

BAB V

PEMBAHASAN

5.1 Analisis Permintaan, Penerimaan, dan Stok Bahan Baku

Demand atau permintaan bahan baku *clay* dan *iron sand* dihitung berdasarkan *bill of material* produk semen PCC yang disinkronkan dengan realisasi produksi yang dilakukan PT Semen Padang pada tahun 2017 (Tabel 4.2). Sedangkan pada Tabel 4.3-4.4 terlihat bahwa penerimaan yang ada rata-rata lebih tinggi dari *demand* bahan baku yang dibutuhkan. Dilihat dari total kebutuhan dan penerimaan bahan baku, terjadi kelebihan penerimaan bahan baku sebanyak 18.384 ton untuk bahan baku *clay* dan sebanyak 8.248 ton untuk bahan baku *iron sand* pada tahun 2017. Hal ini terjadi karena penerimaan bahan baku yang ada dipesan berdasarkan peramalan perusahaan/ rencana produksi yang dibuat sebelumnya. Terlihat bahwa peramalan perusahaan jauh lebih tinggi dari realisasi produksi yang dilakukan pada tahun 2017. Hal tersebut juga didukung dari hasil perhitungan MAPE peramalan perusahaan yang tinggi yaitu sebesar 7,92 %. Peramalan perusahaan yang tinggi ini menghasilkan rencana produksi yang tinggi, sehingga bahan baku yang dipesan perusahaan juga tinggi. Akibatnya, biaya persediaan yang ditimbulkan perusahaan pada tahun 2017 pun tinggi (Tabel 4.20 dan 4.21). Sistem pemesanan yang dilakukan PT Semen Padang juga masih menggunakan metode min-max dimana metode tersebut belum memperhitungkan faktor biaya persediaan yang ditimbulkan.

Selain itu, perbedaan peramalan perusahaan dengan realisasi produksi ini juga terjadi karena ada kebijakan yang terkadang dikeluarkan oleh Direktur Produksi (diturunkannya SK) akibat beberapa pertimbangan seperti keadaan pasar, keadaan stok bahan baku atau kebijakan pemerintah pada saat itu. Hal tersebut tentunya mempengaruhi pemesanan bahan baku kepada *supplier*.

Untuk stok masing-masing bahan baku, diketahui bahwa stok akhir bulan Desember 2017 bahan baku *clay* adalah 29.126 ton dan untuk bahan baku *iron sand* adalah 13.103 ton. Diketahui bahwa kapasitas *storage* tertutup bahan baku *clay* sebesar 41.800 ton dan untuk bahan baku *iron sand* sebesar 39.100 ton. Sehingga stok akhir bahan baku *clay*

maupun *iron sand* masih dalam kapasitas *storage* tertutup masing-masing bahan baku. Tetapi jika dilihat dari *safety stock* yang ditetapkan perusahaan, stok akhir bahan baku *clay* melebihi dari *safety stock* yang ditetapkan perusahaan yaitu 26.000 ton, sedangkan stok akhir bahan baku *iron sand* kurang dari *safety stock* yang ditetapkan perusahaan yaitu 26.000 ton.

5.2 Peramalan Penjualan Produk Semen

Permintaan konsumen pada penelitian ini dilihat dari data penjualan produk selama 12 periode terakhir yaitu tahun 2017. Total penjualan produk semen tahun 2017 adalah 7.278.000 ton dengan perincian 490.865 ton pada bulan Januari, 509.733 ton pada bulan Februari, 496.190 ton pada bulan Maret, 650.344 ton pada bulan April, 579.873 pada bulan Mei, 531.979 pada bulan Juni, 598.438 pada bulan Juli, 672.067 pada bulan Agustus, 693.899 pada bulan September, 699.829 pada bulan Oktober, 691.905 pada bulan November dan 662.878 pada bulan Desember.

Berdasarkan volume penjualan produk diatas, dapat dilihat pola grafik data penjualan produk semen yang terbentuk (Gambar 4.4). Pola grafik data penjualan produk semen yang terbentuk adalah pola horizontal fluktuasi.

