

Perencanaan Produksi dengan Mempertimbangkan Kapasitas Produksi pada CV. X

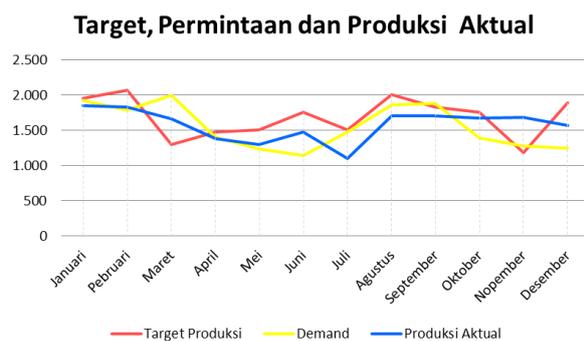
Daniel Kurniawan¹, Tanti Octavia²

Abstract: Production planning, capacity determination and objective value on CV. X only refers to one particular process. The planning method currently used by the company is considered less effective in achieving the company's objective. The purpose of this research is to create a plan that can maximize the achievement of production output by considering production capacity. Based on demand of the past one year, forecast demand for the next three periods conducted, which is June, July and August in 2017. Demand forecast will be used as an input in the preparation of production planning. The method used in this research is aggregate planning. The aggregate planning results are then disaggregated to determine the number of nail for each size that need to be produced and raw material needed in each period.

Keywords: Planning Production, Aggregate Planning, Production Capacity.

Pendahuluan

CV. X merupakan perusahaan yang bergerak di bidang industri bahan bangunan seperti paku dan kawat bendrat. CV. X menerapkan strategi *make to demand* untuk memenuhi permintaan konsumen, sehingga perencanaan produksi setiap bulannya ditentukan dari jumlah *order* yang diterima perusahaan dan pertimbangan estimasi *safety stock*. Berikut ini grafik target, permintaan barang dan produksi aktual untuk produk paku triplek dan seri dari CV. X di tahun 2016.



Gambar 1 Grafik target permintaan dan produksi aktual produk paku triplek dan seri per bulan di tahun 2016

Berdasarkan Gambar 1.1 diketahui bahwa yang sering kali terjadi adalah produksi aktual CV. X tidak dapat memenuhi target per bulan yang sudah

ditentukan. Penentuan target yang dilakukan perusahaan saat ini dibuat tanpa mengacu pada kapasitas proses produksi secara keseluruhan. Proses yang tidak diikutsertakan dalam perhitungan kapasitas serta tidak memiliki perencanaan produksi adalah proses poles dan packing. Pada proses poles biasa terjadi bottleneck sehingga dapat menghambat proses dalam menghasilkan output produksi, yang akan berdampak juga kepada tidak tercapainya target perusahaan. Oleh karena itu, departemen PPIC menginginkan adanya suatu perencanaan produksi yang dapat memaksimalkan output produksi perusahaan.

Metode Penelitian

Terdapat beberapa metode yang akan digunakan dalam penelitian ini, diantaranya:

Forecast Demand

Peramalan adalah kegiatan memperkirakan tingkat permintaan produk yang diharapkan untuk suatu produk atau beberapa produk dalam periode waktu tertentu di masa yang akan datang. [1] Peramalan pada dasarnya adalah dasar dari segala jenis perencanaan dimana hal ini sangat diperlukan untuk lingkungan yang tidak stabil yaitu menjembatani antara sistem dengan lingkungan. Berdasarkan jenisnya, peramalan menurut Makridakis dan Wheelwright dibagi menjadi dua yaitu peramalan kualitatif dan peramalan kuantitatif. Peramalan secara kualitatif biasanya menggunakan pendapat dari para ahli pada bidangnya, sedangkan peramalan kuantitatif lebih banyak menggunakan metode statistik dan pendekatan model matematis. Teknik yang dapat digunakan dalam

^{1,2} Fakultas Teknologi Industri, Program Studi Teknik Industri, Universitas Kristen Petra. Jl. Siwalankerto 121-131, Surabaya 60236. Email: m25413010@john.petra.ac.id., tanti@petra.ac.id

peramalan secara kuantitatif ada beberapa, antara lain *Naive Approach, Moving Average, Weighted, Moving Average, Exponential Smoothing, Trend Projection, Exponential Smoothing with Trend Adjustment*.

