan pada Stasiun Kerja Gosok sebanyak 11 orang, Stasiun Kerja Obat sebanyak 1 orang, Stasiun Kerja Rajut sebanyak 3 orang, Stasiun Kerja Potong Bentuk sebanyak 4 orang, Stasiun Kerja Oven Terbuka sebanyak 9 orang, Stasiun Kerja Gulung sebanyak 63 orang, Stasiun Kerja Gunting sebanyak 684 orang, Stasiun Kerja Pasang sebanyak 9 orang, Stasiun Kerja Tanam sebanyak 563 orang, dan Stasiun Kerja Finishing sebanyak 154 orang.

Penambahan tenaga kerja yang optimal ini, jika diimplementasikan di perusahaan dapat memberikan dampak yang baik karena dengan adanya penambahan tenaga kerja tetap ini, maka kapasitas produksi yang tersedia di perusahaan meningkat yang semula hanya mampu menampung 600.000 unit per bulan menjadi 1.200.000 unit per bulan.

d. Tenaga Kerja Tambahan

Alternatif ini berlaku ketika kapasitas yang tersedia tidak dapat memenuhi kebutuhan kapasitas, sehingga diperlukan tambahan pekerja pada stasiun kerja yang membutuhkan. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$\text{Jumlah tenaga kerja} = \frac{\text{Waktu Operasi} \times \text{Permintaan}}{\text{Waktu yang Tersedia}} \quad (20)$$

Sedangkan perhitungan kapasitas saat penambahan tenaga kerja dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kapasitas yang Tersedia} = \text{Jumlah pekerja} + \text{Jumlah Shift} + \text{Jumlah Hari Kerja} \times \text{Utilitas} \times$$

Efisiensi (21)

Penambahan kapasitas tenaga kerja minimum dilakukan dengan menambah 2 orang pada Stasiun Kerja Gosok, 2 orang pada Stasiun Kerja Potong Rajut, 2 orang pada Stasiun Kerja Potong Bentuk, 3 orang pada Stasiun Kerja Oven Terbuka, 49 orang pada Stasiun Kerja Gulung, 139 orang pada Stasiun Kerja Gunting, 8 orang pada Stasiun Kerja Pasang, 70 orang pada Stasiun Kerja Tanam, dan 89 orang pada Stasiun Kerja *Finishing*.

Selain itu, ketika permintaan yang masuk dalam 1 bulan melebihi 703.000, maka penambahan kapasitas tenaga kerja akan mengalami kekurangan kapasitas lagi. Sehingga muncullah alternatif campuran ini. Sebagai contoh, pada periode Mei 2019 hingga April 2020, terdapat 4 periode dimana permintaan yang masuk melebihi kapasitas 703.000, yaitu bulan September, Oktober, Januari, dan Februari.

- e. Perpaduan antara Penambahan Tenaga Kerja dan Subkontrak
Alternatif ini berlaku ketika penambahan tenaga kerja sudah dilakukan, masih ada beberapa Work Station yang kekurangan kapasitas karena kapasitas yang dibutuhkan masih lebih besar dari kapasitas yang tersedia. Rumus yang dapat digunakan adalah sebagai berikut:

$$\text{Kapasitas tenaga kerja} + SK = \text{Kapasitas tenaga kerja} + ((\text{Total tenaga kerja optimal} - \text{penambahan tenaga kerja}) \times \text{Jam Subkontrak} \times \text{Efisiensi} \times \text{Utilitas}) \quad (22)$$

Penambahan subkontrak ini dilakukan di semua stasiun kerja kecuali Stasiun Kerja Roll. Penambahan kapasitas subkontrak dilakukan dengan menambah subkontraktor menjadi 9 orang untuk Stasiun Kerja Gosok, 1 orang untuk Stasiun Kerja Obat, 1 orang untuk Stasiun Kerja Potong Rajut, 1 orang untuk Stasiun Kerja Potong Bentuk, 5 orang untuk Stasiun Kerja Oven Terbuka, 5 orang untuk Stasiun Kerja Gunting. 302 orang, 8 orang untuk Stasiun Kerja Pemasangan, 38 orang untuk Stasiun Kerja Penanaman dan 27 orang untuk Stasiun Kerja *Finishing*.