Selanjutnya, peneliti melakukan perhitungan peramalan permintaan konsumen pada periode yang akan datang dengan menggunakan 14 metode peramalan yang dilakukan dengan menggunakan *Software* Microsoft Excel. Dari hasil perhitungan, dihasilkan 3 metode peramalan yang mendekati pola data penjualan produk semen padang yaitu *Single Exponential Smoothing* dengan alfa 0,7, *Single Exponential Smoothing* dengan alfa 0,8 dan *Single Exponential Smoothing* dengan alfa 0,9 yang terlihat pada Gambar 4.5-4.7. Kemudian dilakukan perbandingan nilai *Mean Absolute Deviation* (MAD), *Mean Squared Error* (MSE) dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) sebagai parameter kesalahan dari tiap metode peramalan (Tabel 4.8). Dari tabel diatas terlihat bahwa metode terbaik dari 3 metode yang mendekati pola data penjualan adalah metode *Single Exponential Smoothing* alfa 0,9 dengan nilai MAD = 6.122, nilai MSE = 70.389.08470.389.084, nilai MAPE = 1,04% sehingga metode *Single Exponential Smoothing* dengan alfa 0,9 yang akan digunakan peneliti sebagai metode peramalan.

Pada grafik perbandingan volume *actual* penjualan, peramalan perusahaan dan *forecasting* peneliti (Gambar 4.8) terlihat bahwa pola peramalan yang dilakukan peneliti

mengikuti pola penjualan produk dibandingkan dengan peramalan perusahaan. Sehingga dapat diasumsikan bahwa peramalan peneliti lebih baik dari peramalan yang dilakukan perusahaan.

5.3 Permintaan Konsumen Periode Mendatang

Permintaan konsumen pada 12 periode (bulan) mendatang dicari berdasarkan data penjualan selama 12 periode (bulan) terakhir yaitu tahun 2017 dengan menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* alfa 0,9. Hasil peramalan permintaan konsumen tahun 2018 mulai bulan Januari sebanyak 668.527 ton, Februari sebanyak 670.935 ton, Maret sebanyak 673.102 ton, April sebanyak 675.053 ton, Mei sebanyak 676.808 ton, Juni sebanyak 678.388 ton, Juli sebanyak 679.810 ton, Agustus sebanyak 681.090 ton, September sebanyak 682.242 ton, Oktober sebanyak 683.279 ton, November sebanyak 684.212 ton dan Desember sebanyak 685.051 ton.

Pada grafik perbandingan volume *actual demand* dan hasil peramalan *Single Exponential Smoothing* alfa 0,9 (Gambar 4.9) terlihat bahwa pola peramalan yang dilakukan peneliti periode mendatang cenderung konstan disekitaran suatu nilai dan *demand* yang dihasilkan untuk periode mendatang lebih tinggi.

5.4 Safety Stock dan Reorder Point Produk

Perhitungan *safety stock* produk ditentukan oleh ketidakpastian permintaan. Perusahaan telah menetapkan nilai *service level* yaitu 99%. Pada tabel Z nilai yang berkorelasi dengan 99% adalah 2,33. Nilai rata-rata *demand* (penjualan) produk semen adalah 606.500 ton per periode (bulan) dan memiliki standar deviasi 82.171 (Tabel 4.11). *Lead time* yang ada cenderung konstan antara 0,75 hingga 1 bulan. Kemudian peneliti menetapkan *lead time* berdasarkan rata-rata *lead time* yaitu 0,9 bulan. Sehingga *safety stock* produk yang harus dimiliki perusahaan adalah 181.214 ton.

Setelah didapatkan *safety stock* produk maka selanjutnya peneliti melakukan perhitungan *reorder point* produk. *Reorder point* yang didapatkan adalah sebesar 724.536 ton.

5.5 Realisasi Produksi Tahun 2017

Realisasi total produksi semen di PT Semen Padang tahun 2017 adalah 7.286.240 ton dimana kapasitas produksi PT Semen Padang sendiri adalah 8.900.000 ton/tahun. Dari data produksi dan persediaan semen (Tabel 4.12) diketahui bahwa persediaan awal semen pada bulan Januari tahun 2017 adalah 198.711 ton dan persediaan terakhir bulan Desember 2017 adalah 206.951 ton. Data persediaan akhir bulan Desember ini nantinya akan menjadi persediaan awal pada rencana produksi bulan Januari 2018.

5.6 Rencana Produksi Tahun 2018

Rencana produksi semen merupakan suatu rencana untuk menentukan jumlah produksi pada suatu periode. Rencana produksi disini adalah rencana produksi untuk tahun 2018. Diketahui bahwa persediaan akhir semen bulan Desember 2017 adalah 206.951 ton. Dari data volume permintaan mendatang (Tabel 4.13 dan 4.14) terlihat bahwa permintaan pada 12 periode (bulan) mendatang yaitu 668.527 ton pada bulan Januari, 670.935 ton pada bulan Februari, 673.102 ton pada bulan Maret, 675.053 ton pada bulan April, 676.808 ton pada bulan Mei, 678.388 ton pada bulan Juni, 679.810 pada bulan Juli, 681.090 pada bulan Agustus, 682.242 pada bulan September, 683.279 pada bulan Oktober, 684.212 pada bulan November dan 685.051 pada bulan Desember dengan *safety stock* sebanyak 181.214 ton.

