

BAB V

ANALISA DAN INTERPRESTASI

A. Analisa jumlah permintaan kotak sepatu dengan metode *Fuzzy Joint Economic Lot Size*.

Permintaan yang diterima oleh industri boxos bersifat fluktuatif, yaitu terjadi kekurangan dalam permintaan produk kotak sepatu (pada tabel 1.1) sebanyak empat kali pemesanan dan kelebihan dalam permintaan sebanyak dua kali. Sedangkan permintaan rata-rata yang di pesan sebanyak 4889 kodi per bulan. Jika satu kodi membutuhkan bahan baku rata-rata 2 kg sehingga untuk pembuatan satu kotak membutuhkan 0,11 kg (110 gr). Sehingga rata-rata sebanyak 9778 kg perbulan.

Jika dilihat pada keadaan awal (tabel 1.1) ada beberapa kekurangan permintaan yang terjadi pada industri kecil boxos yaitu pada bulan juli, september, november 2014 dan januari 2015. Dimana industri tidak mampu memenuhi permintaan konsumen yang bersifat fluktuatif dan juga tidak mengetahui dengan pasti jumlah permintaan yang akan di pesan oleh konsumen.

Dalam hal ini industri dituntut untuk menentukan ukuran pemesanan yang optimal untuk mengantisipasi jika permintaan yang lebih dari konsumen. Untuk menentukan ukuran permintaan yang optimal dapat mem-fuzzy-kan permintaan segitiga (*triangular demand*) pada distribusi *uniform* dengan nilai minimum dan maksimum. Dimana jumlah permintaan industri (pada tabel 1.1) kepada pemasok sebagai $\tilde{D}2$ (*demand fuzzy 2*) dengan nilai minimum sebesar 9800 kg, nilai maksimum sebesar 12100 kg dan nilai tengah (*domain*) sebesar 10444 kg, sedangkan permintaan konsumen kepada industri sebagai $\tilde{D}1$ (*demand fuzzy 1*) dengan nilai minimum sebesar 9600 kg, nilai maksimum sebesar 10200 kg, dan nilai tengah (*domain*) sebesar 9778 kg.

Setelah melakukan pengolahan data tentang biaya produksi untuk menentukan berapa besar biaya yang harus ditanggung oleh industri kecil boxos dalam proses produksi kotak sepatu untuk setiap bulannya yaitu sebesar Rp.9.166.862,- per bulan. Jika dihitung dari setiap kodi biaya produksi kotak sepatu sebesar Rp.1.833,- rupiah. Biaya tersebut sudah termasuk dari biaya

lima orang pegawai dengan upah masing-masing pegawai sebesar Rp.1.800.000,- per bulan, dan biaya pemakaian listrik selama proses produksi berlangsung. Dalam kegiatan proses produksi membutuhkan peralatan dan tempat sebagai penunjang selama kegiatan produksi berlangsung, hal ini mengakibatkan terdapatnya penyusutan mesin dan bangunan.

Penyusutan mesin dan bangunan di masukkan kedalam proses produksi karena dari peralatan dan tempat tersebut mempunyai harga yang harus dibayar untuk mengembalikan modal yang dikeluarkan dalam membeli mesin dan bangunan tersebut. Penyusutan mesin dan bangunan dibebankan terhadap setiap unit kotak sepatu. Sehingga biaya tersebut harus timbul atau ada dalam proses produksi. Kapasitas produksi yang dapat di capai dalam satu bulan oleh industri kecil boxos yaitu dari total biaya produksi yang dikeluarkan di bagi rata-rata kemampuan/kapasitas produksi yakni sebesar ± 5000 kodi per bulan.

B. Analisa Hasil Perhitungan metode *Fuzzy Joint Economic Lot Size* dalam menentukan ukuran pemesanan yang optimal.

Dimana Q^* (jumlah pemesanan) diperoleh dari hasil matematik gabungan TIC antara pemasok, industri dan konsumen (pada rumus 2.6). Dengan menghitung Q^* akan mengetahui berapa jumlah pemesanan yang harus dipesan oleh pemasok, industri dan konsumen. Identifikasi awal yaitu menghitung Q^* tanpa me-fuzzy-kan permintaan (pada rumus 2.6) sehingga mendapatkan hasil sebesar 1.562 kg, sedangkan jika menghitung Q^* dengan memasukkan nilai permintaan (*demand*) menjadi nilai fuzzy mengguakan rumus aritmatika fuzzy (pada rumus 2.7) dengan hasil sebesar 1.206 kg. Sehingga dengan mem-fuzzy-kan permintaan dapat menghasilkan biaya persediaan yang lebih kecil jika dibandingkan dengan aturan nilai tengah pada permintaan (tanpa di fuzzy kan) pada tabel 5.3.

