

## ABSTRAK

Di era keterbukaan ini, kompetisi di dunia industri semakin meningkat. Untuk dapat memenangkan kompetisi, maka diperlukan kerja sama dan koordinasi seluruh bagian dari *supply chain*. Dengan demikian, tujuannya bukanlah meningkatkan *profit* masing-masing bagian *supply chain* secara individual, melainkan meningkatkan total *profit* dari seluruh rangkaian *supply chain*. Pada dasarnya, terdapat dua jenis *supply chain* yaitu *forward* dan *reverse supply chain*. Apabila keduanya sama-sama dilakukan maka akan tercipta sebuah sistem yang disebut *closed loop supply chain*. Penelitian ini membahas *closed loop supply chain* di antara tiga eselon yaitu pabrik, *distributor*, dan *retailer*. Seringkali perusahaan memiliki lebih dari satu tujuan yang ingin dioptimalkan. Bahkan, terkadang tujuan-tujuan tersebut bertentangan. Selain itu, terkadang perusahaan juga memiliki keraguan dalam membuat suatu keputusan, misalnya karena terdapat ketidaklengkapan informasi. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah melakukan pengembangan model optimasi *closed loop supply chain* dengan menggunakan *Fuzzy Goal Programming* sehingga dapat meminimalkan total biaya investasi dan operasional yang dikeluarkan oleh perusahaan serta memaksimalkan utilitas pabrik, *distributor*, dan armada.

Penelitian ini dimulai dengan melakukan perhitungan uji coba pada Model Awal. Total biaya pada Model Awal sebesar Rp 28.186.450.000,00/2 tahun. Pada kondisi ini, terdapat 87,99% *demand retailer* dapat terpenuhi. Setelah uji coba Model Awal, dilakukan perancangan Model Usulan 1 yaitu Model Awal yang ditambahkan batasan kapasitas armada dan *inventory*. Total biaya pada Model Usulan 1 sebesar Rp 24.809.099.400,00/2 tahun. Berdasarkan hasil analisis, diketahui bahwa terjadi *unsatisfied demand* yang cukup besar yaitu sebesar 15,73%. Penyebabnya adalah keterbatasan kapasitas pabrik dan *distributor*. Oleh karena itu, diputuskan untuk menambah kapasitas pabrik dan *distributor* yang beroperasi. Total biaya pada Model Usulan 1 setelah penambahan kapasitas sebesar Rp 30.650.000.000,00/2 tahun. Pada kondisi ini, seluruh *demand* dan *return* dapat terpenuhi.

Selanjutnya dilakukan perancangan Model Usulan 2 dengan menambahkan fungsi tujuan kedua yaitu memaksimalkan utilitas pabrik, *distributor*, dan armada. Model Usulan 2 ini diselesaikan dengan dua metode yaitu *Preemptive Goal Programming* dan *Fuzzy Goal Programming*. Hasil perhitungan total biaya dan utilitas pada Model Usulan 2 metode *Preemptive Goal Programming* sebesar Rp 30.840.000.000,00/2 tahun dan 74,33%. Pada kondisi ini, keseluruhan *demand* dan *return* dapat terpenuhi. Pada akhirnya, dilakukan pengembangan Model Usulan 2 metode *Fuzzy Goal Programming*. Hasil perhitungan total biaya dan utilitas pada Model Usulan 2 metode *Fuzzy Goal Programming* sebesar Rp 30.469.000.000,00/2 tahun dan 61,53%. Pada kondisi ini, keseluruhan *demand* dan *return* dapat terpenuhi.

Analisis sensitivitas dilakukan pada Model Usulan 2 metode *Fuzzy Goal Programming* dengan mengubah dua faktor yaitu *demand* serta kapasitas pabrik dan *distributor*. Analisis sensitivitas pada faktor *demand* dilakukan dengan menaikkan dan menurunkan *demand* sebesar 10% dari *demand* awal. Pada saat *demand* dinaikkan 10%, total biaya naik sebesar 0,96% dan utilitas naik sebesar 12,06%. Hal ini menunjukkan bahwa parameter *demand* tidak mengakibatkan terjadinya perubahan besar terhadap total biaya tetapi mengakibatkan perubahan besar terhadap utilitas. Pada kondisi ini, keseluruhan *demand* dan *return* dapat terpenuhi. Selanjutnya, ketika *demand* diturunkan 10%, total biaya turun sebesar 1,54% dan utilitas justru naik sebesar 20,56%. Hal ini semakin memperjelas bahwa bahwa parameter *demand* tidak mengakibatkan terjadinya perubahan besar terhadap total biaya tetapi mengakibatkan perubahan besar terhadap utilitas. Pada kondisi ini, keseluruhan *demand* dan *return* dapat terpenuhi. Analisis sensitivitas pada kapasitas pabrik dan *distributor* dilakukan dengan menaikkan kapasitas masing-masing sebesar 20% dari kapasitas awal. Pada saat kapasitas dinaikkan 20%, total biaya naik sebesar 17,66% dan utilitas naik sebesar 5,05%. Hal ini menunjukkan bahwa parameter kapasitas mengakibatkan terjadinya perubahan besar terhadap total biaya tetapi tidak mengakibatkan terjadinya perubahan besar terhadap utilitas. Pada kondisi ini, keseluruhan *demand* dan *return* dapat terpenuhi.

Kata kunci: *closed loop supply chain*, *Preemptive Goal Programming*, *Fuzzy Goal Programming*.