- f. Perpaduan antara Tenaga Kerja Tambahan + Lembur
Alternatif ini berlaku ketika penambahan tenaga kerja sudah dilakukan, masih ada beberapa Work Station yang kekurangan kapasitas karena kapasitas yang dibutuhkan masih lebih besar dari kapasitas yang tersedia. Rumus yang dapat digunakan adalah sebagai berikut:

$$\text{Kapasitas Tenaga Kerja} + \text{Lembur} = \text{Kapasitas Tenaga Kerja} + (\text{Total Tenaga Kerja} \times \text{Jam Lembur} \times \text{Efisiensi} \times \text{Utilitas}) \quad (23)$$

Penambahan waktu lembur dilakukan hampir di semua stasiun kerja kecuali 3 stasiun kerja yaitu: Stasiun Kerja Potong Rajut, Stasiun Kerja Gulung dan Stasiun Kerja Pasang. Penambahan kapasitas lembur dilakukan dengan menambah jam kerja lembur pada stasiun kerja scrubbing sebanyak 12 orang, stasiun kerja obat sebanyak 1 orang, stasiun kerja cut shape sebanyak 2 orang, stasiun kerja open oven sebanyak 1 orang, stasiun kerja gunting sebanyak 333 orang, stasiun kerja tanam sebanyak 1 orang dan stasiun kerja finishing sebanyak 24 orang.

3.2.5 Perbandingan Alternatif Pemenuhan Kapasitas

Dalam menentukan alternatif yang paling optimal dari 5 alternatif penyesuaian kapasitas yang ada, dilakukan perbandingan. Perbandingan dilakukan dengan membandingkan nilai maksimum kebutuhan kapasitas pada setiap stasiun kerja yang ada dengan kapasitas masing-masing alternatif.

3.2.6 Validasi dengan RCCP

Dari hasil perbandingan alternatif, didapatkan kapasitas baru yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan kapasitas yang dibutuhkan untuk memenuhi semua permintaan yang masuk. Dengan kapasitas baru yang tersedia, maka perlu dilakukan tahap validasi dengan menggunakan metode RCCP. Tahap validasi ini membandingkan antara kebutuhan

kapasitas dengan kapasitas yang tersedia yang telah dirancang.

Pada beberapa stasiun kerja, seperti Stasiun Kerja Roll dan Stasiun Kerja Gunting, lembur jarang diberlakukan karena jam kerja operator pada kedua Stasiun Kerja tersebut sudah 11 jam per hari pada jam kerja reguler, sehingga bukan merupakan keputusan yang bijak jika menambah 3 jam lembur pada hari kerja reguler mereka, karena hal tersebut dapat menyebabkan kelelahan mental dan fisik operator yang berlebihan yang akan berakibat pada menurunnya produktifitas kerja. Selain itu, pada stasiun kerja obat, stasiun kerja open oven dan stasiun kerja finishing tidak diperkenankan untuk membawa produk ke luar area perusahaan. Sehingga pada ketiga Stasiun Kerja tersebut tidak dapat dilakukan penambahan subkontrak. Oleh karena itu, pemilihan alternatif yang akan digunakan untuk memenuhi kebutuhan kapasitas adalah dengan menggunakan metode tenaga kerja campuran dan penambahan lembur/subkontrak.

Perbandingan alternatif yang terpilih kemudian akan dibandingkan lagi dengan kapasitas yang dibutuhkan dari hasil perhitungan metode RCCP pendekatan BOLA. Dari hasil perbandingan tersebut dapat kita lihat bahwa perencanaan kapasitas terbaru mampu memenuhi semua kebutuhan kapasitas yang masuk, sehingga semua permintaan pelanggan dapat berjalan sebagaimana mestinya dengan estimasi pengiriman dapat tepat waktu jika menerapkan alternatif pemenuhan kapasitas dengan alternatif bauran tenaga kerja dengan subkontrak dan lembur. Sehingga dapat dikatakan bahwa MPS kali ini dinyatakan valid dan kapasitas yang dimiliki perusahaan mampu memenuhi kebutuhan kapasitas.

3.2.7 Total Biaya

Selain dari jumlah kapasitas yang terpenuhi, perlu dilakukan perhitungan total biaya sehingga menjadi pertimbangan yang lebih optimal dalam pemilihan alternatif penyesuaian yang ada. Adapun nantinya, pengambilan keputusan untuk mengambil alternatif pemenuhan kapasitas akan dilakukan per Work Station, karena dicari yang paling optimal per Work Station. Selain itu, alasan dipilihnya alternatif per Work Station karena juga perlu disesuaikan dengan kondisi yang ada di perusahaan dengan kondisi alternatif yang dipilih.

