



TUGAS AKHIR -TI 141324

**PENENTUAN WAKTU REPLENISHMENT OPTIMAL DAN
ALOKASI PENGHEMATAN PADA SISTEM PURCHASING
CONSORTIUM**

**AULIA MUHAMMAD
NRP. 2511 100 125**

Dosen Pembimbing :
Imam Baihaqi ST, M.SC., Ph.D
Dosen Ko-Pembimbing :
Prof. Ir. Suparno, MSIE., Ph. D

JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2015



TUGAS AKHIR -TI 141324

**IDENTIFICATION OF OPTIMAL REPLENISHMENT TIME
AND SAVING ALLOCATION IN PURCHASING
CONSORTIUM SYSTEM**

**AULIA MUHAMMAD
NRP. 2511 100 125**

**Supervisor :
Imam Baihaqi ST, M.SC., Ph.D**

**Co-Supervisor :
Prof. Ir. Suparno, MSIE., Ph. D**

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2015**

LEMBAR PENGESAHAN

**PENENTUAN WAKTU *REPLENISHMENT* OPTIMAL DAN
ALOKASI PENGHEMATAN PADA SISTEM *PURCHASING*
*CONSORTIUM***

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
pada
Program Studi S-1 Jurusan Teknik Industri
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

AULIA MUHAMMAD
NRP. 2511 100 125

Disetujui oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir:

Imam Baihaqi ST, M.Sc., Ph.D. (Pembimbing)
NIP. 197007211997021001

Prof. Ir. Suparno, MSIE, Ph.D. (Ko – Pembimbing)
NIP. 194807101976031002



SURABAYA, Januari 2015

Penentuan Waktu *Replenishment* Optimal dan Alokasi Penghematan pada Sistem *Purchasing Consortium*

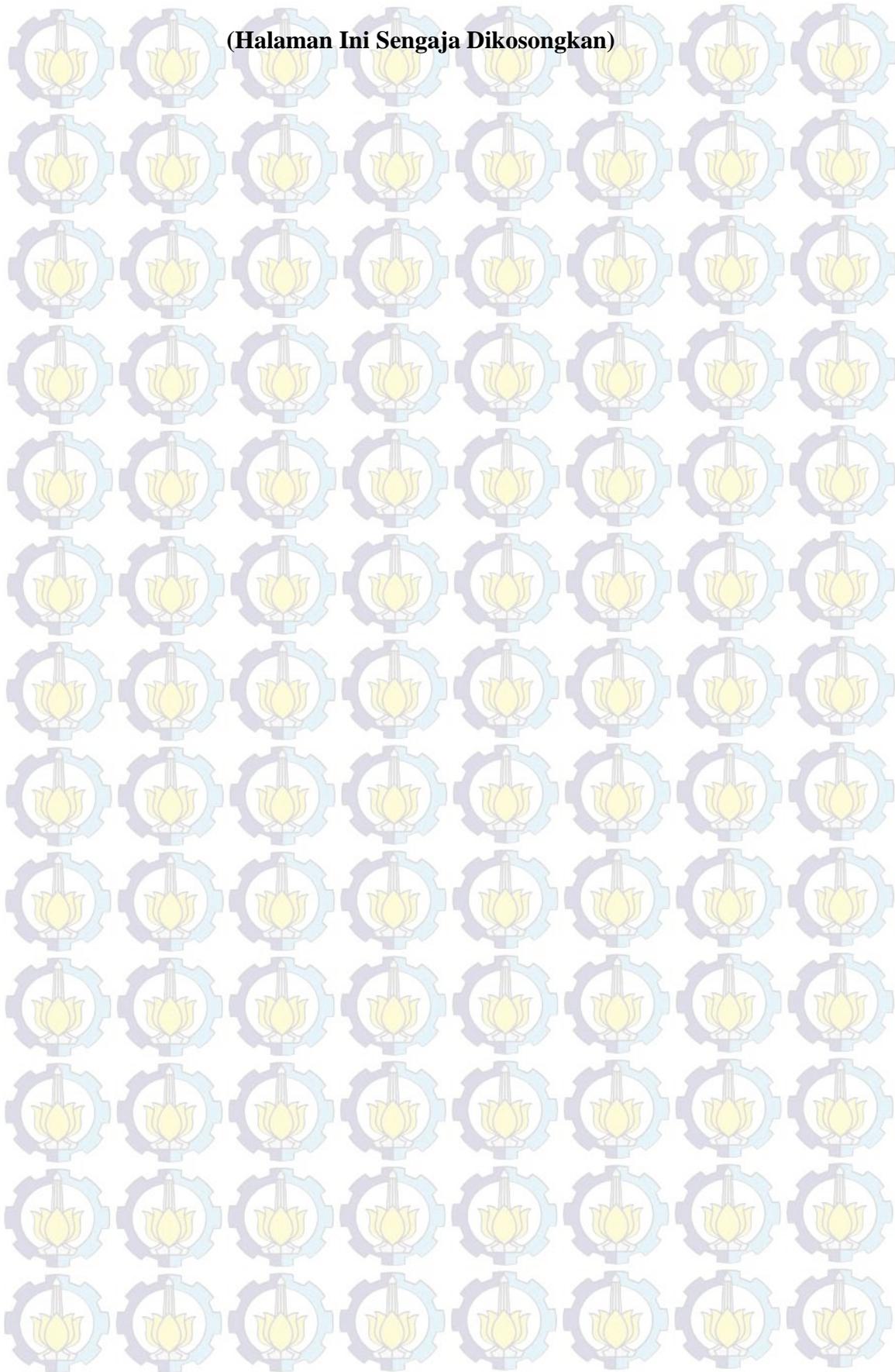
Nama : Aulia Muhammad
NRP : 2511100125
Pembimbing : Imam Baihaqi ST, M.Sc., Ph.D
Ko-Pembimbing : Prof. Ir. Suparno, M.S.I.E., Ph.D

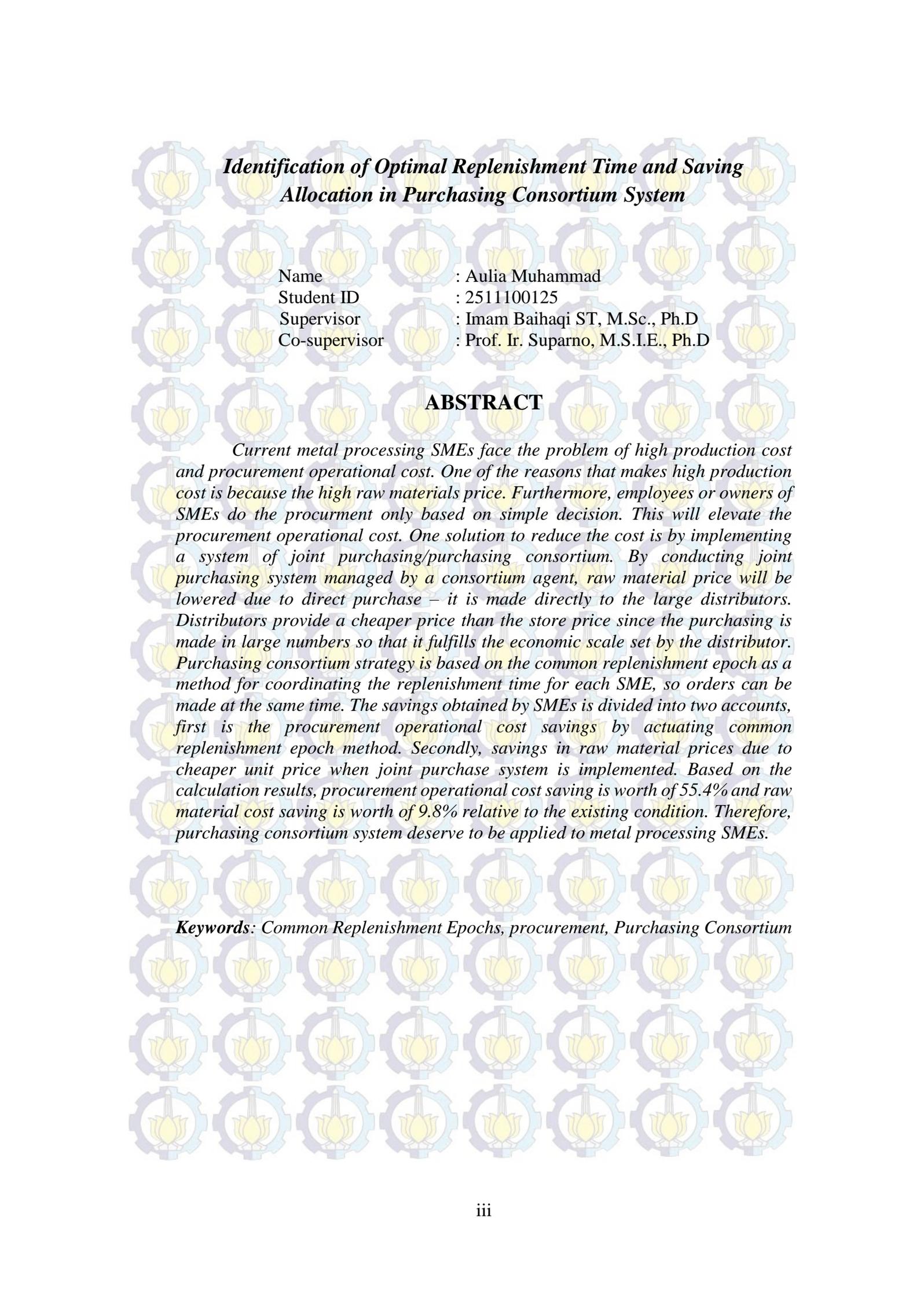
ABSTRAK

Tingginya biaya produksi dan operasional pengadaan merupakan permasalahan yang dialami oleh UMKM berbasis pengolahan besi saat ini. Penyebab dari tingginya biaya produksi salah satunya dikarenakan mahalnya harga bahan baku. Selanjutnya, tingginya biaya operasional pengadaan dikarenakan proses pengadaan yang dilakukan oleh UMKM hanya berdasarkan keputusan sederhana yang dibuat oleh karyawan ataupun pemilik. Salah satu solusi untuk mengurangi tingginya komponen biaya tersebut dengan mengadakan sistem pembelian bersama/*purchasing consortium*. Dengan mengadakan sistem pembelian bersama yang dikelola oleh agen *consortium* menurunkan harga bahan baku dikarenakan pembelian dilakukan langsung kepada pihak distributor besar. Distributor memberikan harga yang lebih murah dibandingkan dengan harga toko karena pembelian yang dilakukan *consortium* dalam jumlah yang besar, sehingga memenuhi skala ekonomis yang ditetapkan oleh distributor. Strategi *purchasing consortium* didekatkan dengan model *common replenishment epoch* sebagai metode untuk mengoordinasikan waktu *replenishment* setiap UMKM, sehingga pemesanan yang dilakukan bisa dalam waktu yang bersamaan. Penghematan yang diperoleh oleh UMKM terbagi menjadi dua, yang pertama penghematan biaya operasional pengadaan dengan menjalankan metode *common replenishment epoch*, yang kedua penghematan pembelian bahan baku dikarenakan menjalankan sistem pembelian bersama. Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan penghematan biaya pengelolaan persediaan sebesar 55.4% & penghematan biaya bahan baku sebesar 9.8% dibandingkan dengan kondisi eksisting. Oleh karena itu, *sistem purchasing consortium* pantas untuk diterapkan pada UMKM pengolahan besi.

