

OPTIMASI KAPASITAS PRODUKSI MENGGUNAKAN METODE *ROUGH CUT CAPACITY PLANNING* (STUDI KASUS: PT. XYZ)

Alda Kurnia Ozalivia¹, Aisyah Larasati^{1*}, Abdul Muid¹, Suprayitno¹

¹Departemen Teknik Mesin dan Industri – Universitas Negeri Malang Jl. Semarang No. 5
Malang 65145

*Corresponding Author email:aisyah.larasati.ft@um.ac.id

Abstrak

PT. XYZ merupakan perusahaan manufaktur yang menghasilkan berbagai jenis besi baja dengan berbagai ukuran. Perusahaan berproduksi dengan menggunakan sistem *make to order* dan masih belum menerapkan metode tertentu untuk melakukan peramalan permintaan. Tujuan penelitian ini adalah untuk optimasi kapasitas produksi pada Departemen *Rolling Mill* 3 PT. XYZ dengan menggunakan metode *Rough Cut Capacity Planning* (RCCP). Data yang dianalisis merupakan data historis selama 36 bulan yang terdiri dari data jumlah produksi dan jam kerja bagian produksi, serta data permintaan. Pengolahan data dilakukan dengan menyusun peramalan permintaan, menyusun jadwal induk produksi dan optimasi kapasitas produksi menggunakan RCCP. Hasil penelitian menunjukkan kapasitas tersedia perusahaan sudah memenuhi kapasitas dibutuhkan, sehingga tidak diperlukan adanya penambahan mesin produksi, jumlah karyawan atau *overtime*. Namun demikian, perusahaan perlu menambah rencana produksi dan meningkatkan jumlah *order* baru untuk mengoptimalkan penggunaan kapasitas produksi yang dimiliki agar meminimalkan kapasitas menganggur namun tidak terjadi kelebihan produksi.

Kata kunci: kapasitas produksi; *make to order*; peramalan permintaan; RCCP

Pendahuluan

Revolusi industri menekankan pada perubahan ilmu pengetahuan dan teknologi. Saat ini, dikenal dengan Industri 4.0 yang secara global memiliki keunggulan untuk meningkatkan kualitas produk, meningkatkan produktivitas serta meminimalisir terjadinya resiko. Era ini menunjukkan banyaknya timbul inovasi baru dalam memenuhi kebutuhan perusahaan dalam memperoleh proses produksi yang berkualitas. Namun, tidak dipungkiri industri 4.0 tidak hanya memberikan pengaruh yang positif, melainkan dapat menghadapkan sektor perindustrian dalam sebuah permasalahan. Permasalahan yang dihadapi dapat berupa tingginya investasi [1] kurangnya sistem dalam pola produksi [2], dan kurangnya manajemen bisnis [3]. Kurangnya manajemen menjadi salah satu permasalahan yang krusial saat ini, karena berhubungan dengan tingkat persaingan yang kian meningkat. Manajemen yang baik dapat mengantarkan perusahaan dalam memenangkan persaingan. Salah satu masalah dalam manajemen pada industri yang sering terjadi dimana kapasitas produksi yang tidak sesuai dengan permintaan konsumen [4]. Sejalan dengan itu, perencanaan kapasitas produksi dapat berjalan dengan lancar jika proses produksi sesuai dengan waktu yang ditentukan sehingga dapat memenuhi kebutuhan pasar [5].

PT. XYZ merupakan perusahaan yang bergerak di bidang produksi baja yang berkembang pesat saat ini. PT. XYZ menjadi perusahaan baja yang terkenal dengan bentuk produksi tulangan polos dan sirip dengan berbagai ukuran diameter. PT. XYZ salah satu perusahaan yang menggunakan metode *make to order* untuk produksi sesuai dengan permintaan konsumen. Bagian departemen yang memproduksi baja salah satunya adalah *Rolling Mill 3*.

PT. XYZ menghadapi beberapa kendala pada bagian produksi. Pada tahap *planning* kendala yang terjadi sering kali dalam pengelolaan *forecasting* karena kurangnya keselarasan antara produksi dengan jumlah permintaan. Kendala ini pun terjadi karena jenis produk yang beragam, dan keterbatasan ketersediaan bahan baku. Ketika hal ini terjadi, perusahaan akan mengalami hilangnya kesempatan dalam meningkatkan keuntungan terutama karena terjadinya *loss opportunity* di bagian penjualan [6]. Selain itu, kendala yang terjadi ketika data permintaan yang disusun hanya berdasarkan jumlah pesanan (*make to order*), dikarenakan perusahaan belum memprediksi jumlah permintaan jangka panjang. Akibatnya perusahaan pun belum memperhitungkan perbandingan kapasitas yang ada dalam perusahaan dengan kapasitas yang dibutuhkan konsumen. Maka dari itu, perusahaan perlu melakukan analisis dan evaluasi kapasitas sumber daya dan fasilitas produksi yang tersedia pada departemen *Rolling Mill 3*, salah satu departemen produksi yang penting di PT. XYZ. Keadaan ini tentunya perlu adanya metode dalam melakukan perencanaan produksi yang lebih efektif dan efisien agar dapat mencapai tujuan target pemesanan.