Aggregate Planning

Perencanaan agregat merupakan perencanaan produksi yang meliputi jumlah unit dan tingkat tenaga kerja yang diperlukan dan diharap dapat memenuhi angka permintaan yang bervariasi pada suatu periode tertentu. Perencanaan agregat tergolong ke dalam perencanaan jangka menengah, yang artinya hasil dari perencanaan ini baik untuk digunakan dalam kurun waktu 3-18 bulan ke depan. [2] Dalam perencanaan agregat, perencanaan tidak berfokus kepada produk secara individu melainkan secara agregat sehingga diperlukan adanya suatu proses agregasi. Proses agregasi dilakukan dengan melakukan pengelompokkan kepada produk-produk yang sejenis dalam satu *family*.

Dalam perencanaan agregat ada dua strategi yang dapat digunakan yaitu *level strategy* dan *chase strategy*. Terdapat tiga metode yang juga dapat digunakan untuk menyusun sebuah perencanaan agregat, yaitu metode *Cut and Try, Transportation Model* dan *Linear Programming*.

Master Production Schedule (MPS)

Dalam sebuah manufaktur, terdapat proses untuk menguraikan perencanaan agregat yang telah dibuat menjadi lebih terperinci dan dikenal dengan sebutan disagregasi. Disagregasi menghasilkan sebuah jadwal produksi induk (*master schedule*), yang menyediakan input bagi sistem perencanaan kebutuhan material (*material requirement planning*) [3]. *Master production schedule* didefinisikan sebagai jadwal dari perencanaan produksi mengenai jenis, kuantitas dan waktu pelaksanaan produksi.

Material Requirement Planning (MRP)

Material requirement planning merupakan suatu teknik untuk merencanakan kebutuhan bahan baku dengan cara mengidentifikasi apa saja bahan baku yang perlu dipesan, berapa banyak yang harus dipesan dan kapan waktu pemesanan dilakukan. Umumnya, pemesanan kuantitas bahan baku yang dilakukan oleh perusahaan mengikuti aturan dari *lot sizing* tertentu. Pemilihan *lot sizing* bergantung kepada kondisi dan kebutuhan masing-masing perusahaan.

Hasil dan Pembahasan

Proses Produksi Paku

Jenis paku yang akan dipakai sebagai objek pengamatan dalam penelitian kali ini difokuskan hanya kepada paku bangunan yang tidak melalui proses *chrome*, yaitu paku triplek dan paku seri. Ada empat proses utama yang harus dilalui dalam proses produksi, yaitu proses *drawing, press, poles, packing*.

Mekanisme Perencanaan Produksi

Mekanisme perencanaan produksi yang sekarang digunakan oleh perusahaan hanya mengacu kepada satu proses tertentu, yaitu proses *press* pada mesin paku. Perencanaan produksi dibuat secara mingguan. Data proses tersebut jugalah yang kemudian dijadikan acuan dalam penentuan kapasitas, target, perencanaan produksi dan kebutuhan bahan baku secara keseluruhan di masa yang akan datang.

Selama ini untuk dua proses terakhir, yaitu *poles* dan *packing*, pengaturan produksinya lebih diserahkan kepada kepala gudang, jadi hasil produksinya hanya didapatkan dari sebanyak yang hari itu bisa dilakukan berdasarkan kondisi nyata, tidak ada perencanaan yang jelas.

Kapasitas Produksi

Kapasitas produksi merupakan jumlah *output* yang dapat dihasilkan dalam selang waktu tertentu. Kapasitas produksi diperoleh dari hasil pengukuran waktu untuk empat proses produksi yang telah disebutkan sebelumnya dan ditentukan dari proses dengan waktu terlama atau *output* produksi terendah. Kapasitas produksi perusahaan bersifat sangat fleksibel bergantung kepada banyaknya jumlah mesin produksi yang digunakan. Maka dari itu kapasitas yang akan dihitung adalah kapasitas dari perencanaan produksi mingguan dan bukan merupakan kapasitas terpatok. Berikut ini contoh perhitungan kapasitas produksi secara keseluruhan untuk paku triplek per hari Rabu tanggal 15 Maret 2017.