5.7 Volume Rencana Produksi Tahun 2018

Volume rencana produksi dicari dengan mempertimbangkan volume persediaan (*inventory*) di gudang, volume permintaan konsumen dan *safety stock* produk. Diketahui bahwa hasil peramalan permintaan yang didapat berada di sekitar angka 660.000 hingga 680.000 dimana diketahui bahwa kapasitas produksi per bulan PT Semen Padang adalah 741.667 ton. Tentunya peramalan permintaan masih dalam kapasitas produksi PT Semen Padang.

Karena *lead time* produk per bulan, maka rencana produksi pada *Master Production Planning* (MPS) juga dibuat per bulan (Tabel 4.15 dan 4.16). Diketahui persediaan awal adalah 206.951 ton dan *safety stock* sebanyak 181.214 ton sehingga perusahaan harus

memproduksi sebanyak 642.789 untuk memenuhi permintaan sebanyak 668.527 ton pada bulan Januari 2018. Selanjutnya untuk bulan Februari hingga Desember 2018 perusahaan memproduksi sebanyak jumlah permintaan yang ada.

5.8 Persediaan Bahan Baku

Persediaan bahan baku yang ada di PT Semen Padang dikelola dengan cukup baik oleh Biro Pengadaan. PT Semen Padang sudah memiliki minimal dan maksimal stok bahan baku yang harus ada di *storage*. Tetapi perusahaan belum menentukan tingkat *safety stock* maupun *reorder point* penyediaan tiap bahan baku. Selama ini, *safety stock* yang ada adalah stok minimal bahan baku. Hal ini tentu saja akan berpengaruh pada proses produksi dimana ketika bahan baku kurang maka akan menghambat proses produksi, tetapi ketika bahan baku berlebih maka akan berakibat tingginya biaya simpan.

Demand bahan baku *clay* dan *iron sand* tahun 2017 pada Tabel 4.17 didapatkan dari realisasi produksi (Tabel 4.2) dan *bill of material* (Gambar 4.3). Pada tabel 4.17 menunjukkan total permintaan bahan baku *clay* pada tahun 2017 adalah 364.312 ton dengan perincian 22.322 ton pada bulan Januari, 26.803 ton pada bulan Februari, 22.933 ton pada bulan Maret, 31.813 ton pada bulan April, 29.570 ton pada bulan Mei, 22.708 ton pada bulan Juni, 30.502 ton pada bulan Juli, 35.671 ton pada bulan Agustus, 36.682 ton pada bulan September, 36.398 ton pada bulan Oktober, 38.450 ton pada bulan November dan 30.461 ton pada bulan Desember.

Untuk bahan baku *iron sand*, diketahui total permintaan pada tahun 2017 adalah 160.297 ton dengan perincian 9.822 ton pada bulan Januari, 11.793 ton pada bulan Februari, 10.090 ton pada bulan Maret, 13.998 ton pada bulan April, 13.011 ton pada bulan Mei, 9.991 ton pada bulan Juni, 13.421 ton pada bulan Juli, 15.695 ton pada bulan Agustus, 16.140 ton pada bulan September, 16.015 ton pada bulan Oktober, 16.918 ton pada bulan November dan 13.403 ton pada bulan Desember.

5.9 *Safety Stock* dan *Reorder Point* Bahan Baku

Bahan baku *clay* dan *iron sand* merupakan bagian dari bahan baku utama sehingga persediaannya harus selalu terjaga. Berdasarkan volume kedatangan bahan baku *clay* setiap bulannya diperoleh nilai rata-rata *demand* sebanyak 30.359 ton dengan standar

deviasi 5.571. Selain itu, diketahui bahwa *lead time* konstan antara 0,75 dan 1 bulan. Kemudian peneliti menetapkan *lead time* berdasarkan rata-rata *lead time* bahan baku *clay* yaitu 0,92 bulan. Sehingga *safety stock* bahan baku *clay* adalah 12.830 ton dengan *reorder point* 40.659 ton (Tabel 4.18). Artinya, perusahaan harus melakukan pemesanan pada saat volume persediaan mencapai 40.659 ton.

Sedangkan untuk bahan baku *iron sand* diketahui rata-rata *demand* bahan baku setiap bulannya sebanyak 13.358 ton dengan standar deviasi 2.530. Selain itu, diketahui bahwa *lead time* konstan antara 0,75 dan 1 bulan. Kemudian peneliti menetapkan *lead time* berdasarkan rata-rata *lead time* bahan baku *clay* yaitu 0,92 bulan. Sehingga *safety stock* bahan baku *iron sand* adalah 5.645 ton dengan *reorder point* 17.890 ton (Tabel 4.19). Artinya, perusahaan harus melakukan pemesanan pada saat volume persediaan mencapai 17.890 ton.