Salah satu metode yang dapat mengatasi kendala dalam membuat kapasitas produksi dengan data penjualan yaitu *Rough Cut Capacity Planning* (RCCP). RCCP menjadi metode yang berhasil dalam perencanaan keperluan kapasitas khususnya dalam jangka panjang dan menengah guna menyesuaikan kelayakan jadwal induk produksi yang dibuat [7]. Sesuai dengan penelitian [8] yang menjelaskan bahwa RCCP dapat dijadikan dasar dalam menyusun jadwal induk produksi agar sistem produksi berjalan secara optimal.

Selain itu, metode RCCP digunakan karena dapat menggambarkan sistem perencanaan hingga 3 tahun ke depan dengan mempertimbangkan kondisi permintaan pasar serta sistem produksi, dan dampak performansi aktual sumber daya yang tersedia. Fakta ini di dukung oleh pernyataan [9] yang menjelaskan bahwa RCCP dapat menemukan berbagai masalah di industri manufaktur serta langsung memperbaiki dengan alternatif perbaikan yang dapat memaksimalkan kebutuhan dalam memenuhi pemesanan konsumen.

Berdasarkan uraian di atas, maka penelitian ini memfokuskan pada optimasi kapasitas produksi baja khususnya pada departemen *rolling mill 3* dengan metode *Rough Cut Capacity Planning* (RCCP) sebagai cara untuk memecahkan kendala keperluan kapasitas produksi yang membutuhkan perencanaan yang efisien dalam jangka waktu yang panjang.

Metode

Pada tahap awal penelitian ini, penelitian pendahuluan dilakukan melalui observasi langsung di XYZ untuk melakukan identifikasi dan perumusan masalah. Selanjutnya adalah penentuan variabel penelitian ini yang meliputi kapasitas produksi *Rolling Mill 3*, permintaan produksi produk baja selama 36 bulan, jam produksi, jumlah mesin/workstation, utilitas, efisiensi dan kapasitas yang tersedia dari PT. XYZ. Ada 2 jenis produk yang akan dipelajari dalam penelitian ini yaitu baja tulangan polos dan baja tulang sirip.

Metode pengumpulan data yang dipakai ialah observasi serta dokumentasi yang mempelajari data sekunder. Validasi data dilangsungkan guna mengetahui apakah data yang diperlukan telah memadai dan sesuai. Pada pengolahan data, perhitungan

dilakukan dari perhitungan peramalan, dengan melakukan pembuatan jadwal induk produksi dan penentuan kapasitas produksi menggunakan *Rough Cut Capacity Planning*. Setelah itu tahapan selanjutnya dilakukan analisis dan pembahasan terhadap hasil perhitungan yang telah dilakukan.

Teknik pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Observasi

Yakni mengamati langsung di pabrik untuk mendapatkan data yang akan dibuktikan kebenarannya. Observasi ini dilakukan untuk memperoleh data *work center*, waktu produksi produk dan waktu produksi setiap stasiun kerja.

- Studi Dokumentasi

Mengumpulkan dan mempelajari data sekunder yang berasal dari perusahaan dan dokumen berhubungan dengan kapasitas produksi.

Data yang diperlukan bagi kapasitas ini meliputi: data waktu proses pembuatan besi beton departemen Rolling Mill 3, data *demand* departemen *Rolling Mill 3*, data pengamatan pengukuran waktu kegiatan setiap produksi yang terbagi terhadap elemen-elemen kegiatan, data jam kerja produksi, dan data jumlah hari kerja.

Tahap pengolahan data dalam penelitian ini terdiri dari perhitungan kapasitas yang dibutuhkan, perhitungan kapasitas yang tersedia, membuat jadwal induk produksi serta analisa kelayakan kapasitas. Pengolahan data dilangsungkan melalui tahap dibawah ini:

Peramalan Permintaan

Tahap pertama untuk membuat data peramalan adalah plotting data. Plotting data berfungsi untuk membaca pola pergerakan data apakah linier atau konstan. Berdasarkan analisis pola data historis maka dapat menentukan metode peramalan yang cocok untuk dipakai. Pada laporan ini, data yang dipakai adalah data sekunder selama 36 bulan. Peramalan menggunakan beberapa metode mulai dari exponential smoothing, weight moving average dan moving average.