Kata kunci: *Common Replenishment Epochs*, Pengadaan, *Purchasing Consortium*

(Halaman Ini Sengaja Dikosongkan)





Identification of Optimal Replenishment Time and Saving Allocation in Purchasing Consortium System

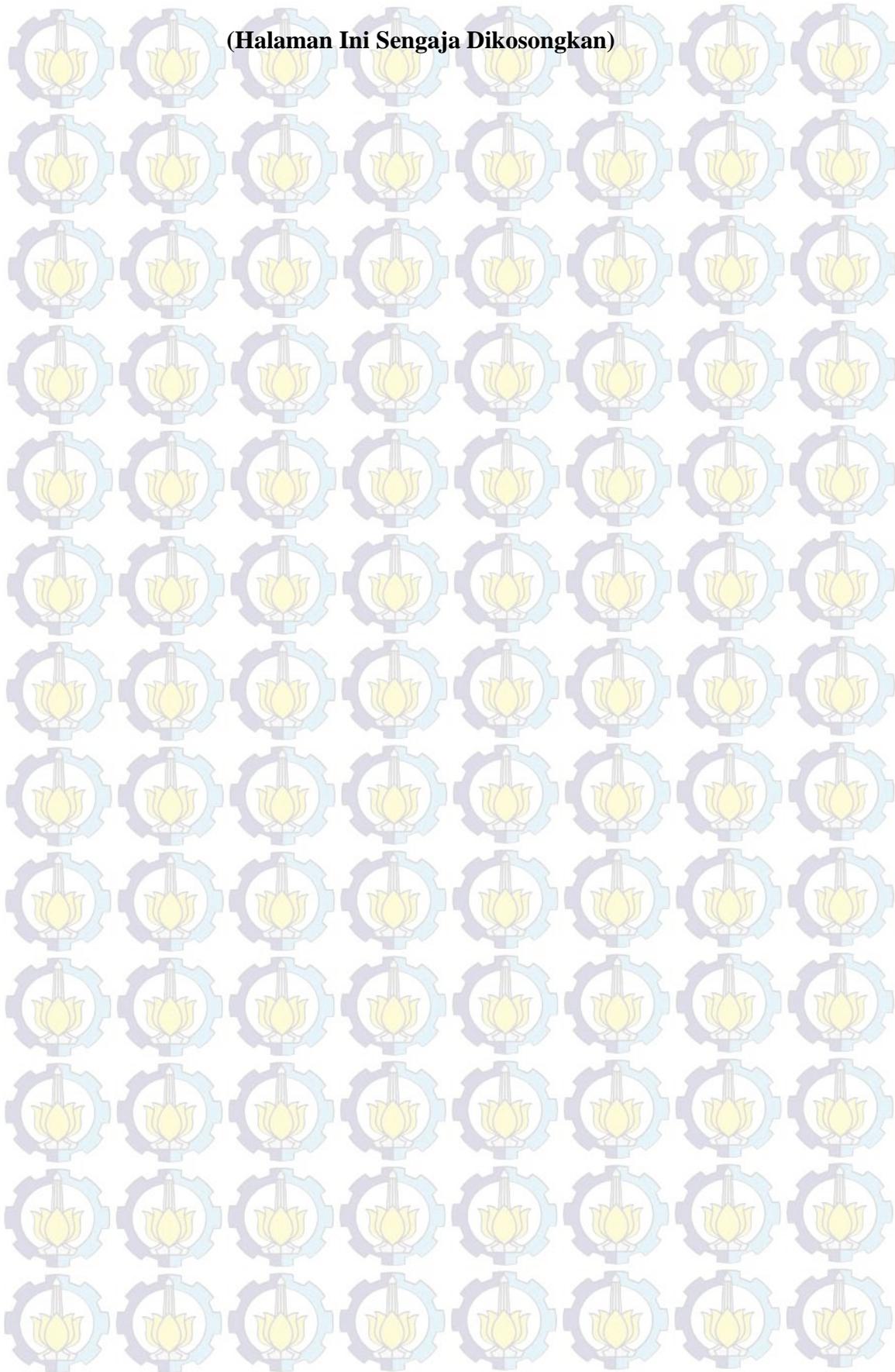
Name : Aulia Muhammad
Student ID : 2511100125
Supervisor : Imam Baihaqi ST, M.Sc., Ph.D
Co-supervisor : Prof. Ir. Suparno, M.S.I.E., Ph.D

ABSTRACT

Current metal processing SMEs face the problem of high production cost and procurement operational cost. One of the reasons that makes high production cost is because the high raw materials price. Furthermore, employees or owners of SMEs do the procurement only based on simple decision. This will elevate the procurement operational cost. One solution to reduce the cost is by implementing a system of joint purchasing/purchasing consortium. By conducting joint purchasing system managed by a consortium agent, raw material price will be lowered due to direct purchase – it is made directly to the large distributors. Distributors provide a cheaper price than the store price since the purchasing is made in large numbers so that it fulfills the economic scale set by the distributor. Purchasing consortium strategy is based on the common replenishment epoch as a method for coordinating the replenishment time for each SME, so orders can be made at the same time. The savings obtained by SMEs is divided into two accounts, first is the procurement operational cost savings by actuating common replenishment epoch method. Secondly, savings in raw material prices due to cheaper unit price when joint purchase system is implemented. Based on the calculation results, procurement operational cost saving is worth of 55.4% and raw material cost saving is worth of 9.8% relative to the existing condition. Therefore, purchasing consortium system deserve to be applied to metal processing SMEs.

Keywords: *Common Replenishment Epochs, procurement, Purchasing Consortium*

(Halaman Ini Sengaja Dikosongkan)



PENGANTAR

Segala puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul **“Penentuan Waktu Replenishment Optimal dan Alokasi Penghematan pada Sistem Purchasing Consortium”**

Penyusunan Tugas Akhir ini dilakukan untuk memenuhi persyaratan menyelesaikan studi strata satu dan memperoleh gelar sarjana Teknik Industri di Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak yang telah memberikan bantuan kepada penulis baik secara materil ataupun moril. Oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Papa Harun Al Rasyid dan Mamah Winaryanti selaku kedua orang tua penulis serta Tiara Octariana dan Taufik Ridho Muhammad selaku adik penulis yang senantiasa memberikan dukungan, inspirasi, semangat dan doa yang luar biasa besar kepada penulis. Terima kasih selalu percaya kepada penulis.
2. Bapak Imam Baihaqi ST, M.Sc., Ph.D dan Bapak Prof. Ir. Suparno, M.S.I.E., Ph.D selaku dosen pembimbing dan co pembimbing yang selalu sabar memberikan wawasan, masukan, kritik dan saran yang membangun selama proses pengerjaan tugas akhir ini.
3. Prof. Dr. Ir. Udisubakti Ciptomulyono, M.Eng.Sc. selaku dosen wali penulis yang banyak memberikan pencerahan dan kemudahan selama proses perkuliahan penulis.
4. Prof. Ir. Budi Santosa, M.Sc., Ph.D selaku Ketua Jurusan Teknik Industri, serta selaku dosen pembimbing atas semua pembelajaran yang telah diberikan selama ini.
5. Bapak Yudha Andrian, S.T., M.BA. selaku koordinator Tugas Akhir atas kelancaran birokrasi selama pengerjaan Tugas Akhir.

6. Bapak Dr.Eng. Erwin Widodo, Bu Effi, Prof. Budi Santoso W. selaku dosen penguji pada Tugas Akhir atas masukan dan bimbingannya selama di Teknik Industri ITS.
7. Bapak Prof. Ir. I Nyoman Pujawan, M. Eng., Ph.D, CSCP yang memberikan kesempatan kepada penulis untuk berkembang di laboratorium LSCM
8. Mas Ketut Hendra S.T, Mbak Galuh Putri S.T yang banyak membantu penulis dalam proses evaluasi pengerjaan tugas akhir ini. Terima kasih atas saran dan kritiknya yang sangat bermanfaat bagi penulis
9. Segenap Dosen Teknik Industri dan Staff Akademik Teknik Industri yang telah membimbing dan membantu penulis selama menempuh pendidikan di jurusan Teknik Industri
10. Robertus Willy dan Riko Hendry selaku teman seperjuangan penulis dalam proyek perancangan sistem pembelian bersama yang banyak berkontribusi dalam penyelesaian tugas akhir ini.
11. Troy, Reby selaku teman seperjuangan penulis dalam pengerjaan tugas akhir di Lab yang terus memberikan semangat, dukungan, dan motivasi dalam penyelesaian tugas akhir.
12. Asisten Laboratorium *Logistic & Supply Chain Management* (LSCM) ITS (Mas Mansur, Mas Hendy, Mbak Dewi, Mbak Kay, Mbak Evi, Mbak Ratri, Gio, Reika, Gane, Kelvin, Pute, Ivana, Elsa, Khara, Wahyu, Mibol) yang banyak sekali memberikan pengalaman berharga dan menyenangkan selama penulis menjadi asisten laboratorium LSCM
13. Teman-teman siluman Dagri yang banyak memberikan pengalaman berharga dan menyenangkan selama penulis kuliah
14. Kabinet & Staff Bersatu dan berdedikasi yang memberikan kesempatan penulis untuk belajar berorganisasi di Badan Eksekutif Mahasiswa Fakultas Teknologi Industri ITS
15. Ori, Toto, Genis, Arif, Rendy, Mas Tri, Dimas, Acong, Graha, Aish, Kak Dani, Kak Agung, Kak Lukman, dll yang banyak memberikan pengalaman menyenangkan selama penulis kuliah
16. Rois, Bimo, Probo, dan Haris Selaku teman baik penulis yang rela menampung penulis ketika ngebolang.

17. Mas Risal, Mbak Karin, Mbak Aisyah, Mbak Denisa yang banyak membantu penulis dalam pengerjaan tugas akhir ini.

18. Rekan-rekan Veresis 2011 atas pengalaman dan kebersamaan yang telah dijalani selama menempuh studi di Jurusan Teknik Industri.

19. Mbak Mas Argent25, Provokasi 2010, Kavaleri 2012 yang selama ini berinteraksi dalam kegiatan apapun.

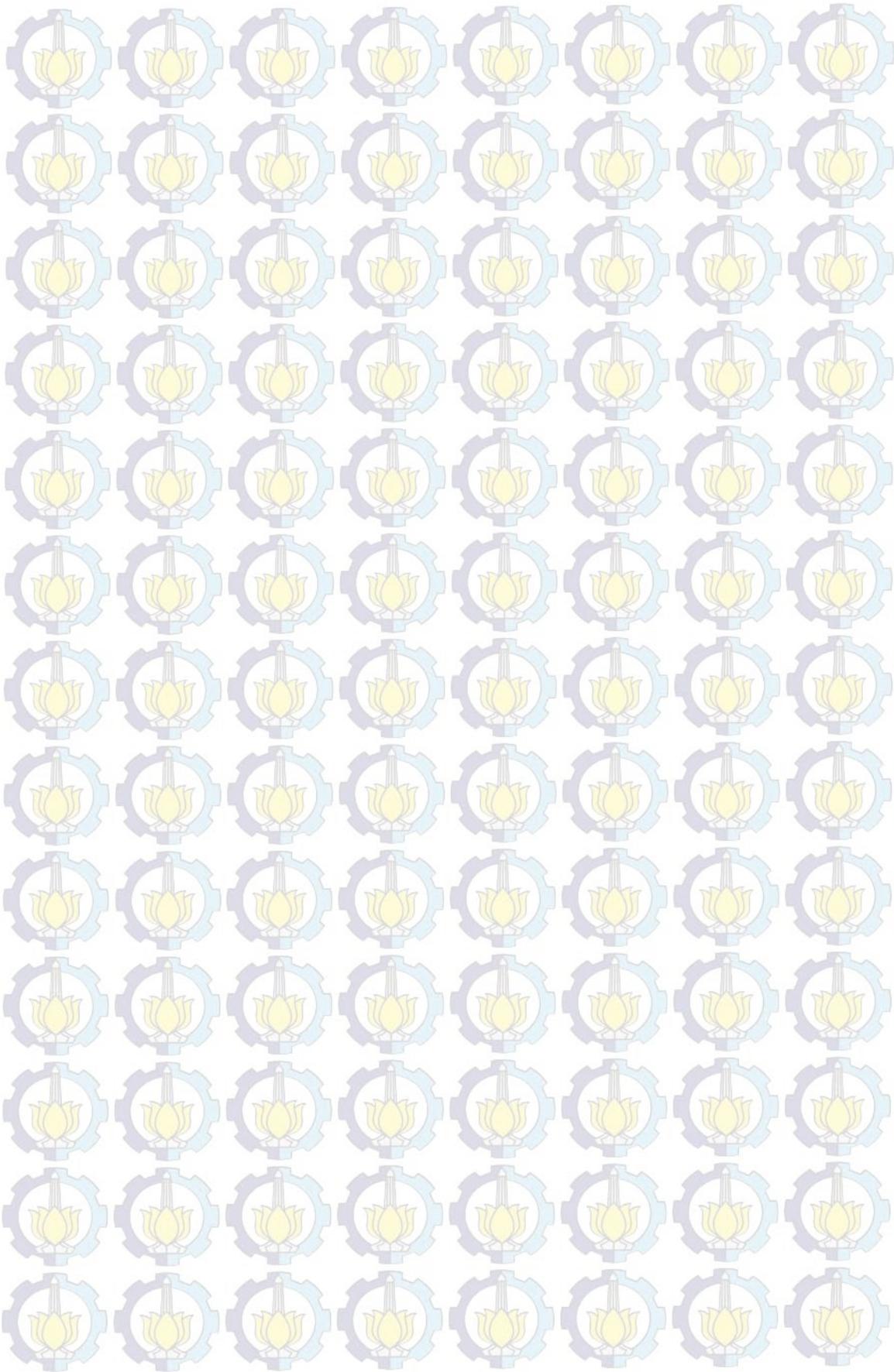
Serta berbagai pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, semoga Allah SWT membalas semua kebaikan yang telah dilakukan.

Penulis menyadari bahwa pengerjaan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan sebagai motivasi dalam rangka pengembangan diri menjadi lebih baik.

Penulis berharap Tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi para pembacanya. Sekian yang bisa penulis sampaikan, mohon maaf jika ada yang kurang berkenan, terima kasih.