Tabel 3. Total Biaya Alternatif Penyesuaian Kapasitas (Rupiah - dalam Ribuan)

Stasiun kerja Alternatif	Gosok	Obat	Rajut	Bentuk	Oven Terbuka	Gulung
Reguler	27.171,2	9.704	1.940,8	17.467,2	9.704	128.092,8
OT	40.950	2.925	2.925	14.625	14.625	193.050
SK	21.348,8	1.940	3.881,6	5.822,4	11.644,8	128.092,8
OT+SK	40.950	2.925	6.806,6	14.625	18.506,6	193.050
TK	26.848,8	2.440,8	7.322,4	9.763,2	21.967,2	153.770,4
TK+SK	22.348,8	1.940,8	6.822,4	6.822,4	17.026,4	119.599,2
TK+OT	39.981,6	35.100	39.981,6	39.981,6	42.422,4	154.699,2

Tabel 4. Total Biaya Alternatif Penyesuaian Kapasitas (Rupiah - dalam Ribuan)

Stasiun kerja Alternatif	Gosok	Obat	Rajut	Bentuk	Oven Terbuka	Gulung
Reguler	376.515,2	71.809,6	65.342,4	54.342,4	11.644,8	774.379,2
OT	567.450	38.025	99.450	81.900	0	1.055.925
SK	1.178.124,8	15.526,4	176.612,8	120.329,6	0	1.661.324,8
OT+SK	1.466.040,4	38.025	227.542,8	171.176,8	0	2.179.648,2

Stasiun kerja Alternatif	Gosok	Obat	Rajut	Bentuk	Oven Terbuka	Gulung
TK	1.669,5	21.967,2	1.374.170,4	375.883,2	0	3.663.640,8
TK+SK	925.392,8	35.052,8	244.606,4	269.632,8	0	1.649.244,8
TK+OT	374.371,2	54.626,4	205.956	252.331,2	0	1.239.451,2
Total Biaya Alternatif Terpilih					1.061.938.600	

Hasil perhitungan total biaya dari semua alternatif yang tersedia dapat dilihat pada Tabel 5.32. Berdasarkan perhitungan total biaya yang dikeluarkan untuk alternatif kapasitas lembur adalah sebesar Rp. 1.055.92.000, untuk alternatif kapasitas subkontrak total biaya yang dikeluarkan adalah Rp. 1.661.324.800, dan untuk alternatif kapasitas lembur dan subkontrak total biaya yang dikeluarkan sebesar Rp. 2.179.648.200. Dari hasil perbandingan total biaya untuk ketiga alternatif tersebut, maka akan diambil alternatif kapasitas lembur karena biaya yang dikeluarkan paling rendah. Namun, kapasitas lembur tersebut hanya mampu memenuhi kebutuhan pada stasiun kerja Gosok, Obat, Potong Bentuk, Gulung dan Pasang. Jika kapasitas subkontrak dipilih, stasiun kerja obat, open oven dan finishing tidak dapat terpenuhi karena ketiga stasiun tersebut tidak diperbolehkan melakukan subkontrak.

Sehingga alternatif yang kemungkinan akan dipilih adalah alternatif tenaga kerja campuran. Dari Tabel 5.32 pemenuhan kapasitas dengan menambahkan kapasitas maksimum membutuhkan biaya sebesar Rp. 3.663.640.800, untuk pemenuhan kapasitas campuran tenaga kerja dan subkontrak membutuhkan biaya sebesar Rp. 1.649.244.800 dan untuk pemenuhan kapasitas campuran tenaga kerja dan lembur membutuhkan biaya sebesar Rp. 1.239.451.200. Jika dilihat dari ketiga biaya tersebut, alternatif campuran tenaga kerja dan lembur dipilih karena biaya yang dikeluarkan paling kecil diantara semua alternatif yang ada. Namun, pada kenyataannya kapasitas dan lembur tersebut tidak mampu memenuhi kebutuhan kapasitas stasiun kerja shearing dan finishing. Sedangkan pemilihan mix pekerja tidak dapat dipilih karena 3 stasiun kerja tidak diperbolehkan untuk disubkontrakkan.