Tabel 1. Kapasitas paku triplek tanggal 15 Maret 2017

Ukuran	Kapasitas
¾' x 18 BWG	5.000,00
1' x 17 BWG	716,10
1' x 16 BWG	7.500,00
1 ¼' x 15 BWG	4.536,00
1 ½' x 14 BWG	3.500,00
1 ¾' x 13 BWG	2.000,00
TOTAL	23.252,10

Kapasitas produksi secara keseluruhan diperoleh dengan menjumlahkan kapasitas untuk tiap ukurannya.

Tanggal	Kapasitas Produksi Hasil Perhitungan (Kg)	Target Hasil Perhitungan (Kg)	Kapasitas Produksi Perusahaan (Kg)	Target Perusahaan (Kg)	Produksi Aktual (Kg)
15 Maret	23.252,10	20.926,89	28.210	25.389	20.100
16 Maret	23.252,10	20.926,89	28.210	25.389	22.470
17 Maret	23.252,10	20.926,89	28.210	25.389	18.450
20 Maret	23.252,10	20.926,89	28.210	25.389	27.060
21 Maret	23.252,10	20.926,89	28.210	25.389	19.920

Gambar 2. Perbandingan kapasitas, target serta produksi aktual perusahaan

Gambar 1 menunjukkan kapasitas produksi perusahaan nilainya berada diatas kapasitas hasil perhitungan. Hal ini disebabkan karena perhitungan kapasitas produksi yang dilakukan oleh perusahaan hanya mengacu kepada kapasitas di satu proses saja, yaitu proses press paku sehingga tidak melihat waktu ataupun output proses lain dengan nilai yang lebih rendah. Akibatnya, proses dengan nilai lebih rendah dari proses press tetap tidak akan terpilih dalam penentuan kapasitas produksi.

Forecast Demand

Salah satu kelemahan dari penerapan strategi pemenuhan kebutuhan yang masih didasarkan atas permintaan adalah ketidak menentuannya permintaan yang ada. Maka dari itu penting bagi perusahaan untuk memiliki sebuah ramalan permintaan untuk menyiasati agar tidak terjadi kehilangan penjualan maupun kelebihan stock barang dalam memenuhi permintaan di masa mendatang.

Setiap metode yang ada akan dipakai dalam membuat peramalan periode mendatang, kemudian akan dilakukan perhitungan nilai *mean absolute deviation*-nya (MAD). *Mean absolute deviation* menandakan seberapa besar *error* atau kesalahan hasil peramalan dari metode yang digunakan. Metode yang memberikan hasil peramalan terbaik atau paling mendekati *actual demand* adalah yang memberikan nilai MAD-terkecil, sehingga metode tersebut yang akan dipilih.

Data yang digunakan kali ini adalah permintaan paku triplek dan seri per bulan Pebruari 2016 hingga bulan April 2017. Berikut ini merupakan contoh perhitungan salah satu metode peramalan permintaan yang digunakan untuk jenis paku triplek, yaitu dengan metode *trend projection* dan persamaan dari *trend line*-nya.

$$y = 379.024,41 + 6.627,17 x$$

$$y = 379.024,41 + 6.627,17 \cdot (17)$$

$$y = 491.686,25 \approx 491.686 \text{ Kg}$$

Peramalan yang dilakukan adalah untuk permintaan selama tiga periode, yaitu bulan Juni, Juli, dan Agustus 2017.

Bulan	Periode	Demand	Forecast Demand	Target Produksi
Peb '16	1	487.590	385.652	763.409
Mar '16	2	644.070	392.279	353.322
Apr '16	3	283.500	398.906	360.290
Mei '16	4	243.360	405.533	374.144
Jun '16	5	265.800	412.160	673.320
Jul '16	6	423.390	418.787	612.081
Agg '16	7	636.450	425.415	724.599
Sept '16	8	535.800	432.042	740.462
Oktr '16	9	323.220	438.669	710.640
Nov '16	10	594.960	445.296	522.060
Des '16	11	664.410	451.923	828.657
Jan '17	12	398.220	458.550	
Peb '17	13	567.300	465.178	
Mar '17	14	334.470	471.805	
Apr '17	15	316.410	478.432	
Mei '17	16	-	485.059	
Jun '17	17	-	491.686	
Jul '17	18	-	498.313	
Agg '17	19	-	504.941	