Surabaya, 24 Januari 2015

Penulis

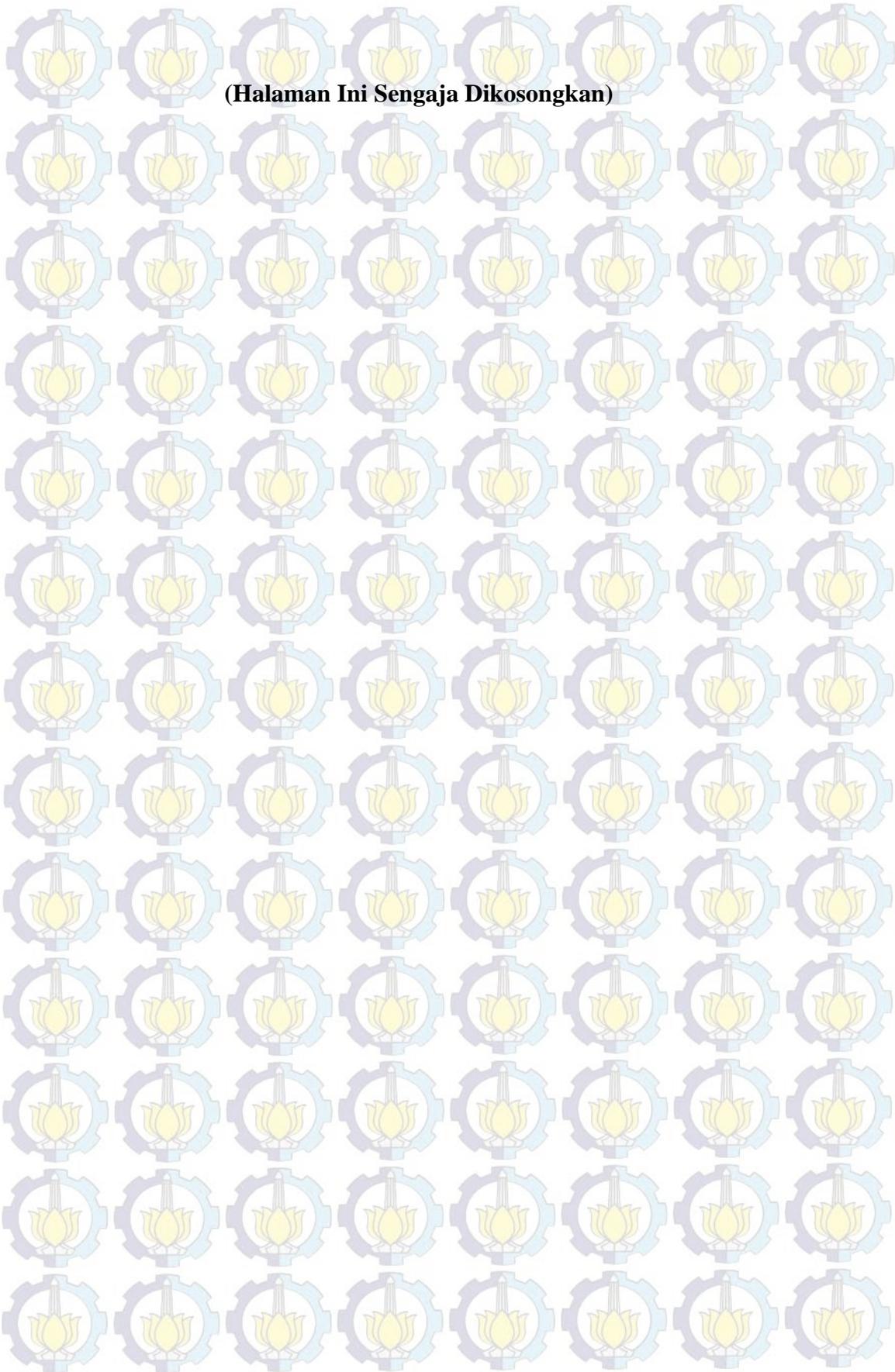


DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	iii
PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Perumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.5 Ruang Lingkup Penelitian	6
1.6 Sistematika Penulisan	6
BAB 2 DAFTAR PUSTAKA	9
2.1 <i>Supply chain Management</i>	9
2.2 <i>Inventory</i>	10
2.3 <i>Purchasing</i>	13
2.3.1 <i>Purchasing Consortium</i>	14
2.4 Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM)	16
2.5 <i>Common Replenishment Epoch</i>	17
2.5.1 Model CRE dari Visnawathan dan Piplani (2000)	18
2.5.2 Model CRE dari Ajay K. Mishra (2004)	20
2.5.3 Model CRE dari Y Feng and Visnawathan	20
2.6 Review Penelitian Terdahulu	22
BAB 3	27
METODOLOGI PENELITIAN	27

3.1	Studi Literatur dan Studi Lapangan	27
3.2	Tahap Pengumpulan Data	27
3.3	Tahap Pengolahan Data	30
3.3.1	Perhitungan Kebutuhan Bahan Baku dalam 1 tahun untuk setiap UMKM	30
3.3.2	Perhitungan Total Biaya Kondisi Eksisting	30
3.3.3	Perancangan Sistem Pembelian Berbasis Consortium	30
3.3.4	Evaluasi Kondisi Perbaikan	31
3.3.5	Penjadwalan Kuantitas Pemesaan dan Waktu untuk setiap UMKM	31
3.4	Tahap Analisa Sensitivitas	31
3.5	Tahap Analisis dan Interpretasi Data	32
3.6	Tahap Simpulan dan Saran	32
3.7	Jadwal Penelitian	32
BAB 4	33
PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	33
4.1	Deskripsi Singkat Sistem Pembelian Eksisting dan Usulan pada UMKM Pengolahan Plat Besi	33
4.2	Pengumpulan Data	36
4.2.1	Data Harga Bahan Baku tiap UMKM	36
4.2.2	Data Kebutuhan Bahan Baku tiap UMKM	37
4.2.3	Data <i>Lead Time</i> Setiap UMKM	38
4.2.4	Biaya Bahan Baku dan Biaya Operasional Agen <i>Consortium</i>	39
4.2.5	Tingkat Biaya Penyimpanan	41
4.2.6	Biaya Bahan baku Pemrosesan Order	41
4.3	Pengolahan Data	42
4.3.1	Evaluasi Kondisi Eksisting	42
4.3.2	Perancangan Kondisi Perbaikan	54
4.3.3	Perbaikan Dengan Skema 1	54
4.3.4	Perbaikan Dengan Skema 2	60
4.3.5	Penjadwalan Pengiriman Bahan Baku	82
4.3.6	Penentuan Harga Bahan Baku	84

BAB 5	87
ANALISA DAN INTEPRETASI DATA	87
5.1 Analisis Pemilihan Alternatif Skema Perbaikan	87
5.1.1 Analisis Penerapan Metode Diskon	93
5.2 Analisis Perbandingan Sistem Eksisting dan Skema Perbaikan Terpilih..	95
5.3 Analisis Sensitivitas	97
5.3.1 Sensitivitas Nilai Penghematan Biaya Operasional UMKM.....	97
5.3.2 Sensitivitas Nilai Penghematan Pembelian Bahan Baku UMKM....	100
BAB 6	103
KESIMPULAN DAN SARAN.....	103
6.1 Kesimpulan.....	103
6.2 Saran.....	104
DAFTAR PUSTAKA	105
LAMPIRAN	107
BIOGRAFI PENULIS.....	121



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kriteria UMKM sesuai undang-undang	16
Tabel 2. 2 Posisi Penelitian Terhadap Penelitian terdahulu.....	25
Tabel 4. 1 Total Harga Bahan Baku Setiap Kg untuk Setiap UMKM.....	37
Tabel 4. 2 Kebutuhan Bahan Baku setiap UMKM Berdasarkan Hasil Wawancara.....	38
Tabel 4. 3 Total Biaya Tetap Operasional	40
Tabel 4. 4 Total Gaji Pegawai Consortium.....	40
Tabel 4. 5 Total Biaya Overhead Consortium	41
Tabel 4. 6 Data Kebutuhan Bahan Baku UMKM.....	43
Tabel 4.7 Hasil Generate Bilangan Random untuk Estimasi Kebutuhan Bahan Baku UMKM 1	44
Tabel 4. 8 Total Kebutuhan Bahan Baku Estimasi untuk Tahun Pertama	44
Tabel 4. 9 Estimasi Kebutuhan Bahan Baku UMKM 1 Tahun Pertama Hingga Sepuluh.....	45
Tabel 4. 10 Estimasi Rata-rata Kebutuhan Bahan Baku dan Standar Deviasi Setiap UMKM.....	45
Tabel 4. 11 Hasil Uji Validasi Kebutuhan Bahan Baku UMKM	47
Tabel 4. 12 Hasil Generate Lead Time Vendor ke UMKM	48
Tabel 4. 13 Hasil Generate Lead Time Distributor ke Vendor.....	49
Tabel 4. 14 Hasil Uji Validasi Lead Time	49
Tabel 4. 15 Safety Stock Setiap UMKM Pada Kondisi Eksisting.....	51
Tabel 4. 16 Total Biaya UMKM pada Kondisi Eksisting.....	54
Tabel 4. 17 Qi Optimal Untuk Setiap UMKM	56
Tabel 4. 18 Total Biaya Operasional UMKM pada Kondisi Perbaikan Skema 1	57
Tabel 4. 19 Total Biaya Vendor Kondisi Perbaikan Skema 1	58
Tabel 4. 20 Total Biaya Sistem pada Skema Perbaikan 1	59
Tabel 4. 21 Rekapitan Biaya Pencarian n Optimum UMKM 1 Pada skenario 1	66
Tabel 4. 22 Rekapitan n Optimum Pada Setiap Skenario	67

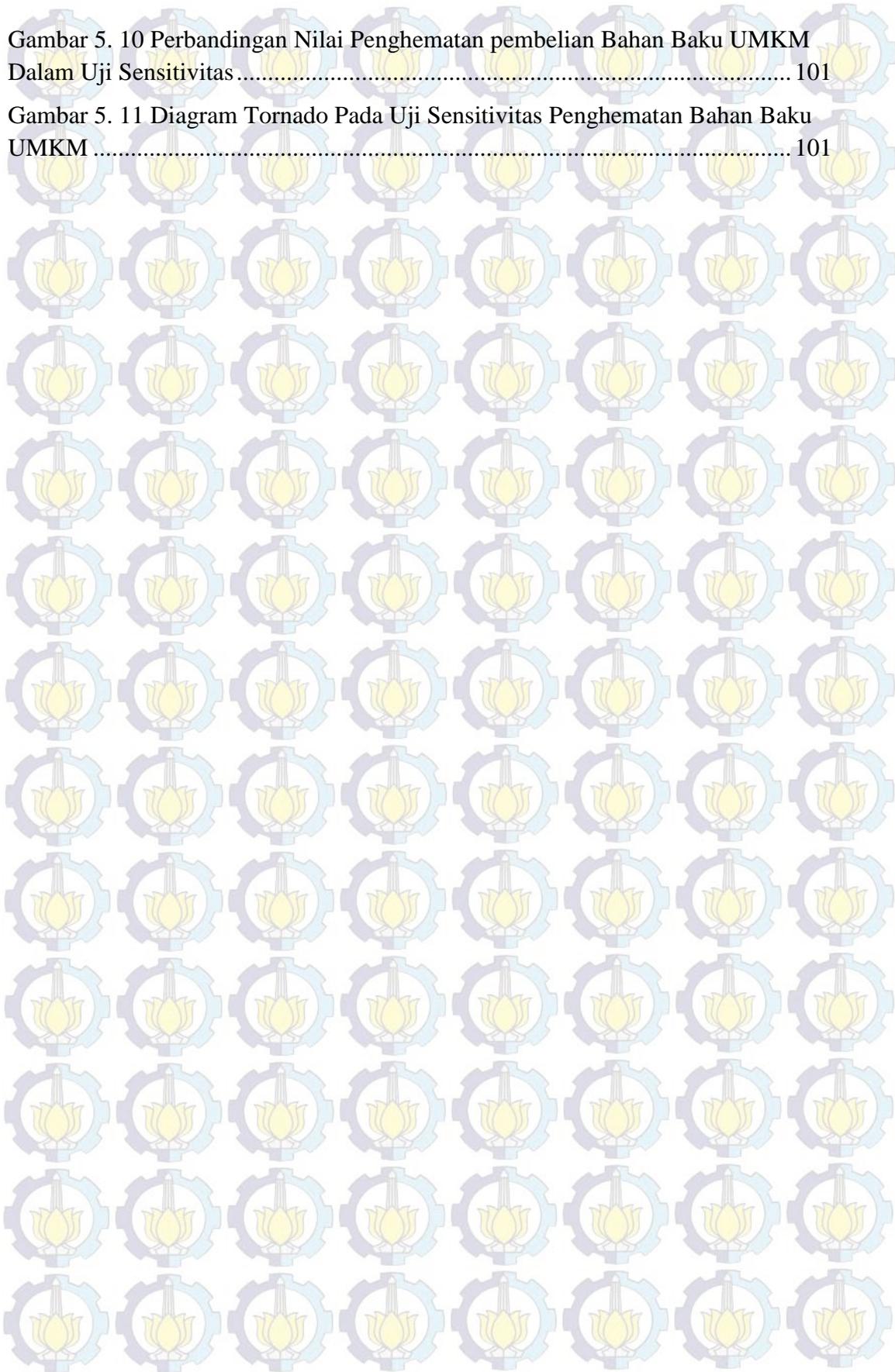
Tabel 4. 23 Rekapitan Total Biaya CRE Belum Diskon untuk Skenario 1-4 (Inklusif).....	69
Tabel 4. 24 Rekapitan Total Biaya CRE Belum Diskon Untuk Skenario 5-8 (Selektif).....	70
Tabel 4. 25 Total Kerugian Setiap UMKM Setelah Penerapan CRE pada Skenario 2.....	72
Tabel 4. 26 Total Penghematan Agen Setelah Penerapan CRE pada Skenario 2.....	73
Tabel 4.27 Nilai Penghematan yang bisa Dijanjikan oleh Agen Untuk Setiap UMKM Pada Skenario 2.....	75
Tabel 4. 28 Total Diskon Semua UMKM Dengan Nilai S = 60.4%.....	76
Tabel 4. 29 Total Diskon Untuk Seluruh UMKM Untuk Setiap Nilai S.....	77
Tabel 4. 30 Rekapitan Penghematan dan Nilai Absolute pada Skenario 2.....	78
Tabel 4. 31 Rekapitan Penghematan bagi Agen, UMKM, dan Sistem pada Tiap Skenario.....	79
Tabel 4. 32 Total Biaya pada Agen, UMKM, dan Sistem Setelah Pelaksanaan CRE.....	81
Tabel 4. 33 Total Biaya Operasional Pada Kondisi Perbaikan.....	82
Tabel 4. 34 Penjadwalan Pengiriman Bahan Baku.....	84
Tabel 4. 35 Identifikasi Biaya Tetap dan Variabel Agen.....	85
Tabel 4. 36 Total Harga Bahan Baku Pada Kondisi Perbaikan.....	86