Menentukan jadwal induk produksi (JIP)

JIP menjelaskan berapakah banyaknya item yang direncanakan serta kapankah diperlukan. Data pesanan dari permintaan pelanggan digunakan sebagai dasar menyusun JIP untuk memenuhi pesanan pelanggan sehingga perusahaan bisa menyelesaikan pesanan selaras pada tenggat waktu.

Penjadwalan induk produksi berfungsi untuk membuat jadwal sistem perencanaan produksi yang baik berdasarkan kebutuhan material dan kebutuhan kapasitas. Perhitungan kapasitas pada *work center* dihitung menggunakan rumus (1)

$$CR = N \times WB \quad (1)$$

Keterangan:

CR : kapasitas yang dibutuhkan

N : banyak produk

WB : waktu baku

Menyusun Perencanaan RCCP

Salah satu faktor yang digunakan untuk menilai kelayakan JIP adalah perhitungan perkiraan kapasitas. Perhitungan RCCP dilangsungkan untuk memvalidasi JIP. RCCP menentukan kapasitas produksi secara kasar dengan membandingkan dengan kapasitas mesin dan sumber daya, sehingga perencanaan produksi berjalan dengan lancar. Berikut perhitungan RCCP dalam perencanaan produksi, [10]:

$$CR = (QA \times cA) + (QB \times cB) \quad (2)$$

Keterangan:

CR = Kebutuhan kapasitas (jam)

QA = Rencana produksi produk A (unit)

cA = Kebutuhan kapasitas per unit produk A (jam/unit)

QB = Rencana produksi produk B (unit)

cB = Kebutuhan kapasitas per unit produk B (jam/unit)

Setiap bulan, perhitungan CA (kapasitas tersedia) dilakukan dengan mempertimbangkan berbagai hal, seperti jumlah mesin, jam kerja per minggu, faktor efisiensi, jumlah minggu, dan utilitas. Adapun rumus CA dituliskan pada rumus (3)

$$CA = h . w . (\text{jumlah mesin}) . e . u \quad (3)$$

Keterangan:

CA = Kapasitas tersedia (jam)

h = Jam kerja per minggu (jam/minggu)

w = Jumlah minggu (minggu)

e = Efisiensi

u = Utilisasi

Efisiensi merupakan proses yang dilakukan untuk mengukur dan membandingkan input yang digunakan dan output yang dihasilkan. Utilitas merupakan suatu pengukuran untuk mengetahui sejauh mana target yang ditentukan dapat mencapai tujuan yang telah ditetapkan.

Setelah dilakukan perhitungan CA, selanjutnya dilakukan perhitungan kapasitas yang diperlukan melalui penggunaan pendekatan *Bill of Labour* yang dihitung secara pengalihan matriks jadwal induk produksi dan matriks waktu produksi. Setelah dilakukannya perhitungan waktu tersedia dan waktu dibutuhkan pada tiap *work center*. Kemudian, dilakukan perbandingan untuk mengetahui apakah adanya kelebihan/kekurangan kapasitas yang dibutuhkan supaya bisa menetapkan langkah apakah yang perlu dilakukan agar dapat menyeimbangkan kapasitas yang diperlukan.

Hasil dan Pembahasan

Penentuan jadwal induk produksi dihitung berdasarkan kapasitas permintaan produk pada besi polos dan besi sirip. Data yang digunakan meliputi data permintaan produk, stasiun kerja, waktu produksi, hari kerja dan jam kerja selama periode 3 tahun. Data permintaan produk ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Permintaan Produk

Tahun	Permintaan Besi Polos (ton)	Permintaan Besi Sirip (ton)	Total (ton)
2018	29615	79265	108880
2019	31026	83042	114068
2020	21085	56432	77517

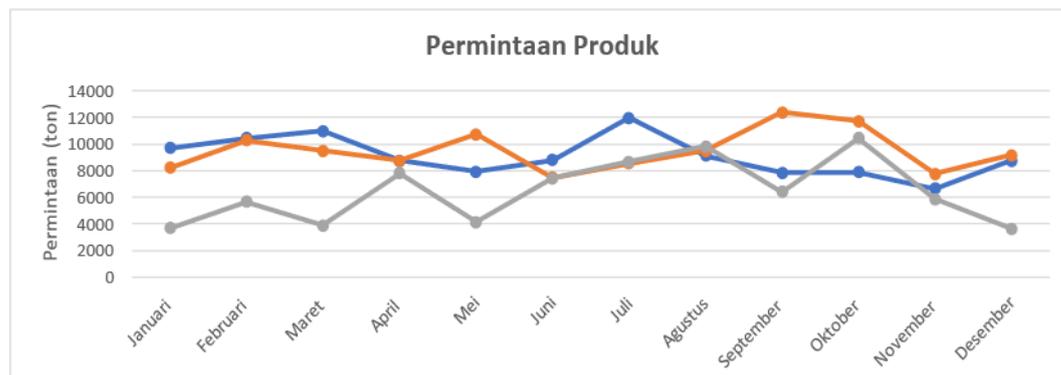
Data permintaan seperti ditunjukkan pada Tabel 1 dikerjakan di tiap stasiun kerja. Data stasiun kerja dan mesin yang terlibat ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Stasiun Kerja dan Mesin