Gambar 3. Tabel *demand*, hasil *forecast* dan target produksi

Selain dilakukan perhitungan peramalan permintaan, juga dilakukan perbandingan nilai MAD antara metode peramalan terbaik dengan target produksi perusahaan. Berdasarkan Tabel 2 ditemukan bahwa MAD hasil peramalan bernilai lebih kecil yaitu 71.576. Hal ini menandakan bahwa hasil peramalaan permintaan dapat memberikan perencanaan yang lebih baik dikarenakan selisih hasil peramalan dengan permintaan yang kemudian akan digunakan pada perencanaan produksi bernilai kecil.

Tabel 2. Perbandingan MAD antara metode peramalan terbaik dengan target produksi

	Nilai MAD
<i>Trend Projection</i>	71.576
Target Produksi	104.070

Aggregate Planning

Perencanaan produksi dilakukan dengan mempertimbangkan kebijakan yang ada di perusahaan. Kebijakan yang diterapkan perusahaan saat ini adalah menggunakan tenaga kerja dengan jumlah yang selalu tetap dan mempertimbangkan *safety stock* pada setiap periode. Nilai *safety stock* pada perencanaan produksi paku seri dan triplek diperoleh dari satu persen nilai peramalan permintaan pada periode tersebut.

Tabel 3. *Aggregate planning* paku triplek

Bulan	<i>Beginning Inventory</i>	<i>Demand Forecast</i>	<i>Safety Stock</i>	Kebutuhan Produksi
Juni	4.851	491.686	4.917	491.753
Juli	4.917	498.313	4.983	498.380

Agustus	4.983	504.941	5.049	505.007
---------	-------	---------	-------	---------

Kebutuhan produksi paku triplek pada bulan Juni sebesar 491.753 kg. Kebutuhan produksi paku triplek pada bulan Juli sebesar 498.380 kg. Kebutuhan produksi paku pada bulan Agustus sebesar 505.007 kg. Diikuti dengan jumlah *safety stock* selama tiga periode berturut-turut sebesar 4.917 kg di bulan Juni, 4.983 kg di bulan Juli dan 5.049 kg di bulan Agustus.

Disagregasi

Kebutuhan produksi pada perencanaan agregat pada setiap bulannya masih bersifat keseluruhan, maka dari itu perlu dipecah lagi dengan melakukan disagregasi. Pada tahapan disagregasi, total kebutuhan produksi kelompok akan dipecah menjadi kebutuhan per *item* pada tiap periode. Pemecahan atau disagregasi paku untuk tiap ukuran didapat dari persentase per ukuran dikalikan dengan total kebutuhan produksi agregat pada bulan tersebut. Total permintaan tiap ukuran selama tahun 2016 dibagi dengan permintaan jenis paku secara keseluruhan di tahun 2016, sehingga akan diperoleh angka persentase untuk masing-masing ukuran paku.

Total kebutuhan produksi pada bulan Juni, Juli dan Agustus sudah dikonversi ke dalam satuan kardus dengan membagi kebutuhan produksi pada perencanaan agregat dengan 30 kilo. Angka 30 berasal dari berat tiap kardus produk paku yang sudah jadi dan siap untuk dikirim ke tangan *customer*.

Master Production Schedule

Perencanaan produksi akan dibuat dalam interval waktu dua hari per satu periode. Bulan Juni terbagi ke dalam 10 periode karena terdapat 20 hari kerja. Bulan Juli mempunyai 13 periode karena terdapat 26 hari kerja. Bulan Agustus mempunyai 14 periode karena terdapat 27 hari kerja.

Jumlah permintaan paku per ukuran pada tiap periode MPS diperoleh dari hasil disagregasi per bulan dibagi dengan jumlah hari kerja di bulan tersebut kemudian dikalikan dengan dua, karena satu periode merupakan dua hari kerja. Berikut ini contoh MPS dari paku triplek ukuran 1' x 17 BWG pada bulan Juni 2017.

