JMTSI Jurnal Media Teknik dan Sistem Industri

Jurnal Media Teknik & Sistem Industri
Vol. 1(2017) hal.11-25
http://jurnal.unsur.ac.id/index.php/JMTSI

e-issn:2581-0561
p-issn:2581-0529

Perencanaan dan Penentuan Jadwal Induk Produksi di P.T. Arwina Triguna Sejahtera

Muhammad Nasir Sidiq[1], Akhmad Sutoni[2]

[1,2]*Teknik Industri Universitas Suryakancana*
Jl. Pasir Gede Raya Cianjur
[2]tbungsu13@gmail.com

Dikirimkan: 10, 2017 . Diterima: 12, 2017. Dipublikasikan: 12 , 2017.

Abstract— *P.T. Arwina Triguna Sejahtera is a company engaged in the production of molding. Common issues in each company include P.T. Arwina Triguna Sejahtera, is experiencing constraints in planning the production amount according to production capacity. So planned to be created master production schedule so that the cost is not too high. Steps that are done is to start by doing data processing of the past by using demand aggregation, then do the forecasting in accordance with the characteristics of demand. Aggregate procurement planning is carried out for the next 1 (years) period using a permanent employment strategy. Then proceed at the disaggregation stage by using the proportion method, calculating the Master Production Schedule to find out how much quantity of product to produce, and when to start the production. Finally perform the calculation of Rought Cut Capacity Planning to know the balance between the available capacity and the required capacity. Production master schedule obtained, production will be smooth and able to meet the actual demand of 20,000 pcs by adding overtime hours and produce end items as much as 2.368 pcs for deabetamil scoop products, while for featherlock brown plastic products actual demand can be fulfilled. The feasibility of the master production schedule is calculated based on the suitability between Regular Man Hour on production plans, with the amount of time available in the calculated capacity capacity of 17,1360 hours to meet the demand for this year.*
Keywords— *Master Production Schedule; Agregate Production Planning; Rought Cut Capacity Planning; Production System.*

Abstrak—P.T. Arwina Triguna Sejahtera merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang produksi *moulding*. Masalah umum pada tiap perusahaan termasuk P.T. Arwina Triguna Sejahtera adalah mengalami kendala dalam merencanakan jumlah produksi sesuai kapasitas produksi. Sehingga direncanakan dibuat jadwal induk produksi agar biaya tidak terlalu tinggi. Langkah-langkah yang dilakukan yaitu dengan dimulai melakukan pengolahan data masa lalu dengan menggunakan agregasi *demand*, kemudian melakukan peramalan yang sesuai dengan karakteristik *demand*. Perencanaan prosuksi agregat dilakukan untuk 1 periode (tahun) ke depan dengan menggunakan strategi tenaga kerja tetap. Kemudian berlanjut pada tahap disagregasi dengan menggunakan metode proporsi, perhitungan *Master Production Schedule* untuk mengetahui berapa banyak jumlah produk yang harus diproduksi, serta kapan harus memulai produksi tersebut. Terakhir melakukan perhitungan *Rought Cut Capacity Planning* agar diketahui keseimbangan antara kapasitas yang tersedia dengan kapasitas yang dibutuhkan. Jadwal induk produksi yang diperoleh, produksi akan lancar dan mampu memenuhi *actual demand* yang ada sebanyak 20,000 *pcs* dengan cara menambahkan jam lembur dan menghasilkan *end item* sebanyak 2,368 *pcs* untuk produk sendok *deabetami*l, sedangkan untuk produk *plastic featherlock s brown* permintaan aktual dapat terpenuhi. Kelayakan jadwal induk produksi dihitung berdasarkan kesesuaian antara *Regular Man Hour* pada rencana produksi, dengan jumlah waktu pada perhitungan kapasitas tersedia yang berjumlah sama yaitu sebanyak 171,360 jam dalam memenuhi permintaan untuk tahun ini.
Kata kunci— Jadwal Induk Produksi; Perencanaan Produksi Agregat; *Rought Cut Capacity Planning;* Sistem Produksi.

I. PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang Masalah

P.T. Arwina Triguna Sejahtera**,** merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang produksi *moulding* yang menggunakan bahan baku bijih plastik yang berbeda-beda untuk beberapa jenis produknya, 16 bahan baku yang berbeda untuk membuat 104 jenis produk. Dengan beragamnya jenis produk yang harus dipenuhi oleh perusahaan, terkadang perusahaan mengalami kendala dalam pengelolaan bahan baku jenis apa yang harus disiapkan lebih banyak untuk menjaga kestabilan

produksi yang baik dalam memenuhi order yang akan datang.

Maka dari itu penyesuaian rencana produksi harus benar-benar matang. Terkait dengan kapasitas mesin, dan bahan baku serta ketepatan waktu produksi dalam memenuhi jumlah pesanan (*Purchasing Order*). Ketepatan dalam perencanaan produksi yang menggunakan bahan baku danproduk yang beragam inisering kali bermasalah dengan P.O. (*Purchasing Order*) dari perusahaan lain yang beragam dan tidaktentu, hal ini di karenakan P.T. Arwina Triguna Sejahtera menganut sistem *make to order*. Pihak perusahaan terkadang tidak menyadari bahwa salahsatu bahan baku akan dibutuhkan lebih banyak ketika salah produk tertentu dipesan dengan jumlah yang banyak.

Oleh karena itu dengan membuat rencana produksi diharapkan dapat mengatasi permintaan yang berfluktuasi, terutama jika harus merencenakan jumlah produksi sesuai pesanan dengan menyesuaikan kapasitas produksi, jenis bahan baku, serta kebutuhan tenaga kerja dan meminimalkan ongkos keseluruhan produksi.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan diatas, dapat dirumuskan beberapa permasalahan yaitu:

a. Bagaimana menetukan jumlah produk yang harus di produksi untuk periode berikutnya?
b. Apakah rencana produksi untuk periode mendatang dapat ditanggulangi atau tidak oleh perusahaan dengan ketentuan kemampuan kapasitas produksi perusahaan?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagaiberikut :

a. Mengetahui bagaimana menetukan jumlah produk yang harus di produksi untuk periode berikutnya .
b. Mengetahui rencana produksi untuk periode mendatang dapat ditanggulangi atau tidak oleh perusahaan dengan ketentuan kemampuan kapasitas produksi perusahaan.

Manfaat penelitian berdasarkan pemecahan masalah yang penulis ajukan akan berdampak positif bagi pihak perusahaan, yaitu dapat dipergunakan sebagai dasar perencanaan produksi untuk periode mendatang pada kedua produk yang diteliti. Kemudian perusahan dapat mempergunakan tahapan dan metode yang sama dalam menjalankan kegiatan produksinya untuk produk-produk yang diteliti ataupun produk lain yang diproduksi oleh pihak perusahaan.

1.4 Pengertian Produksi

Produksi adalah suatu proses pengubahan bahan baku menjadi produk jadi, sedangkan sistem produksi adalah sekumpulan aktivitas untuk membuat suatu produk, dimana dalam pembuatan produk ini melibatkan tenaga kerja, bahanbaku, mesin, energi, informasi, modal, dan tindakan manajemen. Proses produksi merupakan aktivitas bagaimana membuat produk jadi dari bahan baku yang melibatkan mesin, energi, pengetahuan teknis dan lain-lain.

Sedangkan menurut Baroto dalam [6], perencanaan produksi merupakan bagian dari rencana strategi perusahaan dan dibuat secara hamonis dengan rencana bisnis (*busines planning*) dan rencana pemasaran (*marketing planning*). perencanaan produksi dapat diartikan penentuan tingkat atau *rate* produksi pabrik yang dinyatakan secara *agregat* atau semua aktivitas bagaimana mengelelola proses produksi tersebut. Perencanaan dan pengendalian produksi merupakan tindakan manejemen yang bersifat absrak (tidak dapat dilihat secara nyata).

Karakteristik dari perencanaan produksi biasanya tidak rinci, hal ini dikarenakan perencanaan produksi dinyatakan dalam kelompokproduk atau famili (agregat). Satuan unit yang dipakai dalam perencanaan produksi bervariasi dari satu pabrik ke pabrik lain.Hal ini bergantung dari jenisproduk seperti : ton, liter, kubik, jam mesin atau jam orang. Kemudian untuk yang tidak standar tergantung pada tipe bisnis apakah *make to order* atau *make to stock*. Namun dalam melakukan langkah tersebut faktor konversi harus ditetapkan sebagai alat komunikasi dengan deperatemen lainnya seperti departemen pemasaran danakuntansi bisa berdasarkan satuan menit atau satuan harga yang sudah ditetapkan dan disesuaikan dengan kebutuhan perusahaan.

Adapun tingkatan yang lajim dilakukan oleh suatu perusahaan dalam membuat perencanaan produksi adalah sebagai berikut:

a. Proses agregasi demand
b. Peramalan
c. Perencanaan produksi
d. Proses disagregasi
e. Penjadwalan induk produksi
f. RCCP *(Rough Cut Capacity Planning)*

1.5 Definisi Peramalan

Menurut Handoko dalam [5], peramalan adalah suatu usaha untuk meramalkan keadaan dimasa mendatang melalui pengujian keadaan masa lalu. Dalam proses peramalan b dalaiasanya diawali dengan penentuan tujuan, Pengembangan model atau metode peramalan, pengujian model, penerapan model dan revisi dan evaluasi. Revisi digunakan untuk memperbaiki hasil ramalan karena adanya perubahan dalam perusahaan atau lingkungannya. Sedangkan evaluasi digunakan menilai ketepatan pengguanan suatu metode peramalan dengan cara membandingkan

ramalan dengan kenyataan.Adapun pengertian yang berbeda mengenai peramalan sebagai berikut.