Nama Mesin	Jumlah	Waktu Setup	Waktu Produksi	Utilitas	Efisiensi
<i>Reheating furnace</i>	1	6	2,30 menit / ton	85	90

<i>Roughing mill</i>	3	4,8	0,52 menit / unit	90	90
<i>Cooling bed</i>	3	4,8	2,52 menit / unit	86	95
<i>Handling</i>	1	4,8	0,09 menit /unit	85	95
<i>Bending</i>	1	5,4	0,09 menit /unit	85	95

Perencanaan produksi di PT. XYZ yang berpusat pada data permintaan yang disusun berdasarkan *make to order* menekankan pada jangka waktu produksi yang tidak tetap dan bersifat fluktuatif. Hal ini berdasarkan hasil data dari historis perusahaan bahwa dalam meramalkan data permintaan dilakukan untuk jangka waktu setahun. Gambar 1 menunjukkan grafik data permintaan untuk 3 tahun yang diamati.



Gambar 1. Grafik Data Permintaan Selama 3 Tahun

Berdasarkan data pada Gambar 1, dilakukan peramalan permintaan dengan menggunakan metode *exponential smoothing*, *moving average*, dan *weighted moving average*. Data hasil peramalan permintaan selanjutnya dihitung ke akurataannya berdasar nilai *mean square error* dan *mean absolute percentage error*. Hasil peramalan permintaan menunjukkan metode *exponential smoothing* dengan nilai alpha 0,9 memiliki nilai MSE yaitu 56805,17 dan MAPE 2,92 paling rendah dibandingkan yang lain. Semakin rendah nilai MSE dan MAPE maka semakin baik sebuah model peramalan untuk melakukan peramalan. Oleh karena itu, perhitungan peramalan selanjutnya menggunakan metode *single exponential smoothing* dengan alpha 0,9. Data hasil peramalan setelah melalui beberapa perhitungan untuk satu tahun ke depan, dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Data Hasil Peramalan Satu Tahun ke Depan

Bulan	Permintaan (ton)
Januari	3471
Februari	5803
Maret	4674
April	7969
Mei	5309
Juni	7761
Juli	9367
Agustus	10704
September	7892
Oktober	10994
November	7494

Bulan	Permintaan (ton)
Desember	4765

Perhitungan Disagregasi dan Penyusunan Jadwal Induk Produksi (JIP)

Peramalan permintaan yang telah ditentukan, maka selanjutnya dilakukan disagregasi yang merupakan proses pengubahan hasil rencana produk menjadi jumlah produk yang harus diproduksi. Pada penelitian ini menggunakan metode *family product* dalam melakukan proses disagregasi yaitu melalui pembagian proporsi dari besi sirip 72,8% dan proporsi besi polos sebesar 27,2%. Tabel 4 menunjukkan hasil disagregasi selama satu tahun.

Tabel 4. Hasil Disagresi

Bulan	Permintaan Besi Ulir		Permintaan Besi Polos	
	Ton	Unit	Ton	Unit
Januari	2527	70191	944	12933
Februari	4225	117350	1578	21622
Maret	3403	94519	1271	17415
April	5801	161151	2168	29693
Mei	3865	107360	1444	19781
Juni	5650	156945	2111	28918
Juli	6819	189422	2548	34902
Agustus	7793	216459	2911	39883
September	5745	159594	2147	29406
Oktober	8004	222323	2990	40964
November	5456	151545	2038	27923
Desember	3469	96359	1296	17755

Kapasitas Tersedia

Perhitungan kapasitas yang tersedia pada setiap mesin diperhitungkan berdasarkan pada jam kerja, jumlah minggu, jumlah mesin, faktor efisiensi serta utilisasi pada mesin. Hasil yang diperoleh dalam keseluruhan kapasitas tersedia paling tinggi pada *work center cooling bed* dengan total 18787. Sedangkan, yang paling rendah pada *reheating furnace* sebesar 5864. Untuk *roughing mill* total yang diperoleh sebesar 18626, *handling* memperoleh sebesar 6189, dan *bending* total yang diperoleh sebesar 6189.

