

BAB V

PEMBAHASAN

5.1 Perhitungan KPI Frazelle

Perhitungan KPI dengan tabel Frazelle digunakan untuk mencari nilai variable pada tiap DMU, sehingga memudahkan untuk mengelompokan variable terkait dalam perhitungan gudang. Variable gudang yang terkait pada tabel Frazelle adalah *receiving*, *putaway*, *storage*, *order picking* dan *shipping* dengan pembanding variable yaitu finansial, produktifitas, utilitas, kualitas dan waktu siklus. Dengan cara menghitung dengan rumus yang ada maka akan mendapat nilai KPI Frazelle yang akan menjadi nilai yang akan digunakan dalam menentukan *input* dan *output* pada metode DEA.

5.2 Kuisisioner AHP

Metode AHP digunakan untuk mengetahui perumusan strategi prioritas. Dengan menyebarkan kuisisioner dapat ditentukan mana prioritas yang akan dipakai dalam menentukan variable untuk perhitungan selanjutnya. Dalam penelitian ini kuisisioner di sebarakan kepada tenaga kerja ahli atau kepala gudang bersangkutan.

5.3 Perhitungan Geomatrik Mean dan Pembobotan Matriks

Perhitungan geomatrik mean digunakan untuk mengelompokkan prioritas dari ke tiga DMU kuisisioner AHP. Agar memudahkan untuk mengerucutkan prioritas dari ke tiga DMU yang ada pada perhitungan pembobotan matriks di AHP. Pada ke tiga DMU setelah dilakukan perhitungan geomean dan pembobotan matriks AHP didapatkan nilai prioritas untuk semua DMU yaitu *receiving* (finansial) dengan bobot matriks 0.383, untuk *putaway* (produktifitas) dengan bobot matriks 0.434, untuk *storage* (utilitas) dengan bobot matriks 0.284, untuk *order picking* (cycle time) dengan bobot matriks 0.441, untuk *shipping* (kualitas) dengan bobot matriks 0.401.

5.4 Pemilihan *Input* dan *Output*

Pemilihan *Input* dan *Output* dilakukan didasarkan pada perhitungan geomean yang sudah di hitung dengan pembobotan matriks AHP. Untuk data *input* dan *output* pada DMU 1 adalah data *input receiving* (finansial) Rp 60000 per line, *putaway* (produktifitas) 392.16 unit/jam, *storage* (utilitas) 8%, *order picking* (waktu siklus) 10 unit/menit dan untuk data *output* adalah *shipping* (kualitas) 100%. Untuk data *input* dan *output* pada DMU 2 adalah data *input receiving* (finansial) Rp 3196 per line, *putaway* (produktifitas) 267.00 unit/jam, *storage* (utilitas) 3%, *order picking* (waktu siklus) 22 unit/menit dan untuk data *output* adalah *shipping* (kualitas) 100%. Untuk data *input* dan *output* pada DMU 3 adalah data *input receiving* (finansial) Rp 6000 per line, *putaway* (produktifitas) 100 unit/jam, *storage* (utilitas) 7%, *order picking* (waktu siklus) 2 unit/menit dan untuk data *output* adalah *shipping* (kualitas) 100%.

5.5 *Constan Return to Scale (CRS) Primal*

CRS primal atau *CCS primal* digunakan untuk mengukur tingkat efisiensi masing – masing DMU yang menghasilkan nilai efisiensi relative masing – masing DMU. Dalam perhitungannya, efisiensi relative *CRS primal* didapatkan dengan cara membandingkan efisiensi DMU lainnya, yaitu menggunakan efisiensi DMU lain sebagai batasan dalam menghitung efisiensi relative DMU yang dihitung, sehingga dalam batasannya *input* dan *output* harus memiliki hubungan linear. Serta untuk menentukan nilai bobot rata-

rata yang digunakan untuk meranking variable mana yang mempengaruhi kinerja gudang. Urutan variable dari yang paling mempengaruhi adalah X3 (*storage*) dengan bobot rata-rata 0.033333, X4 (*order picking*) dengan bobot rata-rata 0.014108, Y1 (*shipping*) dengan bobot rata-rata 0.009133, X1 (*receiving*) dengan bobot rata-rata 0.000157, X2 (*putaway*) yang memiliki nilai bobot rata-rata 0.000000 bukan berarti tidak memiliki pengaruh dalam efisiensi, pengaruh dari kedua variable ini tetap ada namun sangat kecil sekali.