Jadi, untuk kebutuhan kapasitas subkontrak akan digunakan pada stasiun kerja gosok, potong rajut dan fitting. Untuk penambahan tenaga kerja maksimal ditempatkan pada stasiun kerja obat dan oven terbuka. Untuk penambahan kapasitas campuran tenaga kerja dan subkontrak dilakukan pada stasiun kerja pemotongan, penggulangan, dan penanaman. Dan untuk kapasitas campuran tenaga kerja dan lembur dilakukan pada stasiun kerja geser dan finishing. Total biaya yang dikeluarkan dari pemilihan berdasarkan masing-masing stasiun kerja membutuhkan biaya sebesar Rp. 1.061.938.600.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis perencanaan kapasitas produksi dengan menggunakan metode Rough Cut Capacity Planning (RCCP) pada proses pembuatan bulu mata palsu di PT. XYZ dapat disimpulkan bahwa penyusunan MPS diawali dengan menghitung kebutuhan rajut dan hasil yang diperoleh adalah penambahan dengan persentase Grade 1 (Mudah) sebesar 20%, Grade 2 (Sedang) 10%, dan Grade 3 (Sulit) 5%. Dari perhitungan MPS untuk 11 stasiun kerja yang ada, hanya 1 stasiun kerja yang dapat memenuhi kapasitas produksinya, yaitu stasiun kerja mellow. MPS divalidasi dengan menggunakan metode RCCP pendekatan BOLA, dimana dapat dinyatakan bahwa diperlukan penambahan kapasitas. Penambahan kapasitas dapat dilakukan dengan cara memaksimalkan waktu lembur, penambahan pekerja, subkontrak, atau mix. Subkontrak dilakukan pada stasiun kerja gosok, potong, rajut, dan fitting. Penambahan kapasitas campuran tenaga kerja dan subkontrak dilakukan pada stasiun kerja cutting, rolling, shearing, dan planting. Sedangkan kapasitas campuran tenaga kerja dan lembur dilakukan pada stasiun finishing. Pemilihan alternatif tersebut menghabiskan biaya total sebesar Rp 1.061.938.600.

Penelitian ini dilakukan dengan asumsi bahwa semua kemasan pada ketiga produk dianggap sama dan total biaya yang dihitung hanya total biaya tenaga kerja yang dikeluarkan untuk memenuhi permintaan yang ada. Dimana asumsi dan perhitungan tersebut dapat diperluas untuk memaksimalkan produksi pada perusahaan dan pengeluaran yang dilakukan dapat lebih terperinci.

Referensi

- [1] Stacia, Yudi, Vera Methalina Afma, and Hery Irawan. 2018. "Perencanaan Kapasitas ATV12 dengan Menggunakan Metode Rough Cut Capacity Planning (RCCP) Untuk Mengetahui Titik Optimasi Produksi (Studi Kasus di PT Scheneider Electric Manufacturing Batam)", *Jurnal Profisiensi*, Volume 6, pp. 80-87.
- [2] Rizqi, Z. U. 2020. Studi Komparatif Metode Simulasi Dan Bill of Labor (BOLA) Pada Analisis Kapasitas Produksi Berbasis Rough Cut Capacity Planning. *Prosiding IENACO*.
- [3] Setiawan, I., Nurdiansyah, N., Tosin, M., Lusua, V. and Wahid, M., 2022. "Aggregate Planning Implementation for Planning and Controlling the Materials in The Beverage Packaging Industry". *Spektrum Industri*, 20(1), pp.91-100.
- [4] Ardiansyah, St Nova Meirizha. 2017. "Analisis Kelayakan Kapasitas Produksi dengan Metode RCCP (Studi Kasus PT. Sewangi Sejati Luhur)", *Jurnal Surya Teknika*, Volume 5, Number 1, pp. 49-54.
- [5] Sultan, M., Suryadhini, P.P. and Astuti, M.D., 2021. "Perencanaan Kapasitas Produksi Pada Bottling Plant Menggunakan Teknik Bill of Labor Approach Di Pt. Xyz". *eProceedings of Engineering*, 8(5).
- [6] Rizqi, Z.U., 2020. "Studi Komparatif Metode Simulasi Dan Bill of Labor (BOLA) pada Analisis Kapasitas Produksi berbasis Rough Cut Capacity Planning". *IENACO (Industrial Engineering National Conference)*, 8.
- [7] Irawan, I., Nasiatin, T., Adha, S., Julyanto, O., Rani, C.P. and PK, R.D., 2020. "Analysis Of Production Capacity Planning and Control in PT. Krakatau Wajatama with Rought Cut Capacity Planning (RCCP)". *Journal of Industrial Engineering & Management Research*, 1(2), pp.207-218.
- [8] Matswaya, A., S. Bambang, W. Retno, and I. Suci. 2019. "Analisis Perencanaan Kapasitas Produksi Dengan Metode Rought Cut Capacity Planning (RCCP) Pada Pembuatan Produk Kasur Busa (Studi Pada PT Buana Spring Foam Di Purwokerto)". *Jurnal Performance* Volume 26, pp. 128 – 42.
- [9] Heizer, Jay, Barry Render, and Chuck Munson. 2020. *Operation Manajement*.
- [10] Noviani Anjaswati, N., 2021. "Perencanaan Kapasitas Produksi Rumah Kue Dila Untuk Memenuhi Permintaan Konsumen Menggunakan Metode Rough Cut Capacity Planning" (*Doctoral dissertation, 021008 Universitas Tridinanti Palembang*)