Rough Cut Capacity Planning (RCCP)

Hasil perhitungan kapasitas waktu yang tersedia pada setiap *work center* setiap bulan yang memiliki jumlah hari 31 hari pada *reheating furnace* sebesar 498 jam, *roughing mill* 1582 jam, *cooling bed* 1596 jam, *handling* dan *bending* sebesar 526 jam. Dengan jumlah total waktu tersedia selama 1 tahun pada *reheating furnace* sebesar 5864 jam, *roughing mill* 18626 jam, *cooling bed* 18789 jam, *handling* dan *bending* sebesar 6193 jam.

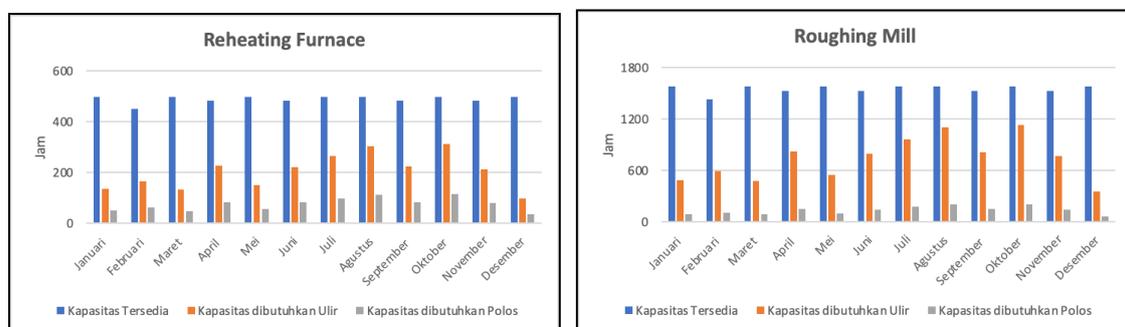
Dari perhitungan diatas bahwa jadwal induk produksi perusahaan layak karena *Rolling Mill* 3 dapat memenuhi kapasitas permintaan produk besi sirip dan polos. Selain itu, hasil analisis RCCP dapat juga dipakai untuk menganalisis kelayakan jadwal induk produksi dengan tetap mempertimbangkan kapasitas produksi perusahaan dan merekomendasikan revisi apabila pada Jadwal Induk Produksi belum memenuhi permintaan.

Bill of Labour (BOLA)

Bill of Labour atau biasa disebut BOLA merupakan suatu pendekatan perhitungan pada RCCP. Perhitungan yang dilakukan yaitu merupakan perkalian diantara matrik jadwal induk produksi serta matrik waktu produksi. Perhitungan kapasitas yang dibutuhkan tiap *work center* pada produk besi sirip dan besi polos dengan cara mengalikan jadwal induk produksi dengan waktu produksi pada tiap *work center*. Kebutuhan kapasitas produk yang dihitung meliputi *reheating furnace*, *roughing mill*, *cooling bed*, *handling* dan *bending*.

Hasil yang diperoleh menunjukkan kebutuhan kapasitas *reheating furnace* tertinggi untuk produk sirip terjadi pada bulan Oktober dengan nilai 312 dan terendah pada bulan Januari dengan nilai 99. Kebutuhan kapasitas *roughing mill* tertinggi dengan nilai 1135 pada bulan Oktober dan terendah 358 pada bulan Januari. Pada bulan Oktober kebutuhan kapasitas *cooling bed* juga menjadi yang tertinggi dengan nilai 935 dan terendah juga terjadi pada bulan Januari dengan nilai 295. Sementara itu, kebutuhan kapasitas *handling* dan *bending* memiliki hasil yang tipikal dengan nilai tertinggi pada bulan Oktober yang memiliki nilai 334 dan terendah pada bulan Januari dengan nilai 105. Sehingga disimpulkan bahwa kapasitas tertinggi dari seluruh kebutuhan kapasitas untuk produk polos terjadi pada bulan Oktober dan terendah pada bulan Januari.