Bulan	Juni									
Period eke- . . .	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Forecast Demand	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39
Actual Order										
On Hand Inventory	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Master Production Schedule	35	39	39	39	39	39	39	39	39	39
Available to Promise	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39

Gambar 4. MPS paku triplek 1' x 17 BWG bulan Juni

Pada awal periode pertama terdapat kebutuhan sebanyak 39 dus paku triplek ukuran 1' x 17 BWG, tetapi di gudang masih terdapat stock barang sebanyak 4 dus, maka jumlah yang harus diproduksi untuk memenuhi sisa permintaan pada periode pertama adalah 35 dus kurangnya. Jumlah paku triplek 1' x 17 BWG yang harus diproduksi pada tiap periode berikutnya dapat dilihat pada Gambar 3.

Material Requirement Planning

MRP merupakan sebuah perencanaan kebutuhan dari bahan baku yang digunakan dalam proses produksi. *Input* dalam pembuatan MRP didapat dari *output* MPS, BOM, *inventory status* dan *leadtime* untuk tiap item. Setelah mengetahui kebutuhan bahan pada suatu periode lalu melihat persediaan *stock* yang ada, apabila terdapat *stock* maka jumlah bahan yang harus disediakan diambil dari *stock* barulah kemudian membeli kekurangan bahannya. Kekurangan bahan tersebut yang menjadi *net requirements* dan akan keluar sebagai jumlah barang yang harus dipesan pada *planned order release*.

Sesudah mengetahui berapa banyak barang yang perlu dipesan, harus melihat kepada *leadtime*-nya, kapan pemesanan sejumlah barang tersebut harus dilakukan. Berikut ini adalah contoh MRP dari paku triplek 1' x 17 BWG untuk bahan *wire rod*.

Gambar 5. MRP *wire rod* untuk paku triplek 1' x 17 BWG

Wire rod merupakan bahan utama dalam pembuatan kawat. Setiap satu kilogram produksi kawat dibutuhkan satu kilogram *wire rod* pula. Terdapat 1.050 kg kebutuhan kawat ukuran 17 BWG pada periode minus satu yang setara dengan 0,53 *roll wire rod*.

Satu *roll wire rod* memiliki berat mencapai dua ton atau 2.000 kg. Jumlah minimum yang dipesan untuk setiap pengiriman adalah 15 *roll*. Berdasarkan kebijakan *supplier* maka pemesanan *wire rod* untuk periode minus satu dilakukan pada satu periode sebelumnya, dikarenakan *leadtime* dari *wire rod*

adalah dua hari. Kebutuhan *wire rod* untuk paku triplek 1' x 17 BWG periode berikutnya dapat dilihat pada Gambar 4.

Simpulan

Perbandingan kapasitas produksi hasil perhitungan dengan target perusahaan telah dilakukan. Diketahui bahwa kapasitas produksi paku triplek lebih kecil daripada target, sedangkan kapasitas produksi paku seri lebih besar daripada target produksi. Hal ini menandakan target produksi paku seri sudah baik, namun untuk target produksi paku triplek perlu dilakukan penyesuaian kembali terhadap kapasitas produksinya.

Setiap metode peramalan telah dilakukan dan dihitung nilai MAD-nya. Peramalan permintaan terbaik untuk paku triplek dihasilkan oleh metode *trend projection* dengan nilai MAD terkecil, yaitu 67.882. Peramalan permintaan terbaik untuk paku seri dihasilkan oleh metode *trend projection* dengan nilai MAD terkecil, yaitu 84.200. Metode terbaik

kemudian digunakan dalam membuat peramalan permintaan selama tiga periode, yaitu Juni, Juli dan Agustus.

Telah dilakukan penyusunan perencanaan agregat, *master production schedule* (MPS) dan *material requirement planning* (MRP). Jenis, ukuran dan jumlah paku yang harus diproduksi pada masing-masing periode dapat dilihat pada tabel 4..

Daftar Pustaka

1. Stephen N., Chapman. (2005). *The Fundamentals of Production Planning and Control*. New Jersey: Pearson
2. Poerwanto G., Hendra. (2012). *Perencanaan Agregat*. Retrieved February 10th, 2017 from <https://sites.google.com/site/operasiproduksi/Perencanaan-Agregat>
3. n.p. (2012). *Mp cn6 master production schedule*. Retrieved February 10th, 2017 from <https://www.slideshare.net/patiltushar96/mp-cn6-master-production-schedule>