Peramalan dalam [7], adalah seni dan ilmu memprediksi peristiwa-peristiwa masa depan. Peramalan bisa jadi berupa prediksi subjektif atau intuitif tentang masa depan dan juga bisa mencakup kombinasi model matematik yang disesuaikan dengan penilaian yang baik oleh manajer .

Sedangkan menurut Subagyo dalam [9], peramalan adalah perkiraan mengenai sesuatu yang belum terjadi sehingga memerlukan penentuan metode peramalan yang paling cocok dengan masalah atau keadaan yang dihadapi. Metode peramalan tidak ada yang paling baik dan selalu cocok digunakan untuk membuat *forecast* untuk setiap macam hal atau keadaan. Suatu metode mungkin cocok untuk membuat *forecast* tentang hal atau kedaan ini tetapi tidak cocok untuk membuat *forecast* hal atau keadaan yang lain. Oleh karena itu kita harus memilih metode yang cocok, yaitu yang bisa meminimumkan kesalahan meramal.

Dari ketiga pendapat diatas dapat disimpulkan bahwa peramalan adalah suatu usaha untuk meramalkan keadaan dimasa yang akan datang berdasarkan keadaan atau data-data di masa lalu. Dengan demikian peramalan merupakan salah satu hal yang harus diperhatikan oleh perusahaan karena dapat menjadi dasar dalam menentukan berapa jumlah barang yang akan diproduksi dan berapa jumlah bahan baku yang dibutuhkan agar produksi dapat berjalan lancar.

1.6 Teknik-Teknik Peramalan

Ada banyak tehnik peramalan yang dibuat untuk berbagai keadaan. Hal tersebut dimaksudkan untuk meminimumkan kesalahan *forecast*, karena suatu teknik peramalan cocok untuk meramal dalam kondisi ini, tetapi tidak cocok untuk meramal pada kondisi lain. Pendapat para ahli mengenai teknik peramalan adalah sama. Sehingga penjelasan hal tersebut dari salah satu ahli sudah mewakili pendapat dari ahli-ahli yang lain. Handoko [5] menjelaskan bahwa ada berbagai teknik peramalan yang tersedia diantaranya adalah sebagai berikut :

1) Teknik Peramalan Kualitatif

Teknik peramalan kualitatif adalah "*judgmental*" atau berdasarkan estimasi-estimasi dan pendapat-pendapat. Berbagai peramalan kualitatif yang dapat digunakan, secara ringkas dapat diuraikan sebagai berikut :

a. Metode *Delphi*

Metode *Delphi* merupakan tehnik yang mempergunakan suatu prosedur yang sistematik untuk mendapatkan suatu konsensus pendapat dari suatu kelompok ahli.

b. Riset Pasar

Riset pasar adalah peralatan peramalan yang berguna bila ada kekurangan data historik. Tehnik ini secara khusus digunakan untuk meramal permintaan jangka panjang dan penjualan produk baru.

c. Analogi Historik

Peramalan dilakukan dengan menggunakan pengalaman-pengalaman historik dari suatu produk yang sejenis.

d. Konsensus Panel

Gagasan yang didiskusikan oleh kelompok yang akan menghasilkan ramalan yang lebih baik daripada dilakukan oleh seorang saja.

1. Peramalan dengan Rata-Rata Bergerak

Rata-rata bergerak diperoleh melalui penjumlahan dan pencarian nilai rata-rata dari sejumlah periode tertentu, Setiap kali menghilangkan nilai terlama dan menambah nilai baru. Ada dua sifat khusus dari metode *moving average* atau rata-rata bergerak menurut Subagyo dalam [10] yaitu pertama untuk membuat *forecast* dengan metode *moving average* membutuhkan data historis selama jangka waktu tertentu. Kedua semakin lama jangka waktu *moving average*sakan menghasilkan *moving averages* yang semakin halus**.**

2. Peramalan dengan *single exponential smoothing*

Menurut Subagyo dalam [10] metode *exponential smoothing* adalah sebagai berikut: Metode *single exponential smoothing* adalah perkembangan dari metode *moving average*. Metode ini menggunakan nilai *a* yang relatif bebas. Besarnya *a* antara 0 sampai dengan 1. Kalau *a* mendekati 1 berarti data terakhir lebih diperhatikan atau diberi *weight* lebih besar dari pada data-data sebelumnya.Selain itu metode *single eksponential smoothing* cocok digunakan untuk meramal hal-hal yang fluktuasinya random (acak).

1.7 Perencanaan Produksi Agregat

Perencanaan produksi agregat merupakan salah satu metode dalam perencanaan produksi.Dengan menggunakan perencanaan agregat maka perencanaan produksi dapat dilakukan dengan menggunakan satuan produk pengganti sehingga keluaran dari perencanaan produksi tidak dinyatakan dalam tiap jenis produk (inidividual produk).

Jadi di dalam perencanaan agregat, tidak dihasilkan rencana dalam bentukindividual produk melainkan dalam betuk agregat produk. Penggunaan satuanagregat ini dilakukan mengingat keuntungan-keuntungan yang dapatdiperoleh antara lain:

a. Kemudahan dalam pengolahan data, dengan menggunakan satuan agregat maka pengolahan data tidak dilakukan untuk setiap individual produk. Keuntungan ini akan semakin terasa jika pabrik tempat perencanaan dilakukan memproduksi banyak jenis produk.
b. Ketelitian hasil yang didapatkan, dengan hanya mengolah satu jenis data produk maka kemungkinan untuk menerapkan metode yang canggih semakin besar sehingga ketelitian hasil yang didapatkan semakin baik.
c. Kemudahan untuk melihat dan memahami mekanisme sistem produksiyang terjadi dalam implementasi rencana yang telah dibuat.

1.8 Strategi Perencanaan Agregat

Ada beberapa strategi yang dapat dilakukan untuk melakukan perencanaan yaitu dengan melakukan manipulasi persediaan, laju produksi, jumlah tenaga kerja, kapasitas atau variabel terkendali lainnya.Jikaperubahan dilakukan terhadap suatu variabel sehingga terjadi perubahan lajuproduksi disebut sebagai strategi murni (*pure strategy*). Sebaliknya, gabungan (*mixed strategy*), merupakan gabungan perubahan dua atau lebihstrategi murni sehingga diperoleh perencanaan produksi fleksibel.Seandainya datangnya permintaan dari konsumen bersifat rutin dandapat diketahui dengan pasti baik besarnya maupun waktunya makaperencanaan produksi tidak diperlukan lagi.Namun pada kenyataannya polapermintaan ini tidak dapat ditentukan dengan pasti.

1.9 Jadwal Induk Produksi

Jadwal induk produksi dalam [1] merupakan rencana tertulis yang memperlihatkan berapa banyak masing-masing jenis yang akan dibuat di dalam suatu periode yang akan datang. Sedangkan pendapat lain memberikan pengertian jadwal induk produksi sebagai berikut

Jadwal induk produksi dalam [8] adalah membuat spesifikasi mengenai apa yang akan dibuat. Jadwal ini harus disesuaikan dengan rencana produksi yang mencakup rencana anggaran, permintaan konsumen, kemampuan teknik, ketersediaan tenaga kerja fluktuasi persediaan kinerja pemasok dan pertimbangan lainnya.

Adapun menurut Handoko dalam [5], jadwal induk produksi ada yang berdasarkan pesanan dan ada yang berdasarkan ramalan penjualan.Pertama, jadwal induk produksi untuk pesanan yaitu jadwal yang dibuat berdasarkan pesanan-pesanan pelanggan untuk berbagai produk.Kedua, jadwal induk produksi untuk persediaan yaitu perusahaan biasanya memproduksi dalam antisipasinya terhadap permintaan dan tidak hanya sekedar hanya memenuhi pesanan pelanggan.

Menurut Vincent Gaspersz dalam [11], Pada dasarnya jadwal produksi induk (*master production schedule*) merupakan suatu pernyataan tentang produk akhir (termasuk *parts* pengganti dan suku cadang) dari suatu perusahaan industri manufaktur yang merencanakan memproduksi *output* berkaitan dengan kuantitas dan periode waktu. Aktivitas *Master Production Scheduling* (MPS) dalam [11] pada dasarnya berkaitan dengan bagaimana menyusun dan memperbaharui jadwal produksi induk (*master production schedule*), memproses transaksi dari MPS, dan memberikan laporan evaluasi dalam periode waktu yang teratur untuk keperluan umpan balik dan tinjauan ulang.