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Proporsi Biaya Pembelian Bahan Baku Terhadap Omset (Sumber : kuisoner 2014).....	3
Gambar 2. 1 Struktur Supply Chain dan Aliran Yang Dikelola	10
Gambar 2. 2 Struktur Siklus Pembelian.....	14
Gambar 2. 3 Hubungan Horizontal dalam Purchasing Consortium.....	15
Gambar 3. 1 Flowchart Penelitian.....	28
Gambar 3. 2 Flowchart Penelitian (Lanjutan).....	29
Gambar 4. 1 Skema Pembelian pada Kondisi Eksisting	34
Gambar 4. 2 Skema Pembelian pada Kondisi Perbaikan.....	35
Gambar 4. 3 Proses Estimasi Harga Bahan Baku Bagi UMKM.....	40
Gambar 4. 4 Flowchart Skema Perbaikan 2.....	62
Gambar 4. 5 Flowchart Pencarian n Optimum.....	64
Gambar 4. 6 Grafik Pencarian n Optimum	66
Gambar 5. 1 Proporsi Biaya Agen dan Biaya UMKM Pada Sistem Pada Masing- Masing Skema Perbaikan	90
Gambar 5. 2 Penghematan Sistem Untuk Setiap Skenario pada Skema Perbaikan 2 Dibandingkan Dengan Skema Perbaikan 1	91
Gambar 5. 3 Penghematan UMKM Untuk Setiap Skenario pada Skema Perbaikan 2 Dibandingkan dengan Skema Perbaikan 1	91
Gambar 5. 4 Penghematan Agen Untuk Setiap Skenario pada Skema Perbaikan 2 Dibandingkan Dengan Skema Perbaikan 1	92
Gambar 5. 5 Penghematan UMKM Untuk Setiap Metode Diskon Yang digunakan	94
Gambar 5. 6 Penghematan Agen Untuk Setiap Metode Diskon Yang digunakan	95
Gambar 5. 7 Penghematan UMKM Dengan Membandingkan Kondisi Perbaikan Dengan Kondisi Eksisting.....	96
Gambar 5. 8 Perbandingan Nilai Penghematan Biaya Operasional UMKM Dalam Uji Sensitivitas	98
Gambar 5. 9 Diagram Tornado Pada Uji Sensitivitas Penghematan Biaya Operasional UMKM.....	98

Gambar 5. 10 Perbandingan Nilai Penghematan pembelian Bahan Baku UMKM
Dalam Uji Sensitivitas..... 101

Gambar 5. 11 Diagram Tornado Pada Uji Sensitivitas Penghematan Bahan Baku
UMKM..... 101



BAB 1

PENDAHULUAN

Pada Bab I akan dijelaskan mengenai latar belakang dari masalah yang dijadikan dasar dalam penelitian, perumusan masalah, tujuan dan manfaat dari penelitian, serta ruang lingkup serta sistematika penulisan yang digunakan dalam penelitian

1.1 Latar Belakang Masalah

Berlakunya era perdagangan bebas ASEAN *Economic Community* (AEC) pada 2015 akan memberikan dampak yang besar bagi perekonomian nasional. Salah satu dampak yang ditimbulkan antar negara dalam komunitas ekonomi tersebut adalah dapat melonggarkan tarif bea masuk antar negara. Kebijakan tersebut akan menjadi ancaman bagi pemerintah Indonesia terutama di sektor Industri mikro. Oleh karena itu, pemerintah Indonesia harus mempersiapkan diri agar mampu bersaing secara kompetitif dengan negara ASEAN lainnya. Salah satu cara yang dapat dilakukan pemerintah Indonesia untuk mempersiapkan menghadapi AEC adalah dengan mengembangkan Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM).

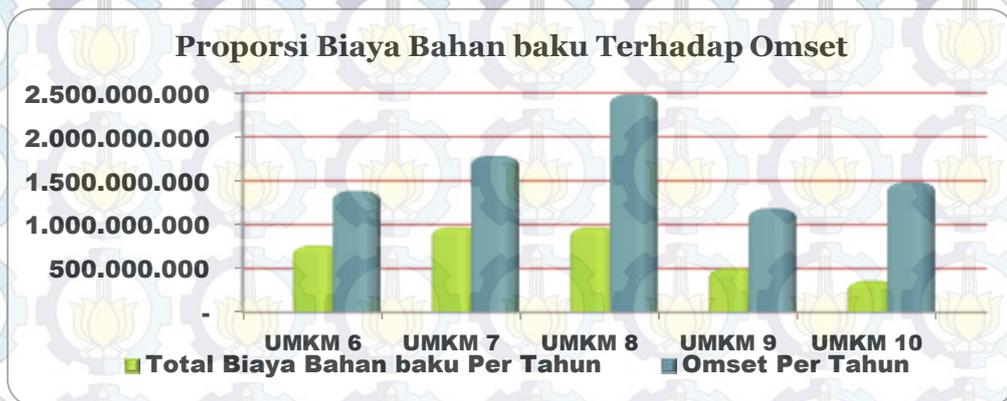
UMKM merupakan salah satu penopang terbesar perekonomian negara, sebab berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2012) UMKM berhasil menyumbangkan rata-rata 55% dari Product Domestik Bruto (PDB) Indonesia atau sekitar 4.303 triliun/tahun. Selain itu, UMKM berperan untuk menambah lapangan pekerjaan sehingga dampak yang dihasilkan dapat langsung dirasakan oleh masyarakat secara luas. Berdasarkan data yang disajikan oleh Kementerian Koperasi dan Usaha Kecil Menengah, UMKM dapat menyerap sebesar 97% tenaga kerja Indonesia, terutama dalam mikro ekonomi yang jumlah penyerapannya dapat mencapai hampir 95% dari total tenaga kerja. Besarnya kontribusi yang diberikan oleh UMKM secara jelas terlihat dengan mendorong pertumbuhan ekonomi di Indonesia yang dapat mencapai 6% setiap tahunnya.

Secara garis besar, UMKM terbagi atas beberapa kategori yang kemudian di-*generalisir* menjadi tiga jenis usaha, yaitu usaha dagang, usaha jasa, dan usaha

manufaktur. Dari ketiga jenis kategori tersebut, sektor manufaktur merupakan sektor yang harus diperhatikan secara khusus apalagi dengan pemberlakuan AEC akan mengakibatkan munculnya beberapa permasalahan yang dapat menghambat perkembangan usaha dari UMKM sektor manufaktur.

Permasalahan yang sering terjadi di UMKM sektor manufaktur adalah tingginya biaya produksi, kualitas produk yang rendah sehingga kurang kompetitif, dan tingginya biaya operasional pengadaan. Masalah-masalah tersebut terjadi dikarenakan beberapa faktor seperti: minimnya modal, sulitnya akses pasar, dan masalah Sumber Daya Manusia (SDM) yang kurang berkompeten. Minimnya modal sering kali terjadi karena banyaknya UMKM yang belum mendapat bantuan secara finansial dari berbagai lembaga perbankan yang ada di Indonesia. Selain itu minimnya modal sering terjadi dikarenakan biaya operasional yang diperlukan untuk dapat memproduksi suatu produk terlampau besar.

Salah satu UMKM yang menghadapi permasalahan tersebut adalah UMKM pengolahan berbasis logam yang terdapat di Sidoarjo. Penyebab dari hal tersebut adalah mahalnya harga bahan baku logam dan juga tingginya biaya operasional pengadaan dikarenakan hanya sedikit UMKM yang berorientasi pada aspek *supply chain management* terutama pada proses pengadaan/pembelian (Zhu & Liang, 2009). Pada UMKM logam sidoarjo setelah dilakukan proses kuisioner diketahui sebagian besar yang biaya pembelian bahan baku hampir 50% dari omset/biaya total penjualan, seperti terlihat pada gambar 1.1.



Gambar 1. 1 Proporsi Biaya Pembelian Bahan Baku Terhadap Omset (Sumber : kuisoner 2014)

Menurut Vincent Gaspersz (1996) proporsi ideal biaya bahan baku terhadap total omset untuk industri sebesar 42%. Namun kondisi saat ini, banyak UMKM yang biaya pembelian melebihi proporsi tersebut. Besarnya biaya pembelian yang ditanggung UMKM tentu akan menurunkan *profit* yang diterima. Selain itu, tingginya biaya pembelian yang ditanggung UMKM dikarenakan minimnya pemahaman para pelaku UMKM mengenai aspek *supply chain management* sehingga mengakibatkan sistem pembelian/pengadaan hanya berdasarkan keputusan sederhana dari pemilik ataupun karyawan. Oleh karena itu, dibutuhkan langkah yang strategis disertai pemahaman mengenai aspek *supply chain management* untuk menjalankan proses pembelian agar berjalan secara efektif dan efisien sehingga dapat menghemat biaya secara keseluruhan.

Salah satu strategi *supply chain* yang dapat digunakan untuk menghemat biaya pembelian adalah dengan menggunakan metode *purchasing consortium*. Menurut Tella & Virolainen (2005) *purchasing consortium*, biasa disebut dengan istilah *buying consortium*, adalah suatu sistem kooperasi sejenis secara horizontal untuk mengagregatkan permintaan terhadap suatu barang untuk dilakukan pemesanan tunggal dalam rangka mencapai tujuan yang diinginkan bersama.

Dengan melakukan pemesanan tunggal dan dalam jumlah yang besar, ketika memesan bahan baku akan membuat para agen *consortium* yang mewakili UMKM dapat membeli bahan baku yang sesuai dengan skala ekonomis dan memiliki *bargain power* yang besar untuk melakukan negosiasi harga dengan pihak *supplier*. Selain itu Menurut Arnold, (1996), dalam Tella & Virolainen, 2005, menjelaskan

keuntungan lainnya dengan adanya *consortium* dengan memperlihatkan jumlah transaksi yang lebih sedikit. Penerapan *purchasing consortium* yang terdiri dari 5 UMKM dan jumlah supplier sebanyak 5 jumlah transaksi yang sebelumnya sebanyak 25 kali akan menurun menjadi 10 kali.

Namun, terdapat permasalahan pada penerapan *purchasing consortium*. Permasalahannya adalah ketika setiap UMKM memiliki kriteria yang berbeda-beda terhadap *supplier* yang menyuplai bahan baku usahanya. Selain itu, ada juga pendapat dari Heijboer (2003) yang menekankan bahwa dalam *purchasing consortium* terjadi kecenderungan bahwa satu anggota *consortium* merasa dimanfaatkan oleh anggota yang lain. Salah satu penyebabnya adalah kurang adanya sikap saling percaya antar UMKM. Sehingga, untuk mengurangi kecenderungan tersebut dibutuhkan badan independen berbentuk *consortium* yang mampu mengomunikasikan dan mengordinasikan setiap UMKM agar bersedia melakukan kerjasama melalui koordinasi *supply*. Dalam konteks *purchasing consortium* model *supply chain* tersebut berbentuk *single vendor* dengan banyak *buyer*, model *Common Replenishment Epoch* (CRE) digunakan.