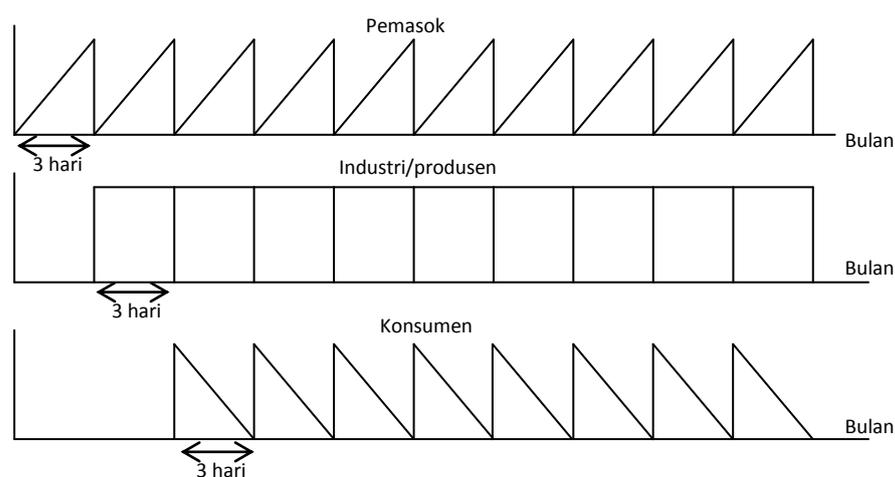
Dari perhitungan Q yang optimal untuk ukuran pemesanan yang diperuntukkan oleh pemasok, industri, dan konsumen dapat ditentukan seberapa besar ukuran pemesanan yang optimal. Dimana proses penegasan (*defuzzyfikasi*) meruapakan metode yang paling terkenal dan efisien (Santanu Sinha dan S. P. Sarmah) seperti pada rumus 2.1 yaitu dengan nilai Q^* sebesar 1.205 kg perbulan untuk sekali pemesanan.

Dalam proses pemesanan membutuhkan waktu siklus untuk melihat berapa kali proses pemesanan dan lama waktu pemesanan yang harus dipesan oleh pemasok, industri dan konsumen agar terjadi keseimbangan antara waktu yang diperlukan pemasok mendapatkan bahan, industri dalam mendapatkan bahan baku kotak sepatu dari pemasok, dan konsumen untuk mendapatkan kotak sepatu yang dibeli dari industri. Dari data yang akan ditunjukkan pada tabel 5.1 dengan jumlah ukuran pemesanan yang optimal dibagi dengan jumlah rata-rata permintaan oleh pemasok, industri, dan konsumen kemudian dikali dengan lama waktu yaitu 24 jam per hari untuk mendapatkan waktu siklus pemesanan.

Tabel 5.1 Waktu siklus dan frekuensi pemesanan

No	Nama	Banyak Permintaan	Q*	Waktu siklus	frekuensi pemesanan
1	Pemasok	12000 Kg	1205 Kg	3	10
2	Industri	10444 Kg	1205 Kg	3	9
3	Konsumen	9778 Kg	1205 Kg	3	9

Dimana lama siklus waktu pemesanan yang dilakukan oleh industri yaitu selama 3 hari dan frekuensi pemesanan sebanyak 9 kali dengan banyak permintaan rata-rata 10.444 kg perbulan kepada pemasok, sedangkan pada konsumen siklus waktu pemesanan dengan rata-rata permintaan sebesar 9.778 kg perbulan adalah selama 3 hari dan frekuensi pemesanan sebanyak 9 kali, seperti yang digambarkan pada gambar grafik berikut ini:



Gambar 5.1 Grafik siklus pemesanan dan frekuensi pemesanan yang dilakukan oleh pemasok, industri/produsen dan Pembeli

Untuk memastikan ukuran pemesanan yang optimal dari perhitungan Fuzzy JELS dapat di buktikan dengan simulasi (Lampiran 3 dan 4) perencanaan jika permintaan yang dipesan oleh konsumen dapat diketahui dengan menggunakan simulasi dengan data distribusi Uniform dengan nilai minimum dan maximal yang didapat dari nilai kurva segitiga permintaan (*Triangular Demand*). Sehingga data yang didapatkan seperti pada tabel 5.2 dimana dalam kondisi permintaan tanpa di fuzzykan (biasa) terjadi kekurangan dalam memenuhi permintaan konsumen. Sedangkan permintaan dalam kondisi fuzzy dapat memenuhi permintaan kotak sepatu yang di pesan konsumen terhadap industri kecil boxos.