Penjadwalan produksi induk dalam [11] pada dasarnya berkaitan dengan aktivitas melakukan empat fungsi utama berikut :

1. Menyediakan atau memberikan input utama kepada sistem perencanaan kebutuhan material dan kapasitas (*material and capacity planning*/M&CRP).
2. Menjadwalkan pesanan-pesanan produksi dan pembelian (*production and purchase ordes*) untuk item-item MPS.
3. Memberikan landasan untuk penentuan kebutuhan sumber daya dan kapasitas.
4. Memberikan basis untuk pembuatan janji tentang penyerahan produk (*delivery promises*) kepada pelanggan.

Adapun beberapa yang menjadi tujuan penjadwalan produksi induk diantaranya yaitu :

a. Memenuhi target tingkat pelayanan terhadap konsumen.
b. Efisiensi dalam penggunaan sumber daya produksi.
c. Mencapai target tingkat produksi.

Dalam [11] sebagai suatu aktivitas proses, penjadwalan produksi induk (MPS) membutuhkan lima input utama, yaitu :

1. Data permintaan total merupakan salah satu sumber data bagi proses penjadwalan produksi induk. Data permintaan total berkaitan dengan ramalan penjualan (*sales forecasts*) dan pesanan-pesanan (*orders*).
2. Status inventori berkaitan dengan informasi tentang *on-hand inventory*, persediaan yang dialokasikan untuk penggunaan tertentu*(allocated stock*), pesanan-pesanan produksi dan pembelian yang dikeluarkan (*released production and purchase orders*), dan*firm planned orders*.
3. Rencana produksi memberikan sekumpulan batasan kepada MPS. MPS harus menjumlahkannya untuk menentukan

tingkat produksi, *inventory*, dan sumber-sumber daya lain dalam rencana produksi tersebut.

4. Data perencanaan berkaitan dengan aturan-aturan tentang *lot-sizing* yang harus digunakan, *shrinkage factor*, persediaan pengaman (*safety stock*), dan waktu tunggu (*lead time*) dari masing-masing item yang biasanya tersedia dalam *file* induk dari item (*Item Master File*).
5. Informasi dari *Rough Cut Capacity Planning* (RCCP) berupa kebutuhan kapasitas untuk mengimplementasikan MPS menjadi salah satu input bagi MPS. RCCP menentukan kebutuhan kapasitas untuk mengimplementasikan MPS, menguji kelayakan dari MPS, dan memberikan umpan-balik kepada perencana atau penyusun jadwal produksi induk untuk mengambil tindakan perbaikan apabila ditemukan adanya ketidaksesuaian antara penjadwalan produksi induk dan kapasitas yang tersedia.

1.10 Tugas dan Tanggung Jawab Penyusun Jadwal Produksi Induk

Tugas dan tanggung jawab profesional dari penyusun jadwal produksi induk (*master production schedule*) dalam [11] adalah membuat perubahan-perubahan pada catatan MPS, mendisagregasikan rencana produksi untuk menciptakan MPS, menjamin bahwa keputusan-keputusan produksi yang ada dalam MPS itu telah sesuai dengan rencana produksi, dan yang terpenting adalah mengkomunikasikan hal-hal utama dalam MPS itu kepada bagian-bagian lain yang terkait dalam perusahaan.

I.11 Beberapa Pertimbangan dalam Desain MPS

Ketika akan mendesain MPS, perlu diperhatikan beberapa faktor utama yang menentukan proses penjadwalan produksi induk (MPS). Beberapa faktor utama tersebut adalah:

Lingkungan manufakturing sangat menentukan proses penjadwalan produksi induk (MPS). Lingkungan manufakturing yang umum dipertimbangkan ketika akan mendesain MPS adalah *make to stock*,*make to order*, dan *assemble to order*.

Produk-produk dari lingkungan *make to stock* biasanya dikirim secara langsung dari gudang produk akhir, dan karena itu harus ada persediaan sebelum pesanan pelanggan (*customer order*) tiba. Hal ini berarti produk akhir harus dibuat atau diselesaikan terlebih dahulu sebelum menerima pesanan pelanggan.

Produk-produk dari lingkungan *make to order* biasanya baru dikerjakan atau diselesaikan setelah menerima pesanan pelanggan. Seringkali komponen-komponen yang mempunyai waktu tunggu panjang (*long lead time*) direncanakan atau dibuat lebih awal guna mengurangi waktu tunggu penyerahan kepada pelanggan, apabila pelanggan memesan produk.

Pada dasarnya produk-produk dalam lingkungan *assemble to order*adalah *make to order product*, dimana semua komponen (*semifinished, intermediate, subassembly, fabricated, purchased,*dan lain-lain) yang digunakan dalam *assembly*, pengepakan, atau proses akhir, direncanakan atau dibuat lebih awal, kemudian disimpan dalam persediaan guna mengantisipasi pesanan pelanggan.

Berikut ini akan dikemukakan penjelasan singkat berkaitan dengan informasi yang ada dalam MPS seperti di bawah ini :

1. *Lead Time* adalah waktu (banyaknya periode) yang dibutuhkan untuk memproduksi atau membeli suatu item.
2. *On Hand* adalah posisi inventori awal yang secara fisik tersedia dalam *stock*, yang merupakan kuantitas dari item yang ada dalam *stock*.
3. *Lot Size* adalah kuantitas dari item yang biasanya dipesan dari pabrik atau pemasok.
4. *Safety Stock* adalah persediaan tambahan dari item yang direncanakan untuk berada dalam inventori yang dijadikan sebagai persediaan pengaman guna mengatasi fluktuasi dalam ramalan penjualan, pesanan-pesanan pelanggan dalam waktu singkat, penyerahan item untuk pengisian kembali inventori.
5. *Time Bucket* pembagian *planning* periode yang digunakan dalam MPS atau MRP.
6. *Time Phase Plan* adalah penyajian perencanaan, dimana *demand, order, inventory* disajikan dalam *time bucket.*
7. *Time Fences* adalah batas waktu penyesuaian pesanan.
8. *Demand Time fence* (DTF) adalah periode mendatang dari MPS dimana dalam periode ini perubahan-perbahan terhadap MPS tidak diijinkan atau tidak diterima karena akan menimbulkan kerugian biaya yang besar akibat ketidaksesuaian atau kekacuan jadwal.
9. *Planning Time Fence* (PTF) adalah periode mendatang dari MPS dimana dalam periode ini perubahan-perubahan terhadap MPS dievaluasi guna mencegah ketidaksesuaian atau kekacuan jadwal yang akan menimbulkan kerugian.
10. *Time Periods For Display* adalah banyaknya periode waktu yang ditampilkan dalam format MPS.
11. *Sales Plan (sales Forecast)* merupakan rencana penjualan atau peramalan penjualan untuk item yang dijadwalkan itu.

12. *Actual Orders* merupakan pesanan-pesanan yang diterima dan bersifat pasti (*certain*).
13. *Profected Available Balances* (PAB) merupakan informasi proyeksi *on-hand inventory* dari waktu ke waktu selama horizon perencanaan MPS.
14. *Available-To-Promise* (ATP) merupakan informasi yang sangat berguna bagi departemen pemasaran untuk mampu memberikan jawaban yang tepat terhadap pertanyaan pelanggan.
15. *Master Production Schedule* (MPS) merupakan jadwal produksi atau *manufacturing* yang diantisipasi untuk item tertentu.
16. *Planning Horizon* adalah jangka waktu perencanaan yang digunakan.

I.12 *Rought Cut Capacity Planning (RCCP)*

Menurut Kusuma dalam [13], untuk melakukan perhitungan kebutuhan kapasitas dengan menggunakan metode *Rought Cut Capacity Planning* dibutuhkan masukan berupa:

a. Ramalan permintaan dan rencana produksi yang dihasilkan dari proses peramalan, perencanaan agregat serta disagregasi
b. Struktur produk dan *bill of material (BOM).*
c. Waktu setup dan waktu proses suatu produk disuatu departemen.
d. Jumlah produksi yang ekonomis dari produk tersebut.

II. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Model Pemecahan Masalah

Agar masalah yang ada dapat diselesaikan lebih sistematis, maka penulis membuat tahapan penyelesaian masalah sebagai berikut :

1. *Agregasi* Produk

Agregasi prosduk merupakan proses penyeragaman, sehingga memudahkan untuk membuat perencanaan produksi.

2. Peramalan

Tahap ini adalah tahap melakukan peramalan jumlah permintaan pada periode yang akan datang dengan melihat data jumlah permintaan pada periode sebelumnya.

3. Perencanaan Produksi

Setelah tahap kedua selesai maka kita mendapat data *demand* agregat untuk periode berikutnya. Data *demand*inilah yang akan digunakan untuk melakukan perencanaan produksi agregat. Untuk alternatif strategi yang dipilih yaitu metode tenaga kerja tetap, alternatif ini diambil berdasarkan kebijakan perusahaan dalam menjalankan proses produksinya.

4. *Disagregasi*

Disagregasi adalah proses pengubahan hasil rencana produksi agregat menjadi jumlah yang harus diproduksi untuk setiap *end item*. Adapun metode yang akan digunakan adalah metode proporsi.