CRE merupakan salah satu inisiatif untuk mengoordinasi pengelolaan persediaan dalam struktur *supply chain* (Visnawathan & Piplani, 2000). CRE merupakan kebijakan koordinasi suatu pabrik atau *vendor* yang memiliki beberapa *buyer/retailer* untuk melakukan *replenishment* pada waktu bersamaan. Dengan demikian *vendor* dapat menggabungkan *replenishment order* bagi *buyer* yang memiliki *interval replenishment* sama, sehingga mampu mengurangi biaya transportasi, biaya pemrosesan *order*, dan biaya pengiriman. Dalam penelitian ini, akan dilakukan perbaikan kondisi eksisting dengan menggunakan sistem pembelian berbasis *consortium* dimana yang bertindak sebagai *vendor* adalah agen *consortium*. Dengan melakukan pendekatan *purchasing consortium* yang berbasis *common replenishment epoch* dengan berbagi skenario penetapan *interval replenishment* dasar dan skema diskon diharapkan UMKM akan mendapatkan manfaat berupa penghematan biaya total dalam proses pembelian yang dilakukan.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang dibahas dari subbab sebelumnya, maka perumusan masalah yang akan diteliti adalah bagaimana menentukan waktu *replenishment* dasar yang optimal bagi sistem *purchasing consortium*, menentukan alokasi penghematan bagi sesama UMKM yang menjadi anggota *consortium*, dan berapa total penghematan bagi sistem dalam proses pembelian berbasis *purchasing consortium*, serta menentukan parameter mana yang paling mempengaruhi nilai penghematan yang diperoleh UMKM.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah :

1. Menentukan waktu *replenishment* dasar yang optimal bagi penerapan *purchasing consortium*
2. Menentukan alokasi penghematan biaya operasional bagi entitas yang terlibat dalam sistem *purchasing consortium*
3. Menghitung total penghematan yang diperoleh oleh UMKM saat melakukan proses *purchasing consortium*
4. Mengetahui parameter yang paling mempengaruhi penghematan UMKM pada penerapan sistem *purchasing consortium*

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian yang dapat dicapai dari pengerjaan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Menambah wawasan dan alternatif proses pembelian bagi pemilik UMKM pengolahan berbasis logam
2. Dapat memberikan manfaat berupa penghematan biaya secara total bagi setiap UMKM yang terlibat dalam sistem *purchasing consortium*
3. Meningkatkan tingkat ketersediaan bahan baku bagi anggota *purchasing consortium*
4. Menurunkan biaya pembelian dikarenakan harga bahan baku lebih rendah,

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Adapun ruang lingkup penelitian yang digunakan dalam penelitian ini berisi mengenai batasan dan asumsi agar penelitian ini lebih terarah.

Batasan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Penelitian dilakukan pada proses bisnis UMKM pengolahan berbasis logam yang menggunakan bahan baku plat besi di Waru, Sidoarjo.
2. Periode simulasi perhitungan biaya selama 1 tahun.

Adapun asumsi yang digunakan pada penelitian tugas akhir adalah sebagai berikut

1. Mengabaikan biaya transportasi dari *consortium* ke UMKM karena lokasi dari *consortium* berdekatan dengan UMKM
2. Pembangunan *consortium* dinyatakan layak

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan penelitian ini adalah sebagai berikut:

BAB I: PENDAHULUAN

Pada bab ini dijelaskan mengenai hal-hal dasar yang menjadi pedoman penelitian tugas akhir ini, meliputi latar belakang tugas akhir, perumusan masalah, tujuan dan manfaat, ruang lingkup penelitian serta sistematika penulisan yang meliputi yang dilakukan pada penelitian tugas akhir ini.

BAB II: DAFTAR PUSTAKA

Pada bab ini dijelaskan tentang dasar teori yang mendukung penelitian tugas akhir ini.

BAB III: METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini dijelaskan tentang langkah-langkah dan metode yang dilakukan pada penelitian ini sehingga dapat menjawab tujuan penelitian.

BAB IV: PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pada bab ini dijelaskan langkah-langkah pengumpulan dan pengolahan data seperti gambaran umum UMKM, Kebijakan pembelian ataupun pengadaan bahan baku UMKM, dan juga akan dilakukan *running* perhitungan biaya kondisi eksisting dan kondisi perbaikan serta tota penghematan yang terjadi baik dari sisi UMKM, Agen *consortium* dan sistem secara keseluruhan.

BAB V: ANALISIS DAN PEMBAHASAN

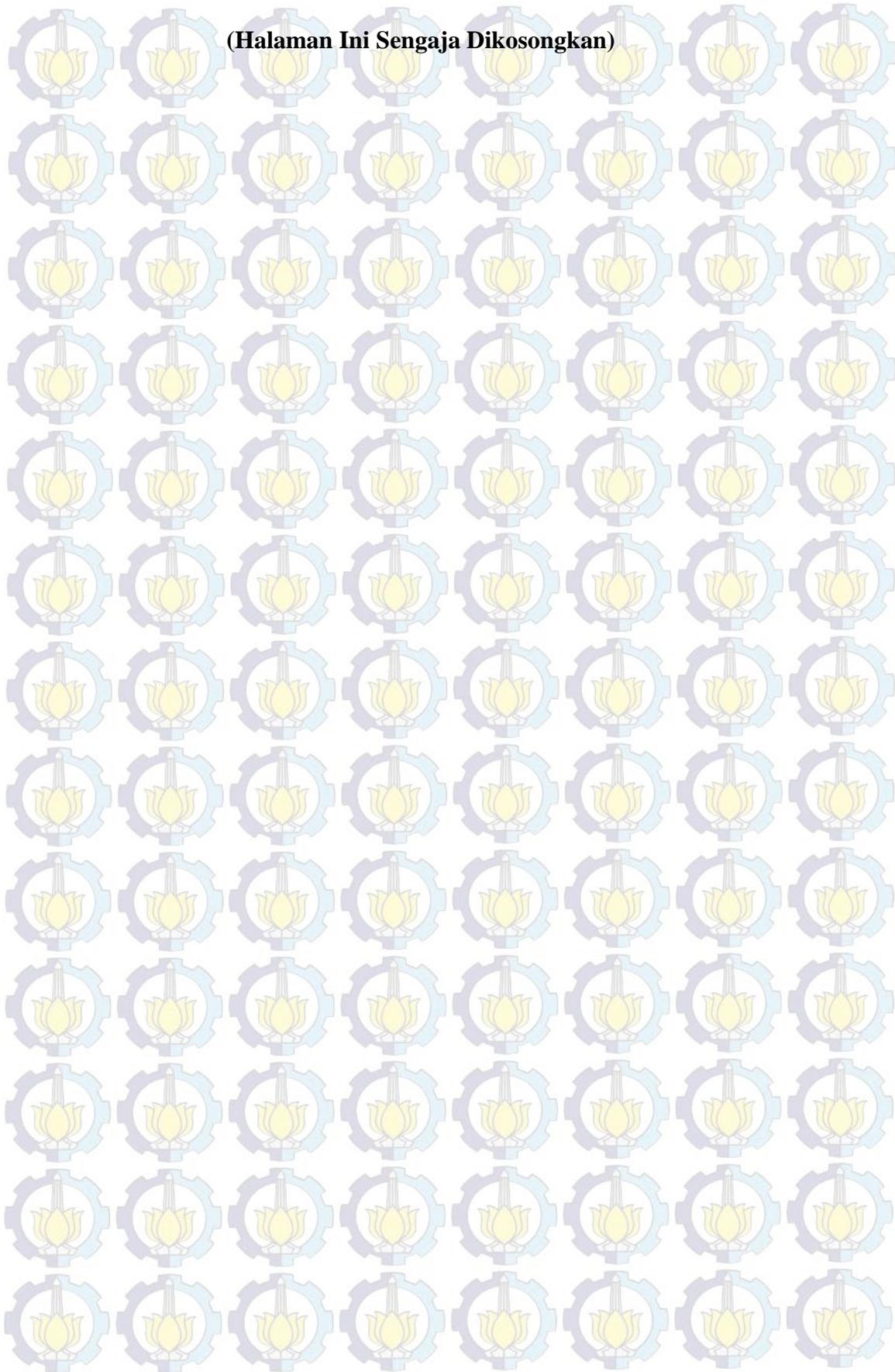
Pada bab ini membahas tentang analisa terhadap hasil dari kondisi eksisting maupun kondisi perbaikan pada sistem pembelian berbasis *purchasing consortium*.

Selanjutnya akan dilakukan pemilihan alternatif skenario terbaik yang dapat memberikan penghematan paling besar terhadap biaya sistem. Terakhir akan dilakukan analisa sensitivitas untuk mengetahui parameter-parameter yang dapat mengubah fungsi tujuan.

BAB VI: KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini dijelaskan tentang kesimpulan, dan saran dari keseluruhan penelitian.

(Halaman Ini Sengaja Dikosongkan)



BAB 2 DAFTAR PUSTAKA

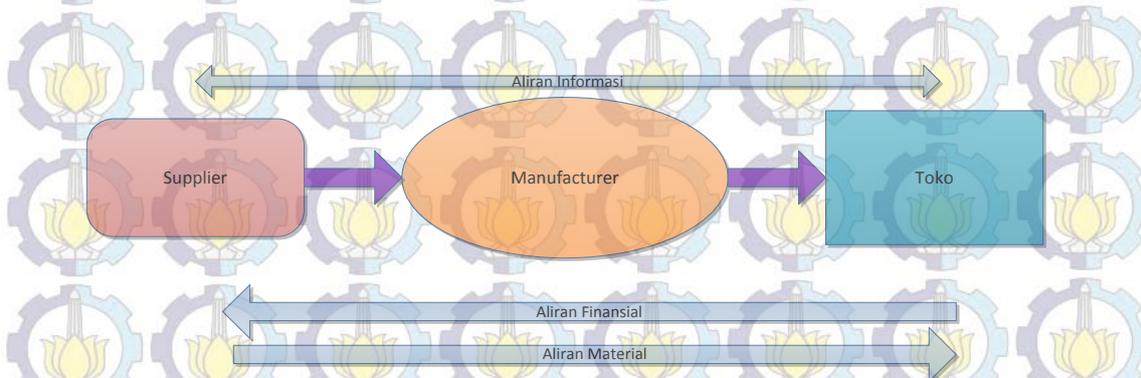
Pada Bab ini akan dijelaskan mengenai dasar teori yang berisi mengenai penjelasan konsep dan teori yang akan digunakan dalam mendukung penelitian tugas akhir ini. Daftar pustaka yang akan digunakan dalam penelitian ini meliputi pengertian Persediaan (*Inventory*), *Purchasing*, *Purchasing Consortium*, *Supply chain Management*, *Common Replenishment Epoch*.

2.1 *Supply chain Management*

Dewasa ini perkembangan persaingan perusahaan tidak lagi antar perusahaan melainkan antar *supply chain* dari suatu perusahaan. *Supply chain* sendiri adalah jaringan perusahaan-perusahaan yang secara bersama-sama bekerja untuk menciptakan suatu produk hingga sampai ke tangan pemakai akhir (Pujawan & Mahendrawathi, 2010). Sedangkan untuk pengertian lainnya menurut Mentzer (2001) *supply chain* merupakan suatu kumpulan dari tiga atau lebih entitas (baik organisasi maupun individu) yang terlibat dalam arus hulu dan hilir dari produk, jasa, keuangan, dan informasi hingga sampai ke pelanggan akhir. Untuk mencapai efektifitas secara maksimum dari *supply chain* dibutuhkan sebuah integrasi yang dapat menggabungkan aktivitas yang sebelumnya terpisah menjadi aktivitas tunggal (Fernie & Sparks, 2004). Oleh karena itu, untuk mengelola *supply chain* yang baik diperlukan disiplin ilmu yang mampu mengintegrasikannya, disiplin ilmu tersebut dikenal *Supply chain Management* (SCM). Menurut Council of Logistic Management, *Supply chain Management* adalah koordinasi yang sistematis dan strategis dari fungsi bisnis tradisional dalam dan antar perusahaan tertentu dalam sebuah *supply chain* dengan tujuan meningkatkan performa jangka panjang dari satu perusahaan dan *supply chain* secara menyeluruh.

Pada *supply chain management* biasanya terdapat 3 macam aliran yang harus dikelola. Aliran-aliran tersebut yaitu aliran finansial yang bergerak dari hilir ke hulu, aliran barang yang bergerak dari hulu ke hilir, dan aliran informasi yang

bergelar dari kedua arah. Berikut ini merupakan simplifikasi model *supply chain* dan aliran yang dikelola.