Tabel 5.2 Simulasi permintaan oleh konsumen terhadap kotak sepatu.

Bulan	Permintaan Random	Kondisi	
		Biasa	Fuzzy
1	9626	-1203	403
2	9844	-1230	385
3	9634	-1203	403
4	9997	-1251	371
5	9803	-1224	389
6	10120	-1266	361
7	9611	-1200	405
8	9958	-1245	375
9	9922	-1239	379
10	10119	-1266	361
11	9843	-1230	385
12	10070	-1260	365

Dari simulasi permintaan pada tabel diatas (permintaan generate dengan distribusi uniform), dapat disimpulkan bahwa permintaan kotak sepatu yang dilakukan oleh konsumen terhadap industri kecil boxos selalu terpenuhi, dan sebaliknya jika permintaan konsumen tidak dihitung tanpa mem-fuzzy-kan permintaan maka industri tidak bisa memenuhi permintaan yang dilakukan oleh konsumen.

Dari data simulasi pada tabel 5.2, industri (produsen) dapat memenuhi permintaan konsumen jika perhitungan ukuran pemesanan menggunakan metode Fuzzy JELS. Sedangkan pada keadaan awal (data tabel 1.1) industri

(produsen) sering kali tidak dapat memenuhi permintaan dari konsumen seperti pada bulan juli 2014, pembelian bahan baku sebesar 9420 kg sedangkan permintaan sebesar 9600 kg (terjadi kekurangan 180kg) . .

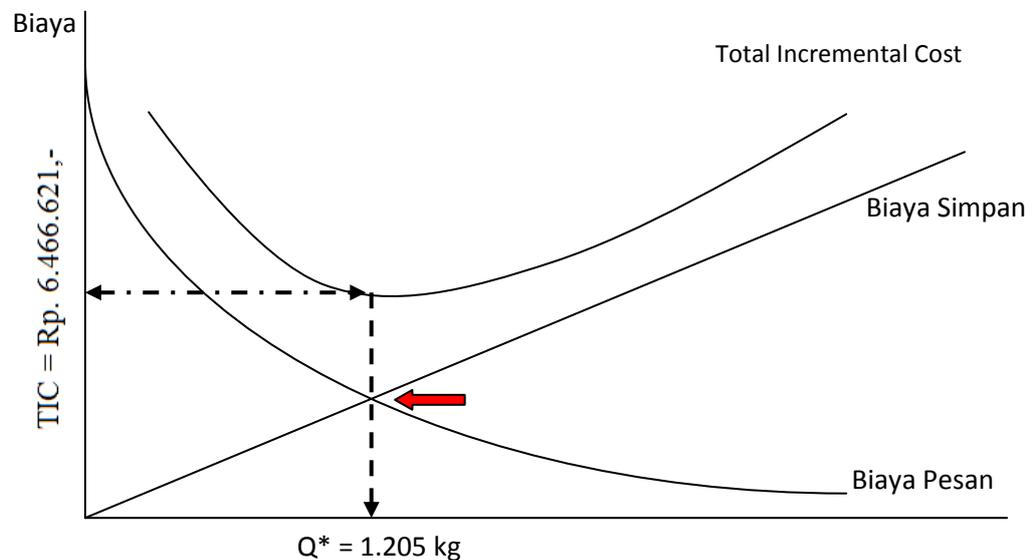
Setelah menghitung nilai Q yang optimal kemudian menentukan biaya gabungan (TIC), yang diketahui sebesar biaya industri untuk mendapatkan bahan senilai Rp.2500/kg, industri membeli bahan baku dari pemasok dengan harga Rp.3200/kg serta konsumen yang membeli kotak sepatu seharga Rp.12000/kodi.

Dengan menghitung TIC gabungan yang telah diolah dengan metode fuzzy JELS yaitu sebesar Rp. 6.466.621,- perbulan secara keseluruhan. Biaya gabungan ini diperoleh dengan cara menggabungkan semua biaya yang harus di tanggung oleh pemasok, industri dan konsumen. Dimana biaya untuk pemasok dan konsumen hanya dihitung dari biaya pesan dan biaya simpan tanpa menghitung biaya produksi, tetapi sebaliknya pada industri biaya yang dihitung adalah biaya pesan, biaya simpan, dan biaya produksi pembuatan kotak sepatu.

Sehingga nilai dari pemasok dan konsumen yang di hasilkan pada metode ini lebih rendah dari yang semestinya di karenakan tidak adanya biaya produksi. Sedangkan untuk industri pada biaya yang di hasilkan lebih rendah dari keadaan real yang terjadi di lapangan. Dengan adanya informasi biaya yang telah di ketahui dalam metode fuzzy JELS, di harapkan pemasok, industri dan konsumen mengerti seberapa biaya yang harus di persiapkan untuk menunjang proses produksinya.