5. *Master Production Schedule*

Master Production Schedule merupakan satu set perencanaan yang menggambarkan berapa jumlah yang akan dibuat untuk setiap *end item*. Pada *planning period* tertentu. Input data yang akan digunakan adalah *Out put* dari hasil proses *disagregasi.*

6. *Rought Cut Capacity Planning*(RCCP)

Rought Cut Capacity Planning dapat didefinisikan sebagai proses konversi dari Rencana Produksi dan atau MPS ke dalam kebutuhan kapasitas yang berkaitan dengan sumber-sumber daya kritis. *Rought Cut Capacity Planning* digunakan untuk menguji kelayakan kapasitas dari suatu rencana jadwal induk produksi (MPS) sebelum MPS ditetapkan Validasi pada RCCP dikatakan layak apabila kapasitas yang dibutuhkan semuanya dapat dipenuhi oleh kapasitas tersedia.

2.2 Langkah – Langkah Pemecahan Masalah

1. Pengumpulan Data

Adapun data – data yang telah dikumpulkan untuk melakukan perhitungan dalam proses pemecahan masalah asalah sebagai berikut:

a. Data umum perusahaan
b. Data permintaan produk selama 2 tahun yaitu dari bulan januari 2015 - desember 2016.
c. Data jumlah tenaga kerja
d. Data jam kerja dan hari kerja
e. Data ongkos yang dikeluarkan:
   1. Ongkos kerja normal
   2. Ongkos kerja lembur
   3. Ongkos simpan

2. Proses Agregasi *Demand*

Dikarenakan jenis produk (*item*) lebih dari satu jenis, maka terlebih dahulu harus melakukan agregasi *demand* yaitu dengan melibatkan faktor konversi sehingga akan menghasilkan data *demand*agregat, dimana rumus untuk mencari perhitungan tersebut adalah seperti di bawah ini:

a. Faktor Konversi

Untuk faktor konversi agregat ditentukan oleh parameter jenis *end item* produk tertentu. Proses konversi agregat produk dapat dilakukan dengan perhitungan sebagai berikut:

$$\text{Faktor Konversi} = \frac{\text{harga prooduk termurah}}{\text{harga produk termahal}}$$

Parameter yang digunakan adalah waktu baku yang terbesar, Dan yang menjadi penyebut adalah waktu baku yang terkecil sebagai acuan dari produk tertentu.

b. *Demand Agregat*

Untu mencari *demand agregat*, maka data permintaan tiap *item* dikalikan dengan faktor konversinya masing-masing, perhitungannya adalah sebagai berikut :

Demand Agregat = data demand x faktor konversi

c. Plot Data

Melakukan plot data agregat sesuai dengan data permintaan yang sebelumnya telah diagregasi.

3. *Forcasting* (peramalan)

Setelah melakukan proses *agregasi,* kemudian langkah selanjutnya adalah melakukan proses peramalan untuk permintaan periode yang akan datang. Dimana data aktual yang akan dijadikan input data agregat adalah data *demand* agregat pada periode sebelumnya yang telah di *agregasi.*

Dalam menentukan metode peramalan yang akan digunakan penulis harus memplot data yang ada terlebih dahulu agar dari hasil plot data tersebut diketahui jenis pola data yang ada, apakah mengikuti pola *horizontal*, pola musiman, pola siklik, atau pola yang sesuai dengan kondisi aktual yang ada. Dari beberapa metode yang ada, penulis harus memilih salah satu metode yang paling tepat yaitu metode yang menghasilkan nilai *error* tekecil, dan error yang penulis tentukan adalah rata-rata kesalahanprioritasyang paling kecil.

4. Perencanaan Produksi

Perencanaan Produksi yang akan penulis lakukan adalah perencanaan Produksi dengan menggunakan strategi tenaga kerja tetapproduksi konstan.Adapuntahapan-tahapannya adalah sebagai berikut :

a. Menghitung Rencana Produksi
   Σ RP = Σ *demand* + *safety stock* – *inventory* awal
b. Menghitung*reguler man hour* (RMH)
   RMH = jmltenagakerja x harikerja x jam kerja
c. Menghitung Produksi Normal / *Unit Production Regular Time*(UPRT)
   Produksi Normal = $\frac{\text{RMH}}{\text{Waktu baku}}$ X Persen produktivitas
d. Menghitung kapasitas Produksi Normal (UPRT)
   KAP produksi normal $=\frac{\text{jml tenaga kerja x hari kerja x jam kerja}}{\text{Waktu baku}}$
e. Menghitung Inventory akhir
   Inventory akhir = UPRT- *demand*
f. Menghitung produksi lembur / *Unit Production Over Time* (UPOT)
   Menghitung unit produksi *over time* (UPOT), atau lembur dilakukan jika produksi normal *Unit Production Regular Time* (UPRT) tidak dapat memenuhi permintaan. Dalam kata lain jika UPRT lebih besar dari *demand* (UPRT > *demand*) tidak perlu melakukan *Unit Production Over Time* (UPOT).
   UPOT = UPRT – *demand* + *Inventory* akhir
g. Menghitung kapasitas produksi *over time* (UPOT)
   Kapasitas UPOT = 25 % x UPRT
h. Menghitung Subkontrak
   Subkontrak dilakukan apabila kapasitas *demand* tidak terpenuhi meski sudah melakukan lembur (UPOT).
   Subkontrak = *Demand* - *inventory* awal – UPRT – UPOT
i. Menghitung kapasitas Subkontrak
   Kapasitas Subkontrak = 50 % x UPOT
j. Menghitung Total Produksi
   Total Produksi = Produksi Normal (UPRT) + Produksi *over time* (UPOT)
k. Menghitung ongkos produksi normal
   Tot. ongkos UPRT = ∑ UPRT x ongkos UPRT
l. Menghitung ongkos produksi lembur
   Tot. ongkos UPOT = ∑ UPOT x ongkos UPOT
m. Menghitung ongkos simpan
   Tot. ongkos simpan = ∑ inventoriakhir x ongkos inventori akhir
n. Menghitung ongkos total produksi
   Total produksi ongkos =
   = ongkos produksi normal + ongkos produksi lembur + ongkos simpan

2.3 Proses *Disagregasi*

Proses *Disagregasi* ini menggunakan metode Proporsi, Proses *Disagregasi* dilakukan setelah melakukan rencana produksi agregat sebagai input dasar bagi *Master Production Schedule* pada *Master Schedule.* Tahapan-tahapan dalam proses *Disagregasi* ini adalah sebagai berikut :

a. Menghitung % Proporsi
   % Proporsi = $\frac{\text{Total } demand\ agregat\ end\ item}{\text{Total } demand\ agregat}$ x 100%
b. Menghitung*forecast demand*
   End item$_t$=demand aktual X % Proporsi
c. Menghitung *MasterSchedule*
   MS= $\frac{\text{Total Produksi } x \text{ proporsi rata−rat } end\ item}{\text{faktor konversi } end\ item}$

2.4 Penjadwalan Produksi Induk (*Master Production Schedule*)

Setelah proses *disagregasi* kemudian dilanjutkan pada proses pembuatan jadwal induk produksi dengan format sebagai berikut :

a. Nama dan Nomor *item*
b. Periode
c. Ramalan Kebutuhan, informasi di dapat dari bagian pemasaran berupa estimasi terhadap kuantitas *end item* yang akan terjual pada setiap periode.
d. Pesanan Konsumen (*Custumer Order/Actual Order*), berupa pesanan konsumen yang sudah diterima sehingga statusnya pasti.

e. Proyeksi persediaan (*on hand*) atau *Projected Avaliable Balance*, merupakan proyeksi on hand dari waktu ke waktu yang menunjukan status *inventory* yang diproyeksilkan pada akhir dari setiap periode.
f. Jumlah yang bisa dijanjikan (*avaliable promise*), merupakan alat yang digunakan untuk menjanjikan jumlah yang bisa dipesan oleh konsumen.
g. Jadwal produksi (*MasterSchedule*) adalah keputusan tentang kuantitas yang akan diproduksi dan saat produk itu memasuki *stock*.

2.5 RCCP (*Rought Cut Capacity Planning*)

Tahapan-tahapan yang harus dilakukan dalam proses RCCP adalah sebagai berikut :

a. Menentukan *Routhing Sheet*

$$\text{Standar Hours} = \frac{\text{Run Time} + \left\{\frac{\text{Setup Times}}{\text{lot size}}\right\}}{3600}$$

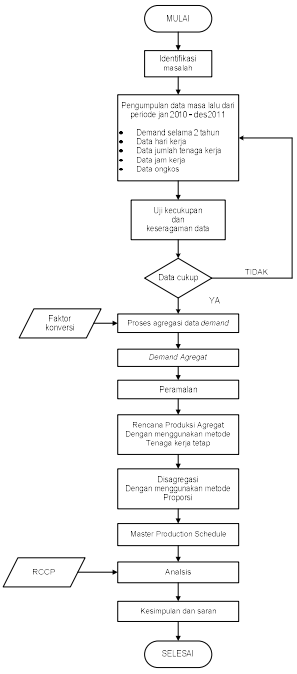
b. Menentukan RCCP

RCCP = *MasterSchedule*x *Standart Hours*

c. Menentukan kapasitas yang dibutuhkan
Menjumlahkan total RCCP dari aetiap Work Station (WS).
d. Menentukan kapasitas yang tersedia
Kapasitas tersedia = Jam kerja x Hari kerja x Tenaga kerja

2.6 Kerangka Pemecahan Masalah

Kerangka pemecahan masalah dalam penelitian ini seperti yang tercantum pada gambar 1.