Gambar 2. 1 Struktur *Supply Chain* dan Aliran Yang Dikelola

Selain itu Pujawan & Mahendrawathi (2010) mengklasifikasikan kegiatan *supply chain* menjadi dua aktivitas yaitu fisik dan mediasi pasar. Aktivitas fisik yang terdiri dari berbagai aktivitas seperti *sourcing* (mencari bahan baku), aktivitas produksi, aktivitas penyimpanan material/produk, distribusi dan transportasi, dan pengembalian produk (*return*). Aktivitas mediasi pasar terdiri dari kegiatan riset pasar, pengembangan produk, penetapan harga diskon, dan layanan purna jual. Suatu perusahaan dituntut untuk mampu mengelola semua proses *supply chain* dan menjaga *service level*nya agar mampu bertahan dalam situasi persaingan di dunia industri yang semakin kompetitif dari waktu ke waktu.

2.2 *Inventory*

Inventory atau persediaan merupakan sesuatu hal yang penting bagi sebuah perusahaan terutama yang bergerak dibidang manufaktur. Bentuk persediaan menurut Ballou (2004) terbagi menjadi 5 yaitu berupa bahan baku (*Raw Material*), supplies, komponen, barang setengah jadi (*Work In Process*), dan barang sudah jadi (*Finished Good*). Menurut Tersine (1994), persediaan merupakan material yang ditahan dalam suatu keadaan *idle* atau keadaan tidak sempurna sehingga perlu menunggu waktu untuk diolah dimasa mendatang hingga akhirnya merubah bentuk persediaan tersebut. Ada tidaknya persediaan bagi sebuah perusahaan akan memiliki dampak yang besar terhadap kondisi finansial perusahaan tersebut. Menurut (Pujawan, 2005) banyak perusahaan yang memiliki nilai persediaan

hingga 25% dari nilai keseluruhan aset yang dimiliki perusahaan. Hal tersebut mengindikasikan bahwa biaya yang tertahan berupa modal yang berbentuk persediaan nilainya sangat besar dan nilainya dapat sangat signifikan sehingga akan membahayakan kondisi suatu perusahaan apabila persediaan-persediaan tersebut tidak dapat diputar dalam bentuk uang.

Suatu perusahaan dalam menentukan jumlah persediaan yang harus dimiliki biasanya ada dua hal yang saling bertentangan. Yang pertama ketika suatu perusahaan berorientasi untuk memuaskan pelanggan, maka perusahaan harus memiliki persediaan yang banyak disepanjang aliran *supply chain*nya. Apabila suatu perusahaan menetapkan hal yang demikian akan berimplikasi pada biaya persediaan yang semakin besar yang harus ditanggung oleh perusahaan. Yang kedua ketika perusahaan berorientasi untuk menekan biaya persediannya maka harus meminimumkan jumlah persediaan. Dengan kebijakan yang seperti akan besar kemungkinan *lost sales* yang ditanggung oleh perusahaan. Idealnya persediaan dapat dikelola secara efisien melalui adanya kolaborasi dan koordinasi antar pemain dalam *supply chain* (*vendor, retailer, distributor, dan sebagainya*). Akan tetapi, hal itu sulit dilakukan dikarenakan para pemain tersebut biasanya berasal dari perusahaan-perusahaan yang berbeda. Untuk mengukur tingkat persediaan yang dimiliki sebuah perusahaan parameter yang biasa digunakan biasanya:

1. Tingkat perputaran persediaan sebagai ukuran untuk melihat seberapa cepat produk tersebut berpindah relatif terhadap jumlah rata-rata yang tersimpan dalam bentuk persediaan.
2. *Inventory days of supply* sebagai ukuran untuk melihat berapa jumlah hari yang dapat dicover suatu perusahaan untuk beroperasi dengan menggunakan persediaan yang dimiliki.
3. *Fill rate* sebagai ukuran untuk melihat persentase jumlah item pesanan yang berasal dari pelanggan yang dapat dipenuhi oleh perusahaan.

Dengan adanya ukuran-ukuran tersebut perusahaan dapat memonitor kinerja persediaan dan menentukan *service level* yang diinginkan. Sedangkan menurut Pujawan (2005) berdasarkan fungsinya persediaan dapat dibedakan menjadi beberapa tipe diantaranya:

1. *Pipeline inventory* yaitu persediaan yang muncul karena adanya *leadtime* pengiriman dari suatu tempat ke tempat lain.
2. *Safety stock* yaitu persediaan yang muncul sebagai antisipasi terhadap ketidakpastian permintaan maupun pasokan.
3. *Cycle stock* yaitu persediaan yang muncul untuk memenuhi aspek skala ekonomi.
4. *Anticipation stock* yaitu persediaan yang muncul untuk mengantisipasi kemungkinan meningkatnya jumlah permintaan dalam suatu periode tertentu.
5. *Decoupling stock* yaitu persediaan diantara satu stasiun kerja dengan yang lain, untuk mengurangi ketergantungan satu sama lain.

Dengan demikian dibutuhkan kebijakan mengenai waktu melakukan pemesanan jumlah setiap kali pemesanan. Untuk kebijakan yang bersifat probabilistik terdapat dua cara untuk membuat kebijakan.

1. *Continuous Review* dimana persediaan akan memandang bahwa posisi barang yang tersedia di gudang sama dengan jumlah persediaan yang ada pada sistem deterministik dan tingkat persediaan akan diamati secara terus menerus. Biasanya pada sistem ini ditentukan tingkat minimum stok yang harus dimiliki, apabila jumlah persediaan menyentuh titik minimum tersebut perusahaan akan langsung memesan kembali barang.
2. *Periodic review* merupakan suatu sistem dalam pengendalian persediaan dimana waktu antar pesanan telah ditentukan dan umumnya bersifat konstan.

Biasanya persediaan dapat terjadi karena perusahaan sengaja membuat produk terlebih dahulu sehingga mempersingkat *lead time* peluncuran produk ke pasar, kecepatan datangnya *supply* tidak sama dan tidak sesuai dengan *demand*, dan juga motif ekonomi yang ingin dipenuhi oleh perusahaan. Dalam menentukan total biaya ada beberapa komponen biaya yang diperhitungkan seperti biaya pembelian, biaya pemesanan, dan biaya simpan. Biaya pembelian merupakan harga biaya per-unit apabila item dibeli dari luar perusahaan dan besarnya sangat bergantung total item yang dibeli. Biaya pemesanan merupakan biaya yang berasal ketika melakukan proses pemesanan. Biaya simpan merupakan biaya yang dikeluarkan atas investasi persediaan yang dilakukan

Untuk menentukan total biaya digunakan rumus sebagai berikut:

$$TC = \frac{RC \times D}{Q} + \frac{HC \times Q}{2} + UC \times D \quad (2.1)$$

Notasi dari rumus diatas sebagai berikut:

TC = Total biaya

RC= Biaya pemesanan ulang

D = Total jumlah produk yang dipesan

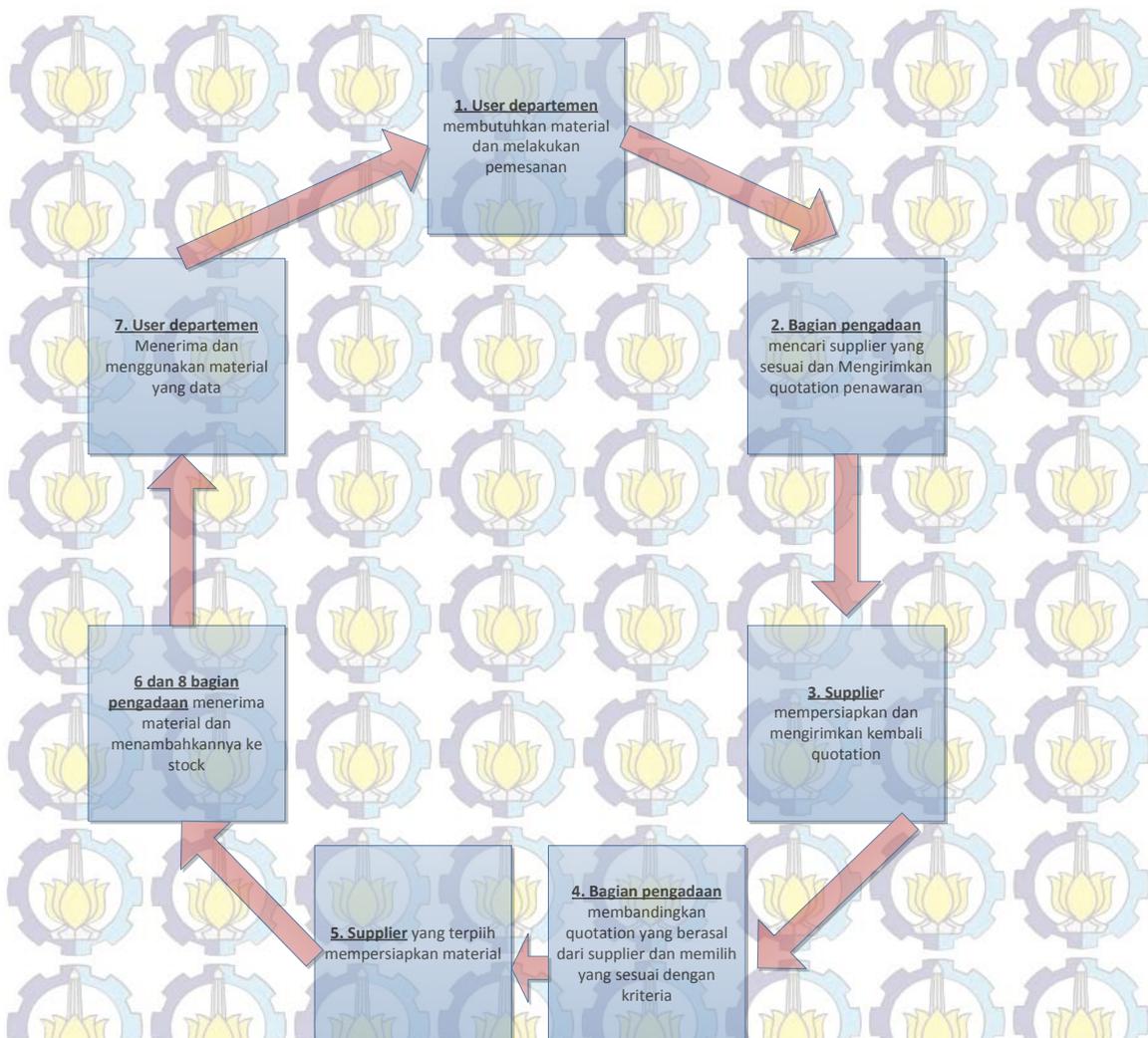
Q = Jumlah produk yang dipesan dalam satu kali pemesanan

HC= Biaya Simpan

UC= Harga produk per unit

2.3 Purchasing

Purchasing atau pembelian merupakan salah satu aktivitas yang penting dalam *supply chain management*. Menurut Arnold (1996) sekitar 50% dari nilai penjualan industri manufaktur dialokasikan untuk melakukan proses pembelian. Sehingga proses *purchasing* merupakan salah satu proses yang harus diperhatikan dalam suatu sistem rantai pasok. Pembelian sendiri merupakan sinonim dari proses pengadaan. Pembelian merupakan proses di mana suatu perusahaan atau organisasi mengadakan kontrak dengan pihak ketiga untuk mendapatkan barang dan pelayanan yang dibutuhkan demi memenuhi tujuan bisnisnya dalam waktu dan biaya yang seefektif mungkin. Dewasa ini penggunaan teknologi berbasis informasi seperti *e-procurement* ataupun *e-purchasing* dapat membuat proses pembelian menjadi lebih efektif dan efisien. Berikut ini merupakan siklus dari proses pembelian.