Dalam hal ini bertujuan agar pemasok mengetahui seberapa kemampuan industri dalam hal biaya yang akan di tanggung dalam setiap melakukan pemesanan kembali dalam frekuensi satu bulan atau selama waktu yang telah di tentukan. Dan industri mengetahui seberapa kemampuan konsumen dalam hal biaya yang di tanggung dalam melakukan pemesanan kotak sepatu. Serta akan terjadi pertukaran informasi dalam kemampuan dana/biaya oleh pemasok, industri dan konsumen dalam melakukan hubungan kerja sama yang lebih baik. Dan dengan menggunakan metode ini dalam menentukan total biaya gabungan akan lebih minimalis secara keseluruhan

dari pada biaya yang harus di keluarkan oleh pemasok, industri, dan konsumen untuk setiap kali pemesanan dengan mengatur ulang waktu siklus.



Gambar 5.2 Grafik Optimal antara biaya pesan, biaya simpan, dan jumlah kebutuhan yang harus di beli.

Dari grafik di atas, dapat diketahui titik optimal antara biaya pesan, biaya simpan dengan jumlah kebutuhan yang harus di antisipasi oleh pemasok, industri dan konsumen dengan waktu siklus 1 bulan. Dalam hal ini dapat di lihat dari analisa sensitivitas akan menunjukkan beberapa alternatif keadaan variabel permintaan (Q) beserta nilai TIC dengan hasil yang telah di hitung dalam metode fuzzy JELS dengan melihat kebutuhan per bulan. Terlihat bahwa dengan menggunakan perhitungan Fuzzy JELS menghasilkan biaya persediaan yang dibebankan pada pemasok, industri, dan konsumen hasilnya lebih kecil jika di dibandingkan dengan keadaan awal. Bahkan tingkat permintaan yang di hasilkan akan lebih kecil dari tingkat produksi kotak sepatu selama 3 hari dengan jumlah 1.205 kg.

C. Analisis Sensitivitas

Dalam analisis sensitivitas terdapat beberapa alternatif keadaan variabel permintaan pada kondisi fuzzy segitiga dengan keadaan dimana $\Delta_t \neq \Delta_l$. Hasil perhitungan pada tabel 5.3 dibandingkan antara menggunakan aturan nilai titik tengah fuzzy dan menggunakan aritmatika fuzzy. Terlihat bahwa dengan menggunakan perhitungan aritmatika fuzzy menghasilkan biaya

persediaan yang lebih kecil jika dibandingkan dengan menggunakan aturan nilai tengah.

TIC dengan menggunakan aritmatika fuzzy mempunyai nilai biaya lebih besar dari pada nilai tengah permintaan (tanpa di fuzzy kan) dikarenakan dalam perhitungan TIC biaya kekurangan tidak dimasukkan.

Tabel 5.3. Perbandingan perhitungan permintaan kotak sepatu

No	Nilai Fuzzy Permintaan (kg)	Nilai Tengah permintaan	Jika Menggunakan nilai Tengah Permintaan		Jika Menggunakan Aritmatika Fuzzy	
			Q*	TIC	Q*	TIC
1	9100 - 9778 - 10200	9692,59	1.558,29	Rp 5.990.792,78	1.201,47	Rp 6.475.800,04
2	9200 - 9778 - 10200	9725,93	1.558,95	Rp 5.990.792,78	1.202,30	Rp 6.473.947,21
3	9300 - 9778 - 10200	9759,26	1.559,61	Rp 5.990.111,10	1.203,13	Rp 6.472.102,92
4	9400 - 9778 - 10200	9792,59	1.560,27	Rp 5.989.432,31	1.203,96	Rp 6.470.267,10
5	9500 - 9778 - 10200	9825,93	1.560,94	Rp 5.989.432,31	1.204,78	Rp 6.468.439,69
6	9600 - 9778 - 10200	9859,26	1.561,60	Rp 5.988.756,41	1.205,61	Rp 6.466.620,62
7	9600 - 9778 - 10300	9892,59	1.562,26	Rp 5.988.083,40	1.204,78	Rp 6.468.439,69
8	9600 - 9778 - 10400	9925,93	1.562,92	Rp 5.988.083,40	1.207,28	Rp 6.462.942,84
9	9600 - 9778 - 10500	9959,26	1.563,58	Rp 5.987.413,27	1.208,11	Rp 6.461.115,79
10	9600 - 9778 - 10600	9992,59	1.564,24	Rp 5.986.746,01	1.208,95	Rp 6.459.296,57

Sumber: Pengolahan data terlampir(Lampiran 1 dan 2)