Gambar.1 Diagram kerangka pemecahan masalah

III. HASIL PENELITIAN

3.1 Data Permintaan Produk

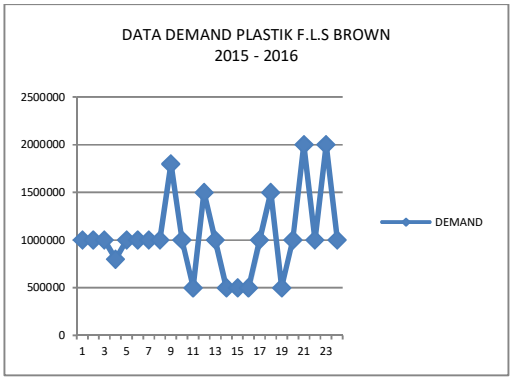
Data permintaan produk seperti yang tercantum pada tabel I di bawah ini.

TABEL I
DATA PERMINTAAN SENDOK DEABETAMIL DAN PLASTIK *FEATHERLOCK S BROWN*

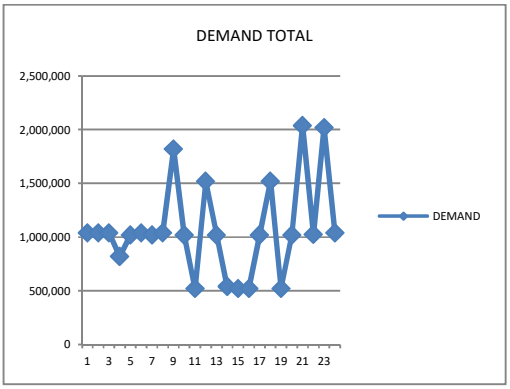
No	PERIODE	BULAN	DATA DEMAN PRODUK		Total
			SENDOK DEABETAMIL	PLASTIK FEATHERLOCK S BROWN	
1	2015	JAN	40,000	1000000	1,040,000
2		FEB	40,000	1000000	1,040,000
3		MAR	40,000	1000000	1,040,000
4		APR	20,000	800000	820,000
5		MAY	20,000	1000000	1,020,000
6		JUN	40,000	1000000	1,040,000
7		JUL	20,000	1000000	1,020,000
8		AUG	40,000	1000000	1,040,000
9		SEP	20,000	1800000	1,820,000
10		OCT	20,000	1000000	1,020,000
11		NOV	20,000	500000	520,000
12		DEC	20,000	1500000	1,520,000
1	2016	JAN	20,000	1000000	1,020,000
2		FEB	40,000	500000	540,000
3		MAR	20,000	500000	520,000
4		APR	20,000	500000	520,000
5		MAY	20,000	1000000	1,020,000
6		JUN	20,000	1500000	1,520,000
7		JUL	20,000	500000	520,000
8		AUG	20,000	1000000	1,020,000
9		SEP	40,000	2000000	2,040,000
10		OCT	25,000	1000000	1,025,000
11		NOV	20,000	2000000	2,020,000
12		DEC	40,000	1000000	1,040,000
∑			645,000	25,100,000	25,745,000

Sumber : Data perusahaan PT Arwina Triguna Sejahtera

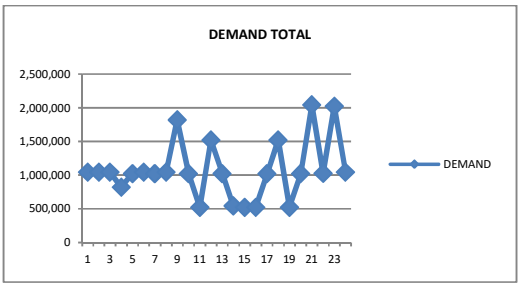
Adapun plot data permintaan seperti ercantum pada gambar 2 di bawah ini.



Gambar 2. Plot data demand sendok deabetamil



Gambar 3. Plot data demand plastik featherlock s brown



Gambar 4.Plot data demand total

3.2 Pengolahan Data

3.2.1 Perhitungan Agregasi *Demand*

a. Faktor Konversi

Data faktor koreksi yang digunakan dan data hasil faktor konversi tercantum pada tabel II dan III.

TABEL II
DATA FAKTOR KONVERSI

Nama Produk	Jml dlm Satu Capti	Harga Per Pcs
Sendok Deabetamil	4	500
Plastik Featherlock S Brown	43	70

TABEL III
DATA HASIL FAKTOR KONVERSI

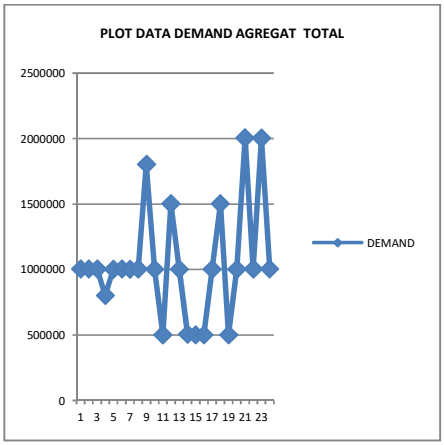
Faktor Konversi Berdasarkan Harga		
Sendok Deabetamil	70/500	0.14
FK =		
Plastik Featherlock S Brown	500/500	1
FK =		

b. *Demand* Agregat

Data total demand agregat seperti yang tercantum pada tabel IV di bawah ini.

TABEL IV
DATA TOTAL *DEMAND AGREGAT*

Thn	Bln	Periode	Total Demand (pc)
2015	JAN	1	1005600
	FEB	2	1005600
	MAR	3	1005600
	APR	4	802800
	MAY	5	1002800
	JUN	6	1005600
	JUL	7	1002800
	AUG	8	1005600
	SEP	9	1802800
	OCT	10	1002800
	NOV	11	502800
	DEC	12	1502800
2016	JAN	13	1002800
	FEB	14	505600
	MAR	15	502800
	APR	16	502800
	MAY	17	1002800
	JUN	18	1502800
	JUL	19	502800
	AUG	20	1002800
	SEP	21	2005600
	OCT	22	1003500
	NOV	23	2002800
	DEC	24	1005600
∑			25190300



Gambar 4. Plot data *demand* agregat total

3.2.2 Peramalan

Peramalan *Double Exponensial Smoothing 2 Parameter Dari Holt*

$\boldsymbol{S'_t}$ = *Smoothing*/ Pemulusan pertama dari demand dengan parameter $\boldsymbol{\alpha}$

Rumus :

$S'_t = \alpha . X_t + (1 - \alpha) . S'_{t-1} + b_{t-1}$

$\boldsymbol{b_t}$ = *Smoothing*/ Pemulusan kedua dari demand dengan parameter $\boldsymbol{\gamma}$

Rumus :

$b_t = \gamma(S_t - S_{t-1}) + (1 - \gamma) b_{t-1}$

Ft = *Forecasting* (peramalan)

Rumus :

$Ft = S't + bt(m)$

$\boldsymbol{e_t}$ =*Error* (kesalahan perhitungan peramalan)

Rumus :

$e_t = Demand - Peramalan$

$e_t = Xt - Ft$

$|\boldsymbol{e_t}|$ = Harga mutlak dari **et** (*Absoulot Error*)

Rumus :

$|\boldsymbol{e_t}|$ = Harga mutlak dari **et** (*Absoulot Error*)

$\boldsymbol{e_t}^2$ =Kuadrat error

Rumus :

$\boldsymbol{e_t}^2$= Kuadrat *error*

1. Mencari **ME**= *Mean Error* (Rata-Rata Error)
   Rumus :
   $$ME = \frac{\sum e_t}{n}$$
2. Mencari **MAE** = *Mean Absoulot Error* (Rata-Rata dari Harga Mutlak Eror)
   Rumus :
   $$MAE = \frac{\sum |e_t|}{n}$$
3. Mencari **SSE**
   SSE = *Sum Square Error* (Jumlah Error Kuadrat)
   =Mencari **MSE** =*Mean Square Error* (Rata-Rata dari Eror Kuadrat)
   Rumus :
   $$MSE = \frac{\sum {e_t}^2}{n}$$
4. Mencari **SDE** = *Standar Deviasi Error*
   Rumus :
   $$SDE = \sqrt{\frac{\sum {e_t}^2}{n}}$$

3.2.3 Proses Perencanaan Produksi Agregat

Data yang diperlukan untuk melakukan perencanaan produksi agregat adalah meliputi data rencana produksi dan data ongkos. Adapun data-data tersebut adalah sebagai berikut:

Jam Kerja	: 8	Jam
Maksimum Lembur	: 25 %	Dari UPRT
Maksimum subkontrak	: 50 %	Dari UPOT
Inventori awal	: 0	Unit
Jml T.k langsung	: 70	Org
Wb	: 0.01	Jam org,unit
Ongkos Reguler Time	: Rp 285	Per unit
Ongkos Over Time	: Rp 489	Per unit
Onkos Subkontrak	: Rp 713	Per unit
Ong. Hiring	: Rp 1500000	Perorg
Ong. Lay off	: Rp 2100000	Per org
Ong. Simpan	: Rp23	Per unit.bln

Berikut ini pada tabel V merupakan data permintaan 1 tahun yang akand atang yang diperoleh dari proses peramalan.