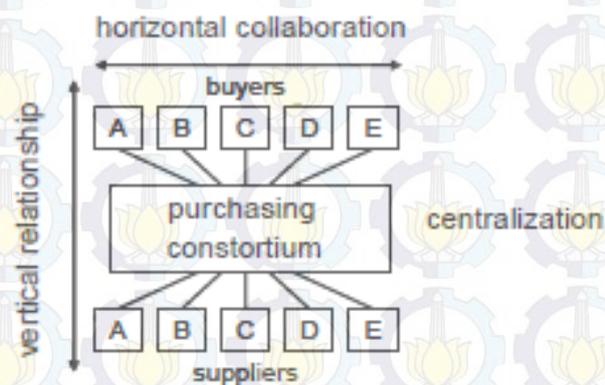
Gambar 2. 2 Struktur Siklus Pembelian

2.3.1 Purchasing Consortium

Consortium merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk menghemat proses pembelian. Dalam referensi yang dikemukakan oleh Essig, Michael (1999) istilah *consortium* terbagi dalam beberapa definisi tergantung dengan dimana metode ini diaplikasikan. Beberapa definisi mengenai *consortium* diantaranya:

1. *Cooperative purchasing* : Yang mengartikan kerja sama dalam sektor publik
2. *Purchasing consortium* : Yang mengartikan kerja sama antar pelaku industri
3. *Group purchasing* : Yang mengartikan kerja sama secara saling ketergantungan antara perusahaan industri
4. *Buying offices* : Yang mengartikan kerja sama dalam bisnis retail

Dalam penelitian ini sendiri menggunakan istilah *purchasing consortium*. Sistem *purchasing consortium* bekerja dengan mengagregatkan pesanan-pesanan pada setiap UMKM menjadi satu pesanan tunggal. Dengan menggunakan sistem ini para UMKM yang diwakili oleh agen *consortium* akan memiliki *bargain power* yang lebih besar untuk negoisasi harga dengan pihak *supplier* dikarenakan pemesanan yang dilakukan dalam kuantitas yang lebih besar Ghaderi et al(2013). *Consortium sourcing* sendiri, merupakan konsep manajemen supply yang mengkombinasikan hubungan horizontal dan pemahaman strategis untuk meningkatkan nilai kompetitif dari organisasi yang terlibat. Walker, et al. (2007) menyebutkan adanya kelebihan dan kekurangan dari konsep pembelian bersama. Keuntungan dalam sistem ini menurut (Wantao Yu,2011) berupa reduksi harga (biaya administrasi), biaya manajemen yang lebih rendah, biaya logistik yang lebih rendah, meningkatkan produktivitas, dan meningkatnya ketersediaan barang. Sementara itu kekurangan sistem ini berupa adanya isu anti kepercayaan dan adanya biaya koordinasi. Penggambaran sistem *Purchasing consortium* seperti gambar berikut ini.



Gambar 2. 3 Hubungan Horizontal dalam *Purchasing Consortium*

Berhasil tidaknya suatu sistem *purchasing consortium* diaplikasikan dalam UMKM sangat bergantung dengan seluruh *stakeholder* yang terlibat. Apabila salah satu *stakeholder* saja bertindak curang maka sistem ini dipastikan tidak dapat berjalan dengan baik. Oleh karena itu, faktor saling percaya merupakan salah satu hal kritis dalam penerapan sistem *purchasing consortium*.

2.4 Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM)

Usaha Mikro, Kecil dan Menengah (UMKM) sesungguhnya memiliki nilai strategis di dalam perekonomian Indonesia karena menurut statistik UMKM menyumbang hampir daRi separuh PDB yang ada di Indonesia. UMKM sendiri merupakan usaha mikro, kecil, dan menengah milik orang perorangan dan atau badan usaha perorangan yang memenuhi kriteria yang telah ditetapkan dalam undang-undang negara Indonesia khususnya Undang- Undang Nomor 20 Tahun 2008 tentang Usaha Mikro, Kecil dan Menengah (UMKM). Adapun kriteria yang dimaksud sebagai berikut.

Tabel 2. 1 Kriteria UMKM sesuai undang-undang

Kriteria	Usaha Mikro	Usaha Kecil	Usaha Menengah
Bentuk Usaha	Orang Perseorangan	Perseorangan/ Badan usaha bukan afiliasi usaha menengah/ besar	Perseorangan/ badan usaha bukan afiliasi usaha besar
Kekayaan bersih (tidak termasuk tanah dan bangunan)	< Rp.50 juta	Rp.50 juta-Rp. 500 juta	Rp.500 juta- Rp.10 milyar
Omzet Tahunan	< Rp. 300 juta	Rp.300 juta-Rp.2,5 milyar	Rp.2,5 milyar-Rp.50 milyar

Berdasarkan jenis sektor usahanya UMKM sendiri terbagi menjadi 9 sektor yaitu

1. Pertanian, Peternakan, Kehutanan, dan Perikanan
2. Perdagangan, Hotel, dan Restoran
3. Industri pengolahan
4. Pengangkutan dan Komunikasi
5. Jasa
6. Pertambangan dan Penggalian
7. Bangunan
8. Keuangan, Persewaan dan Jasa Perusahaan
9. Listrik Gas dan Air Bersih

Dibalik kontribusinya yang besar bagi Negara Indonesia tidak jarang banyak UMKM yang memiliki permasalahan dalam menjalankan usahanya. Umumnya masalah-masalah yang terjadi pada UMKM sangat berkaitan dengan modal dan minimnya kemampuan dari Sumber Daya Manusia (SDM) yang dimiliki. Sehingga pemerintah harus mampu meringankan permasalahan tersebut dengan cara memberikan suntikan modal dan juga pelatihan-pelatihan yang dibutuhkan untuk

kemajuan masing-masing UMKM. Yang terpenting adalah elite-elite politik yang duduk dipemerintahan mau menjadikan UMKM menjadi basis perkonomian secara nasional. Selanjutnya dalam rangka penghematan devisa negara, hasil-hasil dari UMKM dapat dimanfaatkan dan dikonsumsi di dalam negeri.

2.5 *Common Replenishment Epoch*

Pengelolaan *supply chain* yang baik bagi akan meningkatkan daya saing bagi suatu perusahaan. Salah satu cara mengelola *supply chain* yang baik dengan melakukan koordinasi antar pemain di *supply chain*. Salah satu cara meningkatkan koordinasi dalam suatu struktur *supply chain* adalah dengan pendekatan berbasis *Common Replenishment Epoch* (CRE) dikembangkan oleh Visnawathan dan Pipani (2000). Pada model ini dikembangkan kebijakan untuk melakukan koordinasi antar eselon di *supply chain*. Model ini menerapkan sistem *single vendor* dengan beberapa *buyer*. CRE merupakan salah satu inisiatif untuk mengkoordinasi pengelolaan persediaan dalam *supply chain*. CRE sendiri merupakan kebijakan koordinasi suatu pabrik atau *vendor* yang memiliki beberapa *buyer/retailer* untuk melakukan *replenishment* pada waktu bersamaan bagi *buyer*. *Replenishment order* dilakukan oleh *vendor* pada satu waktu tertentu yang spesifik sesuai dengan kebijakan yang diterapkan. *Vendor* akan menentukan *interval replenishment* dasar (T_0) yang merupakan interval minimal yang diterapkan kepada *buyer* untuk melakukan *replenishment order*. (T_0) dapat dinyatakan dalam satuan harian, mingguan, atau bulanan. ($x/365, x/52, x/12$).

Interval replenishment buyer harus mengikuti *interval replenishment* dasar yang ditetapkan oleh *vendor*. Waktu *replenishment* bagi *buyer* merupakan kelipatan dari kebijakan *vendor* tersebut ($T_i = n_i \cdot T_0$). Dengan sistem yang seperti itu *vendor* berkesempatan untuk menggabungkan *replenishment order* bagi *buyer* yang memiliki interval *replenishment* sama, sehingga mampu mengurangi biaya transportasi, biaya pemrosesan *order*, dan biaya pengiriman yang ditanggung serta biaya *set up* yang ditanggung oleh *vendor*.

Kebijakan *replenishment* yang dilakukan oleh *vendor* tentu akan meningkatkan biaya penyimpanan dan biaya pemesanan yang ditanggung oleh *buyer*. Oleh karena itu, agar *buyer* tetap tertarik mengikuti sistem yang diterapkan

oleh *vendor* akan diberikan kompensasi berupa diskon. Nantinya setelah penerapan CRE diharapkan biaya sistem yang terdiri dari biaya *vendor* maupun biaya *buyer* akan berhasil di kurangi. Sehingga akan memberikan manfaat dalam konteks *supply chain*.

2.5.1 Model CRE dari Visnawathan dan Piplani (2000)

Membuat persediaan disepanjang *supply chain* menjadi lebih efisien dibutuhkan kerja sama dan koordinasi yang lebih baik. Akan tetapi, untuk melakukan koordinasi secara vertikal dan integrasi sangat sulit dilakukan oleh perusahaan dikarenakan pemain yang terlibat baik (*vendor, retailer, distributor, dsb*) berasal dari perusahaan yang berbeda. Karena alasan tersebut maka masing-masing pemain cenderung memaksimalkan keuntungannya masing-masing tanpa memperhatikan keuntungan yang diperoleh oleh sistem. Oleh karena itu, *buyer* akan menentukan waktu *replenishment* berdasarkan EOQ sesuai dengan persamaan berikut.

$$t_i^U = \frac{Q_i}{D_i} = \frac{\sqrt{\frac{2D_i K_i}{h_i}}}{D_i} = \sqrt{K_i/H_i} \quad (2.2)$$

Kemudian H_i dinotasikan $= (1/2)D_i h_i$ dimana i merepresentasikan pembeli ke 1,2,3,... dengan menggunakan persamaan tersebut maka besarnya biaya yang ditanggung oleh *buyer* sebelum adanya koordinasi akan sebesar.

$$g_i^U = K_i t_i^U + (1/2)H_i t_i^U = 2\sqrt{K_i H_i} \quad (2.3)$$

Sedangkan besarnya biaya yang ditanggung oleh *vendor* sebelum adanya koordinasi sebesar

$$g_o^U = \sum_{i=0}^m (A_s + A_i) / t_i^U \quad (2.4)$$

Di jurnal ini Visnawathan dan Piplani mengenalkan konsep koordinasi baru dalam mengelola persediaan diberi nama *Common Replenishment Epochs (CRE)*. Dimana model CRE menggunakan sistem satu *vendor* yang mendistribusikan produknya ke beberapa *retailer*. Pada konsep ini *vendor* akan menentukan secara spesifik waktu *replenishment* dasar bagi setiap *buyer* (T_0) dapat dalam satuan harian, mingguan, dan bulanan dan besarnya *demand* diasumsikan constant. Apabila mengadopsi sistem ini *buyer* hanya dapat menentukan waktu

replenishment yang optimal asalkan kelipatan dari T_0 . Maka dari itu waktu *replenishment* bagi setiap *buyer* (t_i^c) akan menjadi

$$t_i^c = n_i T_0 \quad (2.5)$$

Dimana $n_i \geq 1$, dan integer

Dengan menerapkan kebijakan koordinasi menggunakan CRE besarnya biaya yang ditanggung oleh *buyer* akan menjadi sebesar.

$$g_i^c = K_i / (n_i T_0) + H_i n_i T_0 \quad (2.6)$$

Untuk menentukan nilai n_i dipilih yang dapat meminimalkan g_i^c dimana nilai tersebut harus memenuhi

$$n^*(n^* - 1) \leq \frac{K_i}{H_i T_0^2} \leq n^*(n^* + 1) \quad (2.7)$$

Sedangkan besarnya biaya yang ditanggung oleh *vendor* setelah adanya koordinasi akan menjadi lebih sedikit dikarenakan adanya kemungkinan *buyer* yang waktu *replenishment*nya bersamaan sehingga mengurangi biaya pemrosesan order (*major cost*) dan biaya transportasi. Oleh karena itu besarnya biaya yang ditanggung *vendor* setelah adanya koordinasi akan sebesar

$$g_o^c = A_s / T_0 + \sum_{i=1}^m (D_i Z + \frac{A_i}{n_i T_0}) \quad (2.8)$$

Buyer dapat saja menyetujui waktu *replenishment* yang ditentukan oleh *vendor* asalkan waktu *replenishment*nya sama dengan kebijakan sebelumnya. Akan tetapi, bila kebijakan yang diterapkan *vendor* berbeda dengan kebijakan *buyer*, maka hal tersebut akan ditolak. Oleh karena itu, *vendor* akan memberikan kompensasi berupa diskon untuk menutupi kerugian yang ditanggung oleh *buyer* karena mengikuti konsep CRE. Besarnya diskon akan sebesar

$$Z_i = \frac{1}{D_i} \left(\frac{K_i}{n_i T_0} + H_i n_i T_0 - (1 - S) 2\sqrt{K_i / H_i} \right) \quad (2.9)$$

Dimana batasannya

$$D_i Z_i \geq \left(\frac{K_i}{n_i T_0} + H_i n_i T_0 - (1 - S) 2\sqrt{K_i / H_i} \right), i = 1, \dots, m \quad (2.10)$$

Nilai Z yang digunakan harus memenuhi batasan berikut

$$\text{Min } g_o^c = A_s / T_0 + \sum_{i=1}^m (D_i Z + \frac{A_i}{n_i T_0})$$

2.5.2 Model CRE dari Ajay K. Mishra (2004)

Penelitian ini merupakan pengembangan dari penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Visnawathan dan Piplani (2000). Pengembangan yang dilakukan berupa pemberlakuan diskon karena menggunakan kebijakan CRE hanya berlaku kepada *buyer* yang memiliki kelipatan interval *replenishment* yang sama dengan *buyer* lainnya. Pada penerapan CRE pihak *vendor* akan mendapatkan manfaat pada saat kelipatan interval *replenishment* bagi *buyer* sama dengan *buyer* lainnya. Kondisi tersebut akan mengurangi *order processing cost* bagi pihak *vendor*.