5.10 Pengendalian Persediaan Bahan Baku

Pada saat ini, pengendalian bahan baku di PT Semen Padang sendiri masih sangat sederhana. Biro Pengadaan Barang akan melakukan pemesanan bahan baku ke *supplier* saat *volume* persediaan bahan baku dirasa sudah sedikit, hal ini tentunya akan beresiko karena ketika terjadi keterlambatan pengiriman bahan baku maka proses produksi akan terganggu dan pemenuhan permintaan konsumen akan terhambat. Untuk menentukan metode pengendalian persediaan yang optimal bagi perusahaan dilakukan percobaan dengan menggunakan model heuristik *Dynamic Lot Sizing Models* yaitu metode *Least Unit Cost* (LUC), *Part Period Balancing* (PBB) dan *Silver Meal* (SM).

Dalam perhitungan ini biaya persediaan tidak memperhitungkan biaya pembelian. Hal tersebut dikarenakan tidak ada perbedaan dalam biaya pembelian baik ketika perusahaan melakukan pembelian dalam jumlah yang besar maupun sedikit kepada *supplier*, biaya yang dikeluarkan tetap sama yaitu Rp 293.849 per ton untuk *clay* dan Rp 35.000 per ton untuk *iron sand*.

Pengendalian bahan baku *clay* menggunakan sistem perusahaan saat ini menimbulkan biaya persediaan sebanyak Rp 360.904.960 dalam satu tahun dengan 12 frekuensi pemesanan. Sedangkan untuk 3 metode *Least Unit Cost* (LUC), *Part Period Balancing* (PBB) dan *Silver Meal* (SM) yang digunakan peneliti menghasilkan biaya persediaan yang sama yaitu Rp 241.222.854 dalam satu tahun dengan 12 frekuensi

pemesanan. Besar penghematan yang didapatkan adalah Rp 119.476.406 atau sebesar 33,10 % dari sistem pengendalian persediaan perusahaan saat ini (Tabel 4.34).

Sedangkan pengendalian bahan baku *iron sand* menggunakan sistem perusahaan saat ini menimbulkan biaya persediaan sebanyak Rp 56.050.390 dalam satu tahun dengan 12 frekuensi pemesanan. Sedangkan untuk 3 metode *Least Unit Cost* (LUC), *Part Period Balancing* (PBB) dan *Silver Meal* (SM) yang digunakan peneliti juga menghasilkan biaya persediaan yang sama yaitu Rp 31.089.361 dalam satu tahun dengan 12 frekuensi pemesanan. Besar penghematan yang didapatkan adalah Rp 24.961.029 atau sebesar 44,53 % dari sistem pengendalian persediaan perusahaan saat ini (Tabel 4.35).

Berdasarkan perbandingan total biaya persediaan dan penghematan yang diberikan, akan dilakukan pengendalian dengan 3 metode yaitu *Least Unit Cost* (LUC), *Part Period Balancing* (PBB) dan *Silver Meal* (SM). Hal ini dikarenakan penghematan yang dihasilkan masing-masing metode adalah sama.

5.11 Rancangan Pengendalian Bahan Baku

Rancangan pengendalian persediaan bahan baku *clay* dan *iron sand* mendatang membandingkan metode 3 metode terpilih yaitu *Least Unit Cost* (LUC), *Part Period Balancing* (PBB) dan *Silver Meal* (SM). Satuan dalam pengendalian persediaan ini adalah per bulan. Perusahaan memiliki persediaan awal sebanyak 29.126 ton untuk bahan baku *clay* dan 13.103 ton untuk bahan baku *iron sand*. *Lead time* kedua bahan baku sama yaitu 0,92 bulan atau diasumsikan 1 bulan. *Safety stock* untuk bahan baku *clay* adalah 12.830 ton dan *safety stock* untuk bahan baku *iron sand* adalah 5.645 ton.