5.5.1 Technical Efficiency (CRS) Primal DMU 1

Nilai yang dihasilkan oleh DMU 1 yaitu nilai fungsi tujuan 0.7030000 yang berarti nilai efisiensi DMU 1 tidak efisien karena kurang dari nilai efisiensi yaitu 1. Variable keputusan yang ada pada DMU 1 adalah Y1 0.007400 artinya adalah nilai optimum variable Y1 dalam pencapaian fungsi tujuan adalah 0.007400. Efisiensi nilai optimal variable keputusan X3 adalah 0.100000 artinya adalah nilai optimum variable X3 dalam pencapaian fungsi tujuan adalah 0.100000. Efisiensi nilai optimal variable keputusan X4 adalah 0.020000 artinya adalah nilai optimum variable X4 dalam pencapaian fungsi tujuan adalah 0.020000. Variable keputusan yang bernilai 0 berarti pengaruhnya sangat kecil terhadap pencapaian fungsi tujuan. Nilai *reduce cost* untuk variable X1 bernilai 39157.078125, berarti variable X1 dapat ditingkat atau diturunkan sebesar 39157.078125 agar fungsi tujuan mencapai nilai maksimal. Nilai *reduce cost* untuk variable X2 bernilai 144.990005, berarti variable X2 dapat ditingkat atau diturunkan sebesar 144.990005 agar fungsi tujuan mencapai nilai maksimal. Sedangkan nilai *reduce cost* untuk variable Y1, X3, X4 bernilai 0 yang berarti variable keputusan positif.

5.5.2 Technical Efficiency (CRS) Primal DMU 2

Nilai yang dihasilkan oleh DMU 2 yaitu nilai fungsi tujuan 1.000000 yang berarti nilai efisiensi DMU 2 efisien karena nilai efisiensi yaitu 1. Variable keputusan yang ada pada DMU 2 adalah Y1 0.010000 artinya adalah nilai optimum variable Y1 dalam pencapaian fungsi tujuan adalah 0.010000. Efisiensi nilai optimal variable keputusan X1 adalah 0.000313 artinya adalah nilai optimum variable X1 dalam pencapaian fungsi

tujuan adalah 0.000313. Variable keputusan yang bernilai 0 berarti pengaruhnya sangat kecil terhadap pencapaian fungsi tujuan.. Sedangkan nilai *reduce cost* untuk variable bernilai 0 yang berarti variable keputusan positif.

5.5.3 Technical Efficiency (CRS) Primal DMU 3

Nilai yang dihasilkan oleh DMU 3 yaitu nilai fungsi tujuan 1.000000 yang berarti nilai efisiensi DMU 3 efisien karena nilai efisien yaitu 1. Variable keputusan yang ada pada DMU 3 adalah Y1 0.010000 artinya adalah nilai optimum variable Y1 dalam pencapaian fungsi tujuan adalah 0.010000. Efisiensi nilai optimal variable keputusan X1 adalah 0.000159 artinya adalah nilai optimum variable X1 dalam pencapaian fungsi tujuan adalah 0.000159. Efisiensi nilai optimal variable keputusan X4 adalah 0.022323 artinya adalah nilai optimum variable X4 dalam pencapaian fungsi tujuan adalah 0.022323. Variable keputusan yang bernilai 0 berarti pengaruhnya sangat kecil terhadap pencapaian fungsi tujuan.. Sedangkan nilai *reduce cost* untuk variable bernilai 0 yang berarti variable keputusan positif.