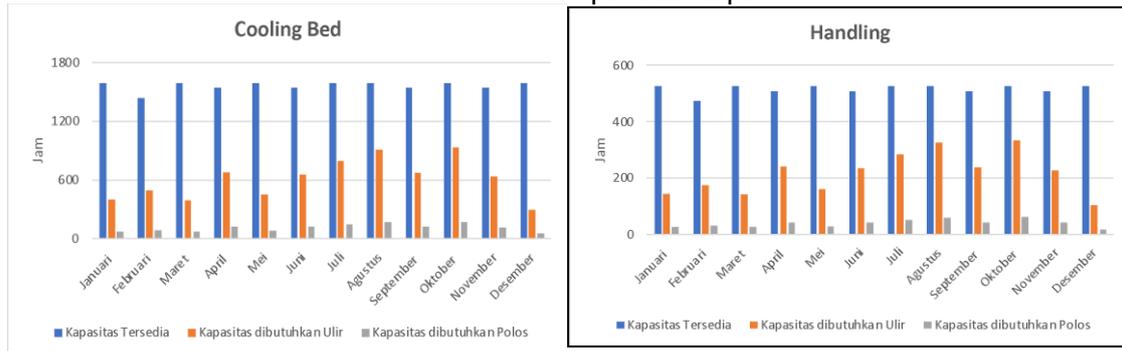
Namun, kebutuhan kapasitas sangat tinggi terjadi pada bulan Agustus dan Oktober. Kebutuhan kapasitas yang tinggi sangat mempengaruhi hasil output produk besi sirip dan polos. Kebutuhan kapasitas yang berbeda dari bulan sebelumnya atau sesudahnya dengan tingkat kebutuhan kapasitas yang lebih tinggi menyebabkan tingkat produksi yang lebih besar dengan waktu dan tenaga yang lebih banyak. Kebutuhan kapasitas yang tinggi di bulan Agustus dan Oktober dapat dijadikan pedoman sebagai antisipasi di masa mendatang supaya tidak terjadi *load* beban secara berlebihan sehingga tidak mengganggu proses produksi besi sirip dan polos. Selanjutnya dari hasil perhitungan kapasitas tersedia dan kapasitas dibutuhkan maka dibandingkan keduanya pada setiap *work center*. Berikut grafik yang menunjukkan hasil perbandingan pada tiap *work center*.



Gambar 2. Total Kapasitas pada *Reheating Furnace* dan *Roughing Mill*

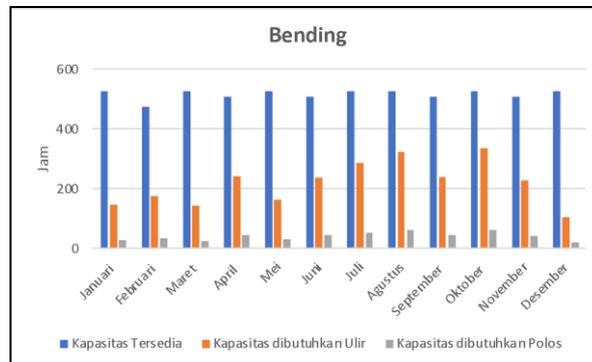
Berdasarkan gambar 2 menunjukkan total kapasitas yang dibutuhkan selama 1 tahun yang dibandingkan dengan kapasitas tersedia pada mesin *reheating furnace* dan *roughing mill*. Gambar 2 mengindikasikan bahwa kapasitas yang tersedia pada mesin *reheating furnace* dan *roughing mill* memenuhi kebutuhan kapasitas untuk produk polos dan produk sirip.

Berdasarkan gambar 3 menunjukkan total kapasitas yang dibutuhkan selama 1 tahun yang dibandingkan dengan kapasitas tersedia pada mesin *cooling bed* dan *handling*. Gambar 2 mengindikasikan bahwa kapasitas yang tersedia pada mesin *cooling bed* dan *handling* memenuhi kebutuhan kapasitas untuk produk polos dan produk sirip.



Gambar 3 Total Kapasitas pada *Cooling Bed* dan *Handling*

Berdasarkan gambar 4 total kapasitas *bending* selama 1 tahun menunjukkan kapasitas yang tersedia pada mesin *bending* memenuhi kapasitas untuk produk polos dan sirip.



Gambar 4. Total Kapasitas pada *Bending*

PEMBAHASAN

Kelompok produk yang diteliti ialah besi yang tersusun atas besi polos dan besi ulir. Peramalan atau perkiraan permintaan pada masa mendatang untuk produk besi polos dan besi ulir pada PT. XYZ berdasarkan pada data permintaan produk dalam periode 36 bulan. Dari hasil perhitungan diperoleh data hasil peramalan yang ditampilkan pada Tabel 3. Diperoleh permintaan paling tinggi di bulan Oktober sebesar 10994 ton serta permintaan paling rendah di bulan Januari sebesar 43471 ton. Tingginya permintaan yang diperkirakan harus berdasarkan pada kapasitas produksi yang direncanakan agar terpenuhi secara baik [11]. Data hasil peramalan digunakan untuk membuat jadwal induk produksi dan menyusun RCCP sesuai dengan yang dikemukakan oleh [6].