TABEL V

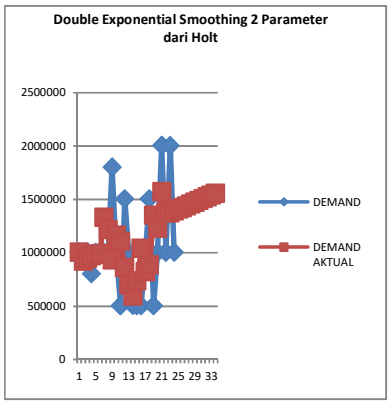
DATA HASIL PERAMALAN *DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING* PARAMETER DARI HOLT

Double Exponential Smoothing 2 Parameter dari Holt

a= 0.4 | | 1-a= 0.6 y= 0.05 1-y= 0.95

t	Xt	S't	bt	m	Ft	et	et	et2	
1	1005600	1005600.00	0.00						
2	1005600	1005600.00	0.00						
3	1005600	1005600.00	0.00	1	1005600.00	0.00	0.00	0.00	1
4	802800	924480.00	-4056.00	1	920424.00	-117624.00	117624.00	13835405376.00	2
5	1002800	951752.00	-2489.60	1	949262.40	53537.60	53537.60	2866274613.76	3
6	1005600	970801.60	-1412.64	1	969388.96	36211.04	36211.04	1311239417.88	4
7	1002800	982188.32	-772.67	1	981415.65	21384.35	21384.35	457290510.46	5
8	1005600	990780.32	-304.44	1	990475.88	15124.12	15124.12	228738957.38	6
9	1802800	1315283.75	15935.96	1	1331219.71	471580.29	471580.29	222387971048.28	7
10	1002800	1206226.21	9686.28	1	1215912.49	-213112.49	213112.49	45416932323.32	8
11	502800	934542.00	-4382.24	1	930159.76	-427359.76	427359.76	182636364915.81	9
12	1502800	1157462.96	6982.92	1	1164445.87	338354.13	338354.13	114483514177.15	10
13	1002800	1102580.69	3889.66	1	1106470.35	-103670.35	103670.35	10747541019.20	11
14	505600	867678.07	-8049.96	1	859628.11	-354028.11	354028.11	125335905699.10	12
15	502800	713676.89	-15347.52	1	698329.37	-195529.37	195529.37	38231733433.68	13
16	502800	613978.61	-19565.06	1	594413.56	-91613.56	91613.56	8393043762.35	14
17	1002800	749942.11	-11788.63	1	738153.48	264646.52	264646.52	70037778968.28	15
18	1502800	1039296.64	3268.53	1	1042565.17	460234.83	460234.83	211816100906.68	16
19	502800	827966.51	-7461.40	1	820505.11	-317705.11	317705.11	100936536152.62	17
20	1002800	890438.50	-3964.73	1	886473.77	116326.23	116326.23	13531791757.31	18
21	2005600	1332538.37	18338.50	1	1350876.86	654723.14	654723.14	428662383836.48	19
22	1003500	1219261.52	11757.73	1	1231019.25	-227519.25	227519.25	51765007353.89	20
23	2002800	1544434.64	27428.50	1	1571863.14	430936.86	430936.86	185706579336.05	21
24	1005600	1356329.28	16651.81	1	1372981.09	-367381.09	367381.09	134968863555.35	22
25				1	1372981.09				Pembulatan
26				2	1389632.89				1372982
27				3	1406284.70				1389633
28				4	1422936.50				1406285
29				5	1439588.31				1422937
30				6	1456240.12				1439289
31				7	1472891.92				1456241
32				8	1489543.73				1472892
33				9	1506195.53				1489544
34				10	1522847.34				1506196
35				11	1539499.14				1522848
36				12	1556150.95				1539500
∑	25190300	24708439	34345			447516.03	5278602.18	1963756997121.03	1556151
									17574498

ME	=	20341.64
MAE	=	239936.46
SSE	=	1963756997121
MSE	=	892616816871.32
SDE	=	298766.94



Gambar 5. Plot data hasil peramalan *Exponential Smoothing*2 Parameter dari Holt

TABEL VI
DATA HARI KERJA DAN PERMINTAAN

Periode	Thn	Bulan	Hari Kerja	Demand
1	2017	Jan.	24	1372982
2		Feb.	26	1389633
3		Maret	27	1406285
4		April	26	1422937
5		Mei	26	1439289
6		Juni	26	1456241
7		Juli	26	1472892
8		Agust.	26	1489544
9		Sept.	20	1506196
10		Okt.	26	1522848
11		Nov.	26	1539500
12		Des.	27	1556151
∑			306	17574498

o. Menghitung Rencana Produksi
Σ RP = Σ *demand* + *safety stock* – *inventory* awal

p. Menghitung reguler man hour (RMH)
RMH = jml tenaga kerja x hari kerja x jam kerja

q. Menghitung Produksi Normal (UPRT)
Produksi Normal = $\frac{\text{RMH}}{\text{Waktu baku}}$ X Persen produktivitas

r. Menghitung kapasitas Produksi Normal (UPRT)
KAP produksi normal = $\frac{70 \times 24 \times 8}{0{,}1}$

s. Menghitung Inventory akhir
Inventory akhir = UPRT- *demand*

t. Menghitung unit produksi *over time*(UPOT)
Menghitung unit produksi *over time*(UPOT), atau lembur dilakukan jika produksi normal (UPRT) tidak dapat memenuhi permintaan. Dalam kata lain jika UPRT lebih besar dari *demand*(UPRT >*demand*)tidak perlu melakukan UPOT.
UPOT = UPRT – *demand*+ *Inventory* akhir

u. Menghitung kapasitas unit produksi *over time*(UPOT)
Kapasitas UPOT = 25 % x UPRT

v. Menghitung Subkontrak
Subkontrak dilakukan apabila kapasitas demand tidak terpenuhi meski sudah melakukan lembur (UPOT).
Subkontrak = *Demand* - *inventory* awal – UPRT – UPOT

w. Menghitung kapasitas Subkontrak
Kapasitas Subkontrak = 50 % x UPOT

x. Menghitung ongkos produksi normal
Tot. ongkos UPRT = ∑ UPRT x ongkos UPRT

y. Menghitung ongkos produksi lembur
Tot. ongkos UPOT = ∑ UPOT x ongkos UPOT

z. Menghitung ongkos simpan
Tot. ongkos simpan = ∑ inventori akhir x ongkos inventori akhir

aa. Menghitung ongkos total produksi
Total produksi ongkos =
= ongkos produksi normal + ongkos produksi lembur + ongkos simpan

TABEL VII
DATA HASIL PERHITUNGAN PRODUKSI AGREGAT TENAGA KERJA TETAP

PERIODE	HARI KERJA	DEMAND	RMH	UPRT	UPOT	SUB KONTRAK	INVENTORI AKHIR	TOTAL PRODUKSI
BULAN	HARI	UNIT	HARI	UNIT	UNIT	UNIT	UNIT	UNIT
1	24	1372982	13440	1463467			90485	1463467
2	26	1389633	14560	1585422			286274	1585422
3	27	1406285	15120	1646400			526389	1646400
4	26	1422937	14560	1585422			688874	1585422
5	26	1439289	14560	1585422			835007	1585422
6	26	1456241	14560	1585422			964189	1585422
7	26	1472892	14560	1585422			1076719	1585422
8	26	1489544	14560	1585422			1172597	1585422
9	20	1506196	11200	1219556			885957	1219556
10	26	1522848	14560	1585422			948531	1585422
11	26	1539500	14560	1585422			994453	1585422
12	27	1556151	15120	1646400			1084702	1646400
∑	306	17574498	171360	18659200		0		18659200

TABEL KAPASITAS			
PERIODE	REGULER	OVER TIME	SUBKONTRAK
	TIME (UNIT)	(UNIT)	(UNIT)
1	1493333	373333	186666.67
2	1617778	404444	202222.22
3	1680000	420000	210000.00
6	1617778	404444	202222.22
7	1617778	404444	202222.22
8	1617778	404444	202222.22
9	1617778	404444	202222.22
10	1617778	404444	202222.22
11	1244444	311111	155555.56
12	1617778	404444	202222.22
∑	15742222	3935556	1967777.78

ONGKOS TOTAL			
NAMA	JML UNIT	ONGKOS	JML ONGKOS
UPRT	18659200	285	5317872000
UPOT	0	489	0
SUB. KONTRAK	0	713	0
SIMPAN	1084702	23	24948146
∑			5342820146
			12.234.156.274

3.2.4 Proses disagregasi dengan proporsi

1. Menghitung % Proporsi

$$\% \text{ Proporsi} = \frac{\text{Total } demand\ agregat\ end\ item}{\text{Total } demand\ agregat} \text{ x } 100\%$$

TABEL VIII
HASIL PERSEN PROPORSI

End Item	% Proporsi	Faktor Konversi
Sendok Deabetamil	0,36 %	0,14
Plastik Featherlock S Brown	99,64 %	1

2. Menghitung *forecast demand*

End item$_t$= demand aktual X % Proporsi

Dengan perhitungan ini maka akan di dapat *demand forcast* aktual seperti tabel IX dibawah ini.