5.6 Constant Return of Scale (CRS) Dual

Dalam model ini tidak ada hubungan linear antara variabel *input* dan *output*.. nilai efisiensi model CRS *dual* untuk DMU 1 dan DMU 2 telah memiliki efisiensi yang optimal yaitu 1, yang artinya DMU 1 dan DMU 2 sudah berada dalam keadaan optimal dilihat dari efisiensi teknis. DMU 1 memiliki nilai efisiensi 0.7030000 yang berarti DMU 1 belum optimal dengan nilai *slack* $So_1 = 0.007400$, nilai *slack* Si_3 sebesar 0.100000 dan nilai *slack* Si_4 sebesar 0.020000. nilai *slack* pada model perhitungan *dual* digunakan untuk nilai perbaikan (penambahan/pengurangan) untuk mencapai fungsi tujuan yang optimal (perbaikan target).

5.7 Variabel Return of Scale (VRS)

Model VRS digunakan untuk melihat apakah efisiensi DMU dipengaruhi efisiensi teknis murni atau dipengaruhi faktor lain diluar DMU. Model VRS merupakan penyempurnaan dari model CRS *dual* dengan memberi batasan konveksitas $\sum_i \lambda_i = 1$,

yang menunjukkan pengukuran efisiensi teknis secara murni. Perhitungan VRS digunakan untuk meningkatkan keabsahan perhitungan CRS melalui *Scale Efficiency* (SE). Hal ini dilakukan untuk meminimumkan kesalahan pada perhitungan TEcrs yang disebabkan oleh DMU yang beroperasi tidak optimal karena ada faktor eksternal. DMU 2 dengan nilai efisiensi VRS sebesar 0.740000.

5.8 Scale Efficiency (SE)

Pada perhitungan CRS *dual* dan model VRS didapatkan nilai *Technical Efficiency* (TE) yang akan digunakan untuk mendapatkan nilai *Scale Efficiency* (SE). Sebuah unit dikatakan skala efisien bila ukuran operasi yang optimal sehingga setiap modifikasi pada ukurannya akan membuat unit kurang efisien. Nilai untuk *Scale Efficiency* (SE) diperoleh dengan membagi *Technical Efficiency* (TE) *dual* dengan *Technical Efficiency* (TE) VRS.

Hasil dari perhitungan menunjukkan bahwa DMU 1 memiliki TEcrs sebesar 1.422475107, TEvrs sebesar 1.351351351 dan SE sebesar 1.052631579 (TEvrs > SE) yang menunjukkan perubahan efisiensi DMU yang dipengaruhi oleh perkembangan TEvrs.

DMU 2 dan DMU 3 masing masing memiliki nilai TEcrs sebesar 1 dan TEvrs sebesar 1, karena efisiensi model CRS *dual* dan VRSnya telah memiliki nilai yang optimal, sehingga menghasilkan rasio antara TEcrs dan TEvrs sebesar 1 yang berarti nilai SE = 1, itu berarti efisiensi skala dan efisiensi teknis murninya seimbang (TEvrs = SE).

5.9 Peer Group

Peer group adalah satu atau lebih DMU yang digunakan sebagai acuan dalam perbaikan bagi DMU yang tidak efisien. Didapatkan dengan *Herarchical Cluster Analysis* menggunakan *software* SPSS 16.0, dengan melihat jarak *square euclidean* terdekat antar DMU, maka bisa dijadikan acuan DMU yang tidak efisien untuk melakukan perbaikan. Semakin kecil jarak *square euclidean* antara dua DMU maka semakin mirip DMU tersebut. DMU yang tidak efisien adalah DMU 1. Pada hasil perhitungan

menggunakan SPSS 16 untuk *peer group* jarak antara DMU 1 dengan DMU 2 adalah 3.227E9. kemudian untuk *peer group* jarak antara DMU 1 dengan DMU 3 adalah 2.916E9. Sehingga acuan *bench marking* DMU 2 untuk melakukan perbaikan adalah DMU 3 karena memiliki jarak *square euclidean* terkecil.