Berdasarkan hasil dari data permintaan terlihat dengan jelas bahwa permintaan bergerak secara fluktuatif akan tetapi masih berada pada daerah rata-

rata atau konstan. Tingginya permintaan pada bulan tertentu disebabkan oleh beberapa hal diantaranya, Kebutuhan pelanggan terhadap produk, penghabisan deposit bahan baku, penambahan stok produk dan penghabisan billet menjadi alasan kenaikan total permintaan ini. Namun 12 bulan terakhir terjadi penurunan permintaan produk. Hal ini dikarenakan adanya faktor eksternal perusahaan yang terganggu, sedang adanya perbaikan pada mesin dan pandemic covid 19 yang mengganggu semua aspek kehidupan, termasuk proses bisnis tentunya.

Produk besi yang dihasilkan PT. XYZ memiliki standar kebutuhan kapasitas per unit produk berdasarkan *work center* yang dihitung. *Work center* yang digunakan pada proses produksi dari hulu ke hilir meliputi mesin *reheating furnace*, *roughing mill*, *cooling bed*, *handling*, dan *bending*. Mesin yang digunakan untuk proses produksi memiliki efisiensi lebih dari 90% dan dapat dikatakan masih berfungsi secara baik dan efisien. Utilitas dari kelima mesin cukup optimal berkisar antara 0,85 – 0,9. Untuk efisiensi tertinggi adalah sebesar 0,95 untuk mesin *cooling bed*, *handling* dan *bending*. Waktu *setup* yang dibutuhkan ketika mesin dimatikan sebagai akhir proses produksi dan kembali dihidupkan ketika akan melakukan proses produksi selanjutnya tidak lebih dari 1 jam. *Work center* berdasarkan waktu proses produksi dari kelima mesin memiliki waktu yang cukup cepat dibawah 1 menit pada tiap unit yang meliputi mesin *roughing mill*, *handling*, dan *bending*. Waktu produksi tertinggi pada mesin *reheating furnace* dengan waktu 3 menit/ton, penggunaan satuan ton dikarenakan pada proses ini bahan baja masih berbentuk billet utuh dan dilakukan proses pemanasan hingga mencapai temperatur tertentu.

Keseluruhan dari total peramalan kedua produk digunakan untuk penyusunan Jadwal Induk Produksi. Peramalan yang masih berupa kelompok produk (*product group*) kemudian dibuat lebih spesifik menjadi *family product*. Tujuannya adalah guna mengetahui berapakah banyaknya total produk yang wajib diproduksi dalam periode waktu tertentu dan kapan memulai proses produksi tersebut [11]. Disagregasi dilakukan pada level *family product* dengan menggunakan pembagian proporsi dan konversi ke tiap unit. Proporsi pada produk besi sirip sebesar 72,8% dan pada produk polos sebesar 27,2% sedangkan untuk konversi ke produk unit menggunakan rata-rata berat dari tiap famili produk untuk produk besi sirip memiliki berat sebesar 35,697 kg sedangkan untuk produk polos sebesar 72,624 kg. Diperolehnya nilai proporsi dari masing-masing macam produk, produk besi sirip ada 8 macam dan produk besi polos ada 3 macam. Pernyataan tersebut juga didukung langsung oleh hasil studi literatur [12].

Laporan RCCP disusun sesuai dengan kapasitas yang ada serta keperluan kapasitas yang diperlukan bagi produksi yang akan direncanakan. Melalui perhitungan RCCP yang dilakukan dengan pendekatan *BOLA*, diketahui bahwa kedua produk (polos dan sirip) dapat terpenuhi kapasitas produksinya pada satu tahun mendatang. Berdasarkan hasil penelitian dan studi literatur tersebut jelas jadwal induk produksi perusahaan layak karena *Rolling Mill* 3 dapat memenuhi kapasitas permintaan produk besi sirip dan polos. Namun pada bulan Agustus dan Oktober kapasitas kebutuhan produksi cukup tinggi. Menurut [13] tingginya kapasitas pada periode tertentu dapat disesuaikan dengan cara melakukan penyesuaian dengan memindahkan beban kerja yang tinggi ke beban kerja yang kekurangan kapasitas pada periode tertentu. Pernyataan tersebut menunjukkan kapasitas produksi mampu memenuhi permintaan konsumen, namun terdapat kapasitas mesin yang tidak terpakai, atau biasa disebut dengan *idle capacity*. Hal tersebut dapat dilihat dari banyaknya sisa kapasitas pada data. *Idle capacity* adalah kondisi dimana kapasitas produksi dari mesin tidak digunakan atau dimanfaatkan [14]. Menurut [15] menjelaskan bahwa untuk mengatasi *idle capacity* adalah dengan meningkatkan penjualan produk.