TABEL IX
DATA *DEMAND FORECAST* ACTUAL

Periode	Sendok Deabetamil	Plastik Featherlock S Brown	Jumlah
Jan	4943	1368040	1372983
Feb	5003	1384631	1389634
Mar	5063	1401223	1406286
Apr	5123	1417815	1422938
May	5182	1434108	1439290
Jun	5243	1450999	1456242
Jul	5303	1467590	1472893
Aug	5363	1484182	1489545
Sep	5423	1500774	1506197
Oct	5483	1517366	1522849
Nov	5543	1533958	1539501
Dec	5603	1550549	1556152
∑	63275	17511235	17574510

3. Menghitung*Master Schedule*

Data yang digunakan untuk dapat menghitung *master schedule* adalah data total perencanaan produksi yang di kali proporsi rata-rata lalu di bagi faktor konversi masing-masing*end item*, jelasnya dapat menggunakan rumus seperti dibawah ini:

$$\text{MS} = \frac{\text{Total Produksi } x \text{ proporsi rata}-\text{rata } end\ item}{\text{faktor konversi } end\ item}$$

Dengan menggunakan rumus diatas maka di dapat *master schedule* seperti terlihat pada tabel X di bawah ini.

TABEL X
HASIL *MASTER SCHEDULE*

Periode	Total Prod	End Item	
		Sendok Deabetamil	Plastik Featherlock S Brown
1	1463467	37632	1458198
2	1585422	40768	1579715
3	1646400	42336	1640473
4	1585422	40768	1579715
5	1585422	40768	1579715
6	1585422	40768	1579715
7	1585422	40768	1579715
8	1585422	40768	1579715
9	1219556	31360	1215165
10	1585422	40768	1579715
11	1585422	40768	1579715
12	1646400	42336	1640473

3.2.5 *Master Production Schedule*

Tabel XI di bawah ini menunjukan hasil perhitungan *master production schedule* (MPS).

TABEL XI
HASIL PERHITUNGAN MPS

MASTER PRODUCTION SCHEDULE

DESCRIPTION :
ITEM :SENDOK DEABETAMIL
LEAD TIME :
DTF :
PTF :
SAFETY STOCK : 0

PERIODE	PAST DUE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
FORECAST		4943	5003	5063	5123	5182	5243	5303	5363	5423	5483	5543	5603
ACTUAL DEMAND		20000											
PAB	0	32689	68454	105727	141372	176958	212483	247948	283353	308290	344575	378800	416535
ATP		20000											
MASTER SCHEDULE		37632	40768	42336	40768	40768	40768	40768	40768	31360	40768	40768	42336

DESCRIPTION :
ITEM :PLASTIK FEATHERLOCK S BROWN
LEAD TIME :
DTF :
PTF :
SAFETY STOCK : 0

PERIODE	PAST DUE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
FORECAST		1368040	1384631	1401223	1417815	1434108	1450999	1467590	1484182	1500774	1517366	1533958	1550549
ACTUAL DEMAND		500000											
PAB	0	90158	205242	324492	686392	851998	940714	1072939	1168371	882763	945111	980868	1080792
ATP		958198											
MASTER SCHEDULE		1458198	1579715	1640473	1579715	1579715	1579715	1579715	1579715	1215165	1579715	1579715	1640473

3.2.6 *Rought Cut Capacity Planning* (RCCP)

Tahapan-tahapan yang harus dilakukan dalam proses RCCP adlaah sebgai berikut:

1. Menentukan *Routhing Sheet*

Menghitung routing sheet menggunakan persamaan rumus pada BAB III, yaitu:

$$\text{Standar Hours} = \frac{\text{Run Time} + \left\{\left(\frac{\text{Setup Times}}{\text{lot size}}\right)\right\}}{3600}$$

Untuk contoh perhitungan diketahui sebelumnya bahwa *runtime*didapat dari OPC, sedangkan untuk *setup Time* dan *Lotsize*didapat adari data ketentuan perusahaan itu sendiri, berikut contoh perhitungannya:

Untuk mencari *standar hours* pada operasi yang lain menggunakan rumus yang sama, hingga didapat tabel XII dan XIII seperti dibawah ini.

TABEL XII
ROUTING SHEET SENDOK DEABETAMIL

ROUTING SHEET SENDOK DEABETAMIL						
ITEM	PROSES	WORK STATION JML	RUN TIME detik	SETUP TIME detik	LOT SIZE CAPITY	STANDAR HOURS JAM
PROPELINE POLYTAN 5 gr	Timbang	1	0.2	0	4	0.00005
PIGMEN WARNA putih 2 gr	Timbang	1	0.2	0	4	0.00005
	Aduk	1	0.2	0	4	0.00006
PENYELESAIAN	Timbang	1	0.1	0	4	0.00003
	Cetak (Moulding)	10	0.007	120	4	0.00834
PROSES PRODUKSI SENDOK DEABETAMIL	Periksa	10	0.007	0	4	0.00000
	dipotong	10	0.007	0	4	0.00000
	Kemas	20	0.2	0	4	0.00005

TABEL XIII
ROUTING SHEET PLASTIK FEATHERLOCK S

ROUTING SHEET PLASTIK FEATHERLOCK S BROWN						
ITEM	PROSES	WORK STATION JML	RUN TIME detik	SETUP TIME detik	LOT SIZE CAPITY	STANDAR HOURS JAM
PROPELINE POLYTAN 0,3 gr	Timbang	1	0.2		43	0.00005
PIGMEN WARNA putih 0,1 gr	Timbang	1	0.2		43	0.00005
	Aduk	1	0.2		43	0.00005
PENYELESAIAN	Timbang	1	0.1		43	0.00003
	Cetak (Moulding)	10	0.0002	120	43	0.00078
PROSES PRODUKSI SENDOK DEABETAMIL	Periksa	10	0.007		43	0.00000
	dipotong	10	0.007		43	0.00000
	Kemas	20	0.2		43	0.00005

2. Menentukan *Rought Cut Capacity Planning* (RCCP)

RCCP = *MasterSchedule* x *Standard Hours*

Untuk mencari RCCP produk sendok deabetamil dan plastik featherlock s brown pada *work station* dan periode selanjutnya menggunakan rumus yang sama, hingga didapat tabel-tabel dibawah ini.

TABEL XIV
BILL OF CAPACITY (BOC)

Bill Of Capacity (boc)		
Work Station	Standar Hours (jam)	
	S.Deabetamil	Plastik Feather
1	0.0002	0.0002
10	0.0083	0.0008
20	0.00005	0.00005

TABEL XV
MASTER SCHEDULE

MASTER SCHEDULE												
ITEM	PERIODE											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
SENDOK DEABETAMIL	37632	40768	42336	40768	40768	40768	40768	40768	31360	40768	40768	42336
PLASTIK FEATHERLOCK S BROWN	1458198	1579715	1640473	1579715	1579715	1579715	1579715	1579715	1215165	1579715	1579715	1640473

TABEL XVI
RCCP WS 1

RCCP WS 1												
ITEM	PERIODE											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
SENDOK DEABETAMIL	7	8	8	8	8	8	8	8	6	8	8	8
PLASTIK FEATHERLOCK S BROWN	279	303	314	303	303	303	303	303	233	303	303	314
TOTAL	287	310	322	310	310	310	310	310	239	310	310	322

TABEL XVII
RCCP WS 10

RCCP WS 10												
ITEM	PERIODE											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
SENDOK DEABETAMIL	314	340	353	340	340	340	340	340	262	340	340	353
PLASTIK FEATHERLOCK S BROWN	1136	1230	1278	1230	1230	1230	1230	1230	946	1230	1230	1278
TOTAL	1450	1570	1631	1570	1570	1570	1570	1570	1208	1570	1570	1631

TABEL XVIII
RCCP WS 20

RCCP WS 20												
ITEM	PERIODE											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
SENDOK DEABETAMIL	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
PLASTIK FEATHERLOCK S BROWN	80	86	90	86	86	86	86	86	67	86	86	90
TOTAL	82	89	92	89	89	89	89	89	68	89	89	92

3. Menentukan kapasitas yang dibutuhkan

Untuk menghitung kapasitas yang dibutuhkan dilakukan dengan menjumlahkan total RCCP dari tiap *work station*, jumlah total RCCP pada tiap *ws* dapat dilihat pada tabel sebelumnya. Jelasnya dapat di lihat pada tabel XIX di bawah ini.

TABEL XIX
KAPASITAS KEBUTUHAN

WS	KEBUTUHAN KAPASITAS											
	PERIODE											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	287	310	322	310	310	310	310	310	239	310	310	322
10	1450	1570	1631	1570	1570	1570	1570	1570	1208	1570	1570	1631
20	82	89	92	89	89	89	89	89	68	89	89	92
TOTAL	1818	1970	2045	1970	1970	1970	1970	1970	1515	1970	1970	2045

4. Menentukan kapasitas yang tersedia

Untuk menghitung kapasitas yang tersedia menggunakan persamaan rumus pada BAB III, yaitu sebgai berikut:

Kapasitas tersedia = Jam kerja x Hari kerja x Tenaga kerja

Tabel III.20 Data jam kerja, hari kerja dan jumlah tenaga kerja

TABEL XX

DATA JAM KERJA, HARI KERJA, DAN JUMLAH TENAGA KERJA

JAM KERJA	JML T.K WS 1	JML T.K WS 10	JML T.K WS 20
8	10	20	40

HARI KERJA	24	26	27	26	26	26	26	26	20	26	26	27

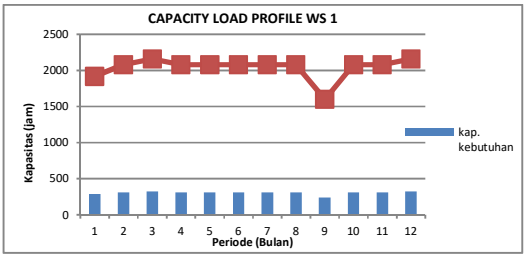
Untuk mengetahui kapasitas tersedia pada periode berikutnya menggunakan rumus yang sama. Adapun jelasnya dapat dilihat pada tabel XXI berikut ini.