5.10 Perbaikan Target

Perbaikan target yang dilakukan pada DMU 1 yang tidak efisien adalah perbaikan target *input-output oriented*, yaitu merubah nilai *input* (pengurangan) dan *output* (penambahan). Perbaikan target untuk variable *input* didapatkan dengan mengurangi hasil perkalian efisiensi dan nilai actual dengan nilai *slack*-nya ($X = Z * X_{ij} - S_j$), sedangkan perbaikan target *output* adalah dengan menambah nilai actual dengan nilai *slack*-nya ($Y = Y_{ij} + S_o$). Perbaikan target dilakukan dengan menggunakan dua model, yaitu CRS *dual* dan model VRS.

Untuk perbaikan target DMU 1 pada model CRS *dual* variabel yang mengalami perbaikan target adalah shipping, storage, order picking. Pada target shipping (kualitas) mengalami perubahan biarpun sedikit meningkat dari 95% menjadi 95,0074%, kemudian pada target storage (utilitas) mengalami perubahan dari 8% menjadi 5,82% dan untuk target order picking (waktu siklus) mengalami perubahan dari 10 unit/menit menjadi 7,38 unit/menit.

Untuk perbaikan target DMU 1 pada model VRS variabel yang mengalami perbaikan target adalah storage, order picking. Pada target storage (utilitas) mengalami perubahan dari 8% menjadi 5,82% dan untuk target order picking (waktu siklus) mengalami perubahan dari 10 unit/menit menjadi 7,38 unit/menit. Pemilihan target perbaikan mengacu pada model VRS karena nilai efisiensi perbaikannya lebih besar dibandingkan CRS *dual*.

5.11 Solusi DMU yang Tidak Efisien

Seperti yang telah dijelaskan dalam perhitungan, pada DMU 1 karena mempunyai solusi target, pemilihan dilakukan dengan melihat nilai perbaikan efisiensi karena nilai efisiensi perbaikan model VRS lebih besar dibandingkan nilai perbaikan CRS *dual*

maka sebaiknya menggunakan model VRS dalam melakukan perbaikan target perusahaan. variabel yang tidak optimal dalam model VRS adalah variabel *input storage* (utilitas) yang nilai awalnya adalah 8% mengalami penurunan menjadi 5.82% dan variabel *input order picking* dari 10 unit/menit menjadi 7.38 unit/menit.

Storage adalah suatu tempat penyimpanan barang baik itu barang jadi maupun barang setengah jadi dalam kasus ini adalah barang jadi di gudang. Dan utilitas sendiri berarti jumlah dari kesenangan atau kepuasan relatif yang dicapai. Dengan jumlah ini, seseorang bisa menentukan meningkat atau menurunnya utilitas. Pengurangan yang dilakukan pada variabel *input storage* (utilitas) dalam hal ini adalah untuk mengefesienkan barang yang di simpan dengan luas area bangunan gudang, dikarenakan luas bangunan gudang yang ada lebih besar dibanding barang yang diproduksi, jika utilitas nya bertambah maka akan berefek negatif seperti jika luas gudang bertambah maka akan berpengaruh pada peletakan barang atau *putaway* semakin jauh, dan pengambilan barang akan semakin lambat, maka dari itu utilitas dari sebuah gudang sendiri atau mengurangi total penyimpanan barang untuk mengurangi produk jadi yang tidak terpakai dan memenuhi luas area. Dalam pergudangan pengambilan barang dengan cepat akan meningkatkan produktifitas kerja dan pengiriman barang akan tetapi dalam kasus ini pengambilan barang tersebut dilakukan dengan cara manual tanpa bantuan alat untuk mengangkat satu karung gula jadi jika para pekerja terlalu memaksakan diri akan berakibat fatal terhadap tubuhnya sendiri maka dari itu solusi variabel *input order picking* atau pengambilan barang berkurang dari 10 unit/menit menjadi 7.38 unit/menit dengan cara mengurangi total penyimpanan barang jadi dibuat model gudang *make to order* untuk menghindari barang jadi yang tidak terpakai.

Diharapkan dengan perubahan pada nilai variabel (*input*) tersebut perusahaan dapat memaksimalkan *output* dengan mengurangi sejumlah *input*. dengan demikian perusahaan dapat mengestimasi apa-apa yang merugikan perusahaan, sehingga dapat diminimalisir penyebab tersebut.