Kesimpulan

Berdasarkan uraian dan perhitungan yang dilakukan menggunakan RCCP pendekatan *bill of labour* diketahui perencanaan kapasitas produksi pada Departemen *Rolling Mill 3* menggunakan *Rough Cut Capacity Planning* (RCCP) di PT XYZ dan MPS produk sirip dan polos yang perusahaan rencanakan sudah layak untuk dijalankan di dalam memenuhi semua permintaan konsumen. Tidak diperlukan adanya penambahan mesin produksi, jumlah karyawan atau *overtime* karena manajemen produksi sudah cukup efektif dan mampu memenuhi permintaan dengan baik. Adanya fluktuasi permintaan pada produk juga dipengaruhi oleh banyaknya proyek untuk pendirian bangunan

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Negeri Malang atas dukungan yang diberikan melalui Hibah Penelitian Internal UM 2023 dengan kontrak Nomor: 5.4.763/UN32.20.1/LT/2023

Daftar Pustaka

- [1] B. Nicoletti, "The Future: Procurement 4.0 BT - Agile Procurement : Volume II: Designing and Implementing a Digital Transformation," B. Nicoletti, Ed. Cham: Springer International Publishing, 2018, pp. 189–230.
- [2] E. Mueller, X.-L. Chen, and R. Riedel, "Challenges and Requirements for The Application of Industry 4.0: A Special Insight with the Usage of Cyber-Physical System," *Chinese J. Mech. Eng.*, vol. 30, no. 5, pp. 1050–1057, 2017.
- [3] C. Valmohammadi, "Examining the Perception of Iranian Organizations on Internet of Things Solutions and Applications," *Ind. Commer. Train.*, vol. 48, no. 2, pp. 104–108, 2016.
- [4] R. Hadinata, L. A. Salmia, and T. Priyasmanu, "Perencanaan Kapasitas Produksi Menggunakan Metode Rough Cut Capacity Planning (RCCP) Pada Home Industri Loca Nusa," *J. Valtech*, vol. 4, no. 1, pp. 21–28, 2021.
- [5] A. Matswaya, B. Sunarko, R. Widuri, and S. Indriati, "Analisis Perencanaan Kapasitas Produksi Dengan Metode Rought Cut Capacity Planning (RCCP) Pada Pembuatan Produk Kasur Busa (Studi pada PT Buana Spring Foam di Purwokerto)," *Perform. J. Pers. Financ. Oper. Mark. dan Sist. Inf.*, vol. 26, no. 2, pp. 128–142, 2019.
- [6] A. Bueno, M. Godinho Filho, and A. G. Frank, "Smart Production Planning and Control in the Industry 4.0 Context: A Systematic Literature Review," *Comput. Ind. Eng.*, vol. 149, p. 106774, 2020.
- [7] A. Lawi and J. Gunawan, "Analisis Kapasitas Produksi pada Lini Produksi Baru Dengan Pendekatan Rough Cut Capacity Planning," *J. Manaj. REKAYASA DAN Inov. BISNIS*, vol. 1, no. 1, pp. 62–74, 2022.
- [8] D. R. Kiran, *Production Planning and Control: A Comprehensive Approach*. Butterworth-heinemann, 2019.
- [9] M. Zakaria, S. Syukriah, and R. A. Selvia, "Analisis Kebutuhan Kapasitas Produksi dengan Menggunakan Metode Rough Cut Capacity Planning di PT Wijaya Karya Beton," *Ind. Eng. J.*, vol. 10, no. 1, 2021.
- [10] R. Schroeder and S. M. Goldstein, "Operations Management in the Supply Chain," *Decis. Cases*, 2018.
- [11] N. S. Aydin and E. B. Tirkolaei, "A Systematic Review of Aggregate Production Planning Literature with an Outlook for Sustainability and Circularity," *Environ. Dev. Sustain.*, pp. 1–42, 2022.

- [12] A. Ardiansyah, "Analisis Kelayakan Kapasitas Produksi dengan Metode RCCP (Studi Kasus PT. Sewangi Sejati Luhur)," *J. Surya Tek.*, vol. 5, no. 01, pp. 49–54, 2017.
- [13] M. Sultan, P. P. Suryadhini, and M. D. Astuti, "Perencanaan Kapasitas Produksi Pada Bottling Plant Menggunakan Teknik Bill of Labor Approach Di Pt. Xyz," *eProceedings Eng.*, vol. 8, no. 5, 2021.
- [14] W. Aribowo, M. A. Hudzaifah, and A. H. Halim, "Capacity Planning Model for Make-To-Order Companies Considering Lateness Penalty Cost Based on Critical Resources," in *iMEC-APCOMS 2019: Proceedings of the 4th International Manufacturing Engineering Conference and The 5th Asia Pacific Conference on Manufacturing Systems*, 2020, pp. 320–325.
- [15] O. Karabağ and B. Tan, "Purchasing, Production, and Sales Strategies for a Production System with Limited Capacity, Fluctuating Sales and Purchasing Prices," *IISE Trans.*, vol. 51, no. 9, pp. 921–942, 2019.