TABEL XXI

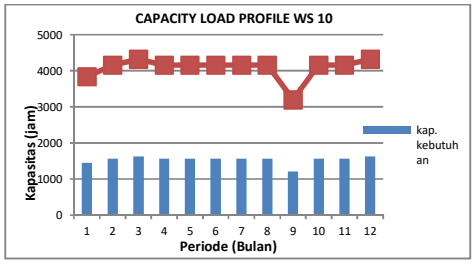
KAPASITAS TERSEDIA

WS	KAPASITAS TERSEDIA											
	PERIODE											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1920	2080	2160	2080	2080	2080	2080	2080	1600	2080	2080	2160
10	3840	4160	4320	4160	4160	4160	4160	4160	3200	4160	4160	4320
20	7680	8320	8640	8320	8320	8320	8320	8320	6400	8320	8320	8640
TOTAL	13440	14560	15120	14560	14560	14560	14560	14560	11200	14560	14560	15120

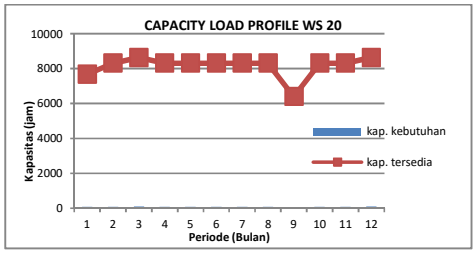
RCCP ditampilkan dalam suatu diagram yang dikenal sebagai *Load Profile* untuk menggambarkan kapasitas yang dibutuhkan *versus* kapasitas yang tersedia.*Load Profile* didefinisikan sebagai tampilan dari kebutuhan kapasitas di waktu mendatang berdasarkan pesanan-pesanan yang direncaanakan dan dikeluarkan sepanjang suatu periode waktu tertentu.Validasi pada RCCP dikatakan layak apabila kapasitas yang dibutuhkan semuanya dapat dipenuhi oleh kapasitas tersedia. Adapun perbandingan antara kapasitas kebutuhan dan kapasitas tersedia pada permasalahan kali ini dapat dilihat pada gambar 6,7 dan 8 berikut ini.



Gambar 6. Grafik load profile WS 1



Gambar 7. Grafik load profile WS 10



Gambar 8. Grafik load profile WS 20

IV. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1 Disagregasi dan *Master productions schedule* (MPS)

Proses disagregasi adalah proses pemecahan kembali dari data yang sebelumnya telah di agregatkan yaitu dengan menggunakan proporsi hingga di dapat *actual demand* yang diramalkan dari kedua produk yang diteliti. Dari hasil perhitungan berdasarkan teori didapat bahwa hasil perhitungan *master schedule* lebih besar dai hasil *forcast demand.* Hal ini berarti bahwa permintaan sepanjang tahun 2017 dapat terpenuhi.

Berdasarkan perhitungan yang tampak pada MPS, dapat dilihat bahwa nilai PAB relatif stabil dan besar, hal ini berarti permintaan yang ada dapat terpenuhi sepenuhnya. Pada MPS sendok deabetamil *actual demand*hanya ada pada bulan Januari saja sebanyak 20,000 pcs, maka didapat ATP sebesar 17,632 pcs, hal ini berarti jumlah produk yang dapat perusahaan janjikan hanya sebesar 17,632 pcs dari total *actual demand* sebanyak 20,000 pcs, dengan kata lain jumlah yang dijanjikan masih kurang sebesar 2,368 pcs, maka perusahaan harus dapat memenuhin permintaan *actual demand* sebanyak 20,000 pcs dengan menambah sebanyak 2,368 pcs dengan cara menggunakan jam lembur.

Begitupun pada MPS plastik *featherlock s brown actual demand* hanya ada pada bulan Januari saja sebanyak 500,000 pcs, maka didapat ATP sebesar 958,198 pcs, hal in berarti jumlah produk yang dapat perusahaan janjikan dapat terpenuhi

Sedangkan pada periode selanjutnya tidak ada ATP atau jumlah yang harus perusahaan janjikan terhadap konsumen dikarenakan *actual demand* belum ada. Dalam format MPS inipun DTF dan PTF belum di tentukan dikarenakan perusahaan belum mempunyai atau menggunakan MPS dalam penjadwalan produksinya, begitupun dengan *lead time,* tidak ada *lead time* dikarekan perusahaan tidak menggunakan subkontrak atau pemesanan produk *end item* terhadap perusahaan lain.

4.2 *Rought Cut Capacity Planning* (RCCP)

Kegunaan RCCP adalah untuk menganalisis kelayakan MPS denagan pertimbangan kapasitas perusahaan dan merekomendasikan revisi pada MPS jika setelah melakukan perhitungan pada RCCP didapakan hasil beberapa periode tidak dapat terpenuhi oleh kapasitas perusahaan hal ini dilakukan agar proses produksi sesuai dengan kaspasitas yang mampu perusahaan lakukan. Adapaun format RCCP yang penulis gunakan adalah menggunakan kapasitas jam tersedia, jumlah jam yang dapat perusahaan lakukan dalam proses produksinya. Setelah proses perhitungan RCCP dilakukan maka didapat kapasitas tersedia mampu memenuhi kapasitas yang dibutuhkan, hal ini dapat dilihat pada grafik yang di sebut *load profil capacity.*

Pada grafik *load* profil *work station*1 dapat dilihat bahwa jumlah jam tersedia dapat memenuhi jam kebutuhan. Begitupun pada *work station*10 dan *work station* 20. Dengan melihat kapasitas jam tersedia yang mampu memenuhi kapasitas kebutuhan maka perusahaan tidak akan mengalami kendala selama menjalan produksi untuk periode Januari sampai dengan Desember 2017 ini. Bagian ini merupakan analisa mengenai hasil yang didapat. Hindari penggunaan sitasi dan diskusi yang berlebihan tentang literatur yang telah dipublikasikan. Kemukakan arti penting dari hasil penelitian dan implikasinya

V. KESIMPULAN

1. Proses perencanaan produksi ini menggunakan metode tenaga kerja tetap sesuai kebijakan P.T. Arwina Triguna Sejahtera. Dengan kapasitas *Reguler Man Hour* (RMH) sebanyak 171360 jam, perusahaan dapat memenuhi permintaan yang ada untuk periode Januari sampai dengan Desember 2017 sebanyak 18.659.200 pcs.
2. Semua permintaan dapat dijadwalkan dengan baik tanpa ada kemunduran jadwal. Untuk mengetahu ikelayakan MPS dalam mengelola penjadwalan dihitung RCCP dengan format kapasitas jam tersedia. Hasilnya didapat MPS untuk kedua Produk ini layak untuk dilakukan.

REFERENSI

[1] Frangklin G. moore/ Thomas E. Hendrick " *Manajemen Produksi dan Operasi 2*" remadja Karya CV. 1986

[2] Volman/Berry/whybark/Jacobs "*manufacturing planning and control for supply chain management*", *Text Book*. 1988

[3] Anandita, Mutia *"Perencanaan Produksi Dan Penentuan Jadwal Induk Produksi Roti Diperusahaan Industri Hidup Baru Pada Pemasaran Daerah Dengklok"*, Bandung, 2007

[4] Laboratorium Sistem Produksi. Laporan Praktikum Sistem Produksi. Cianjur: UNSUR. 2011

[5] Handoko, T. Hani. Dasar-dasar manajemen produksi dan Operasi. BPFE-UGM, edisi 6, Yogyakarta. 1984

[6] Baroto, Teguh. Perencanaan dan Pengendalian Produksi. Ghalia Indonesia. Edisi 1. Jakarta. 2002

[7] Heizer, Jay dan Render, Barry. Prinsip-Prinsip Manajemen Operasi. Salemba Empat. Jakarta. 2001

[8] Heizer, Jay dan Render, Barry. Manajemen Operasi. Salemba Empat. 2008

[9] Pangestu Subagyo. Forecasting (Konsep dan Aplikasi). BPFE. Yogyakarta. 1999

[10] Subagyo Pangestu. Forecasting: Konsep dan Aplikasi. Edisi Kedua. BPFE. Yogyakarta. 1986

[11] Gaspersz, Vincent. Production Planning and Inventory Control. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 2004

[12] Kusuma, Hendra. Perencanaan dan Pengendalian Produksi. Edisi Pertama. ANDI. Yogyakarta. 1999.

[13] Sofyan Assauri. Teknik dan Metode Peramalan. LPFE UI. Jakarta. 1991