Pada rancangan pengendalian persediaan dengan metode *Least Unit Cost* (LUC), langkah awal yang dilakukan adalah melakukan *trial lot size* terhadap *Net Requirement* (NR) bahan baku *clay* dan *iron sand* untuk menentukan biaya per unit terkecil pada setiap pemesanan. Pada bahan baku *clay*, dilakukan *trial* mulai dari bulan Januari hingga Desember 2018. Hasil yang didapat adalah pemesanan dilakukan sesuai jumlah permintaan yang ada. Karena menurut hasil *trial* biaya per unit, jika dilakukan pemesanan sesuai permintaan akan menghasilkan biaya per unit yang kecil. Biaya persediaan untuk 12 periode pada tahun 2018 yang akan dikeluarkan oleh perusahaan menurut rancangan pengendalian persediaan *Least Unit Cost* (LUC) ini adalah sebanyak Rp 254.317.741

dimana biaya tersebut terdiri dari Rp 205.700 biaya pesan dan Rp 254.112.041 biaya simpan.

Sedangkan pada bahan baku *iron sand* juga dilakukan *trial* mulai dari bulan Januari hingga Desember 2018. Hasil yang didapat adalah pemesanan dilakukan sesuai jumlah permintaan yang ada. Karena menurut hasil *trial* biaya per unit, jika dilakukan pemesanan sesuai permintaan akan menghasilkan biaya per unit yang kecil. Biaya persediaan untuk 12 periode pada tahun 2018 yang akan dikeluarkan oleh perusahaan menurut rancangan pengendalian persediaan *Least Unit Cost* (LUC) ini adalah sebanyak Rp 32.408.073 dimana biaya tersebut terdiri dari Rp 293.700 biaya pesan dan Rp 32.114.373 biaya simpan.

Pada rancangan pengendalian persediaan dengan metode *Part Period Balancing* (PBB) langkah awal yang dilakukan adalah melakukan *trial lot size* terhadap *Net Requirement* (NR) bahan baku *clay* dan *iron sand* berdasarkan keseimbangan biaya pesan dan biaya simpan. Pada bahan baku *clay*, *economic part period* (EPP) yang dihasilkan adalah 11,77 ton. Artinya ketika *part period* melebihi angka tersebut, *trial* dihentikan. Setelah dilakukan *trial* mulai dari bulan Januari hingga Desember 2018, hasil yang didapat adalah pemesanan dilakukan sesuai jumlah permintaan yang ada. Biaya persediaan untuk 12 periode pada tahun 2018 yang akan dikeluarkan oleh perusahaan menurut rancangan pengendalian persediaan *Part Period Balancing* (PBB) ini adalah sebanyak Rp 254.317.741 dimana biaya tersebut terdiri dari Rp 205.700 biaya pesan dan Rp 254.112.041 biaya simpan.

Sedangkan pada bahan baku *iron sand*, *economic part period* (EPP) yang dihasilkan adalah 58,046 ton. Artinya ketika *part period* melebihi angka tersebut, *trial* dihentikan. Setelah dilakukan *trial* mulai dari bulan Januari hingga Desember 2018, hasil yang didapat adalah pemesanan dilakukan sesuai jumlah permintaan yang ada. Biaya persediaan untuk 12 periode pada tahun 2018 yang akan dikeluarkan oleh perusahaan menurut rancangan pengendalian persediaan *Part Period Balancing* (PBB) ini adalah sebanyak Rp 32.408.073 dimana biaya tersebut terdiri dari Rp 293.700 biaya pesan dan Rp 32.114.373 biaya simpan.

Pada rancangan pengendalian persediaan dengan metode *Silver Meal* (SM) langkah awal yang dilakukan adalah melakukan *trial lot size* terhadap *net requirement* bahan baku *clay* dan *iron sand* berdasarkan periode biaya. Periode biaya dicari dengan cara membagi jumlah biaya persediaan n periode dengan banyaknya n periode. Pada

bahan baku *clay*, setelah dilakukan *trial* mulai dari bulan Januari hingga Desember 2018, hasil yang didapat adalah pemesanan dilakukan sesuai jumlah permintaan yang ada. Biaya persediaan untuk 12 periode pada tahun 2018 yang akan dikeluarkan oleh perusahaan menurut rancangan pengendalian persediaan *Silver Meal* (SM) ini adalah sebanyak Rp 254.317.741 dimana biaya tersebut terdiri dari Rp 205.700 biaya pesan dan Rp 254.112.041 biaya simpan.

Sedangkan pada bahan baku *iron sand*, setelah dilakukan *trial* mulai dari bulan Januari hingga Desember 2018, hasil yang didapat adalah pemesanan dilakukan sesuai jumlah permintaan yang ada. Biaya persediaan untuk 12 periode pada tahun 2018 yang akan dikeluarkan oleh perusahaan menurut rancangan pengendalian persediaan *Silver Meal* (SM) ini adalah sebanyak Rp 32.408.073 dimana biaya tersebut terdiri dari Rp 293.700 biaya pesan dan Rp 32.114.373 biaya simpan.