Pada model ini untuk perhitungan total biaya sebelum koordinasi sama dengan penelian Visnawathan dan Piplani dimana *buyer* akan menentukan waktu *replenishment* dan kuantitas barang sekali *replenishment*nya berdasarkan EOQ. Untuk kondisi setelah koordinasi terjadi peningkatan biaya yang ditanggung oleh *buyer* sehingga *vendor* akan memberikan kompensasi kepada *buyer* tersebut. Besarnya kompensasi yang diberikan oleh *vendor* harus lebih besar atau sama dengan kerugian yang ditanggung oleh *buyer* akan penerapan CRE, tetapi tidak boleh melebihi penghematan yang didapat oleh *vendor*. Pada model ini *buyer* yang menerima kebijakan CRE disimbolkan dengan C . Sedangkan untuk *buyer* yang menolak kebijakan CRE disimbolkan dengan \hat{C} . Pada model ini untuk menghitung jumlah biaya yang ditanggung oleh supplier setelah adanya koordinasi berubah menjadi.

$$g_o^C = A_s / T_o + \sum_{i=1}^C (DiZ + \left(\frac{A_i}{niT_o}\right)) + \sum_{i=1}^{M-C} (A_s + A_i) \sqrt{\frac{h_i \mu_i}{2K_i}} \quad (2.11)$$

2.5.3 Model CRE dari Y Feng and Visnawathan

Penelitian yang dilakukan oleh Y Feng dan Visnawathan (2007) merupakan pengembangan dari penelitian Visnawathan dan Piplani (2000) pada penelitian ini *demand* yang digunakan bersifat stokastik. Pada jurnal Y Feng dan Viswanathan, untuk perhitungan total biaya yang dikeluarkan pembeli sebelum adanya koordinasi diasumsikan menggunakan *continuous review* dan dianggap sesuai dengan EOQ. Sedangkan untuk perhitungan total biaya setelah menerapkan koordinasi, dapat menggunakan kebijakan *periodic review*. Berikut adalah persamaan dari total biaya

pada *vendor* dan pembeli sebelum adanya koordinasi. Berikut ini rumus menentukan total biaya pembeli

$$g_i^u = \frac{KiDi}{Qi} + \frac{1}{2}hiQi + h_i z_i \sigma_i \sqrt{LT_i} \quad (2.12)$$

Rumus di atas merupakan persamaan dari total biaya untuk pembeli.

Sedangkan total biaya untuk *vendor* menggunakan persamaan berikut.

$$g_0^u = \sum_{i=1}^m \frac{(A_s + A_i)D_i}{Q_i} = \sum_{i=1}^m \left[(A_s + A_i) \sqrt{\frac{h_i D_i}{2K_i}} \right] \quad (2.13)$$

Untuk total biaya pada *vendor* dan pembeli setelah adanya koordinasi, dapat dilihat pada persamaan berikut. Berikut ini rumus menentukan total biaya pembeli

$$g_i^c = \frac{K_i}{n_i T_0} + \frac{1}{2} n_i T_0 D_i h_i + h_i z_i \sigma_i \sqrt{LT_i + n_i T_0} - \mu_i Z \quad (2.14)$$

Sedangkan untuk total biaya untuk *vendor* sebagai berikut.

$$g_0^c = \frac{A_s}{T_0} + \sum_{i=1}^m \left(D_i Z + \frac{A_i}{n_i T_0} \right) \quad (2.15)$$

Untuk menentukan besarnya dapat dilakukan dengan menggunakan persamaan berikut.

$$Z_i = \frac{1}{D_i} \left(\frac{K_i}{n_i T_0} + \frac{1}{2} n_i T_0 D_i h_i + h_i z_i \sigma_i \sqrt{LT_i + n_i T_0} \right) - (1-S) \left(\sqrt{2D_i K_i h_i} + h_i z_i \sigma_i \sqrt{LT_i} \right) \quad (2.16)$$

Subject to

$$\mu_i Z \geq \frac{K_i}{n_i T_0} + \frac{1}{2} n_i T_0 D_i h_i + h_i z_i \sigma_i \sqrt{LT_i + n_i T_0} - (1-S) \left(\sqrt{2D_i K_i h_i} + h_i z_i \sigma_i \sqrt{LT_i} \right) \quad (2.17)$$

$T_0 \in X$, $n_i \geq 1$ dan integer $i = 1, \dots, m$

Berikut adalah notasi dari persamaan di atas.

M = jumlah pembeli

D_i = rata – rata permintaan pembeli i ($i = 1, \dots, m$)

σ_i^2 = variansi permintaan pembeli ke i

- K_i = biaya tetap pemesanan untuk pembeli ke i
 h_i = biaya penyimpanan untuk pembeli ke i
 LT_i = *lead time* untuk penambahan persediaan dari *vendor* ke pembeli i
 $1 - \alpha_i$ = *service level* untuk pembeli ke i
 Z_i = Besarnya diskon yang diberikan oleh *vendor* kepada *buyer*
 A_s = biaya set up major dari *vendor* untuk proses pemesanan bersama
 A_i = biaya set up minor dari *vendor* untuk proses pemesanan spesifik kepada pembeli i
 T_0 = nilai CRE spesifik dari *vendor*
 t_i^c = interval penambahan persediaan secara optimal untuk pembeli ke i dibawah strategi CRE
 Z = diskon yang ditawarkan *vendor* kepada pembeli
 g_0^c = total biaya *vendor* setelah adanya koordinasi
 g_0^u = total biaya *vendor* sebelum adanya koordinasi
 g_i^u = total biaya *buyer* sebelum adanya koordinasi
 g_i^c = total biaya *buyer* setelah adanya koordinasi
 t_i^c = interval *replenishment buyer* setelah adanya koordnas

2.6 Review Penelitian Terdahulu

Dalam melakukan penelitian perancangan sistem pembelian berbasis *consortium* dengan pendekatan *common replenishment epoch*. Penulis menggunakan beberapa daftar pustaka yang dijadikan sebagai referensi. Berbagai daftar pustaka yang digunakan sebagai referensi seperti *Coordinating supply chain inventories through common replenishment epochs* yang ditulis oleh S. Visnawathan dan Rajesh Piplani pada tahun 2000, *Selective discount for supplier-buyer coordination using common replenishment epochs* yang ditulis oleh Ajay K. Mishra (2004), Dan penelitian yang dilakukan oleh Feng dan Visnawathan (2007) yang berjudul *Impact of Demand Uncertainty on Coordinating Supply chain Inventories Throught Common Replnishment Epochh*. Serta *motives behind purchasing consortia* yang ditulis oleh Eija Tella dan Matti Virolainen pada tahun 2005. Tugas akhir yang berjudul Perancangan sistem *buying consortium* untuk

meningkatkan daya saing (studi kasus = sentra UMKM alas kaki seruni-sidoarjo) yang ditulis oleh Denisa Hadi Pradipta pada tahun 2013

Penelitian pertama adalah pengenalan mengenai model koordinasi untuk melakukan proses *supply* yang melibatkan satu *vendor* dengan beberapa *buyer*. Dimana *vendor* akan menentukan *interval replenishment* dasar bagi setiap *buyer* dan *buyer* akan menentukan waktu intervalnya berdasarkan kelipatan dasar tersebut. Karena kebijakan tersebut *buyer* harus menanggung kenaikan biaya dapat berupa biaya inventory atau biaya pemesanan. Oleh karena itu, *vendor* akan memberikan diskon kepada *buyer* sebagai kompensasi. Dimana besarnya diskon sama bagi sama/identik bagi setiap *buyer*.

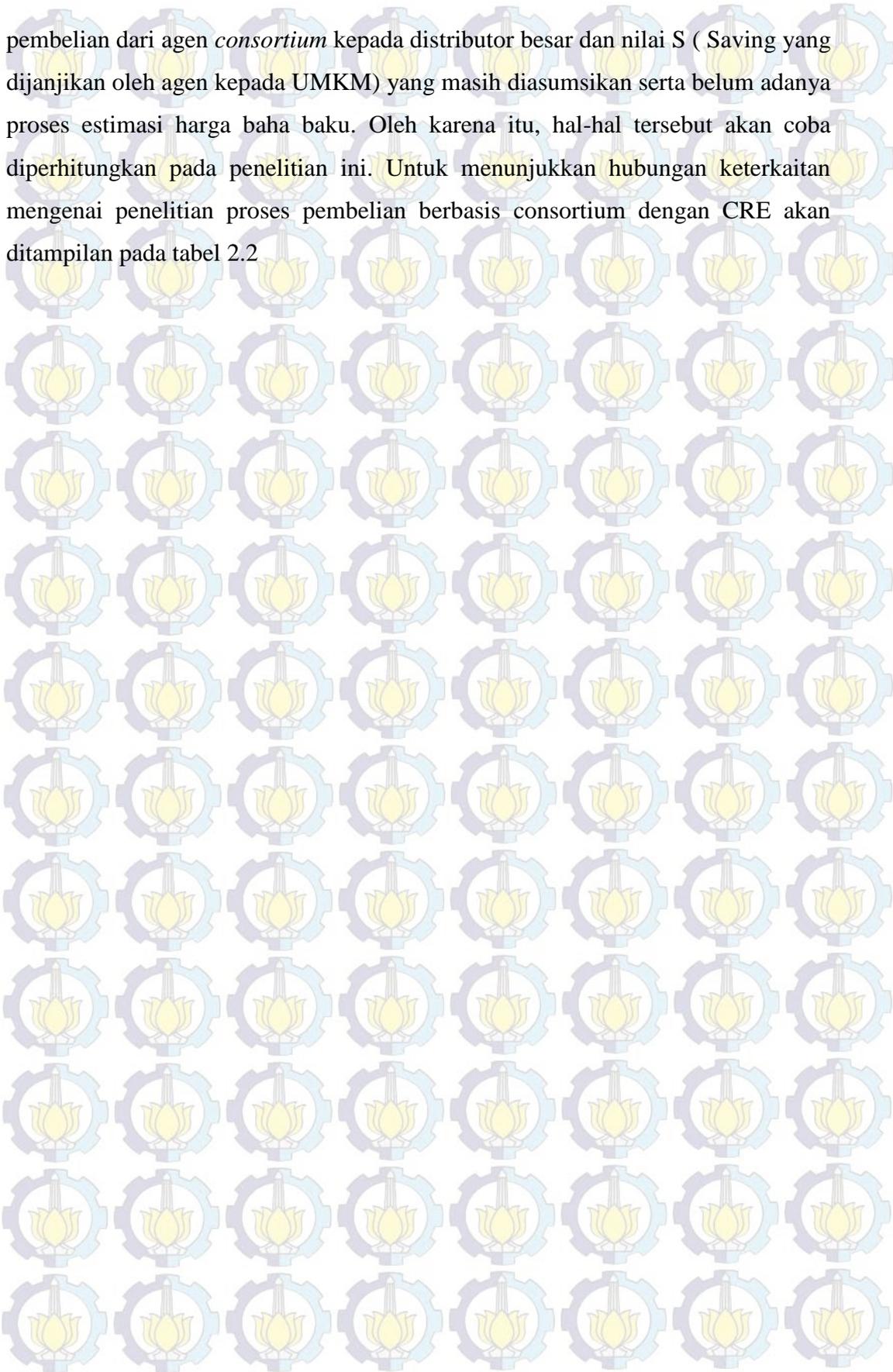
Penelitian kedua adalah pengembangan dari penelitian pertama dimana pada penelitian ini diskon yang diterapkan kepada *buyer* berbentuk *selective* diskon. Dengan penerapan *selective* diskon artinya hanya *buyer* yang memiliki interval *replenishment* yang sama dengan *buyer* lainnya saja yang akan diberikan kompensasi oleh *vendor*. Bagi *buyer* yang tidak memiliki *interval replenishment* sama dengan *buyer* yang lainnya *replenishment* akan disesuaikan dengan *Economic Order Quantity* (EOQ) dari *buyer* tersebut.

Penelitian ketiga yang menjadi acuan adalah penelitian yang dilakukan oleh Feng dan Visnawathan yang berisi dampak dari *demand* yang bersifat stokastik terhadap penghematan-penghematan yang nantinya akan diperoleh oleh *buyer* dan juga *vendor* dalam CRE.

Penelitian keempat berisi mengenai motivasi diadakannya *purchasing consortium*. Dipenelitian ini, dijabarkan bagaimana *purchasing consortium* dapat menghemat total biaya pengadaan secara keseluruhan salah satunya adalah turunnya jumlah transaksi yang terjadi. Dengan melakukan pembelian berbasis *consortium* artinya jumlah barang yang dibeli akan meningkat sehingga *buyer* akan memiliki *bargain power* yang lebih besar untuk melakukan negoisasi harga dengan pihak *supplier*.

Penelitian kelima berisi mengenai penerapan sistem *buying consortium* di skala UMKM, dimana metode koordinasi yang digunakan dengan menggunakan *Common Replenishment Epochs* (CRE). Akan tetapi, pada penelitian ini ada beberapa parameter yang belum diperhitungkan seperti adanya jumlah minimum

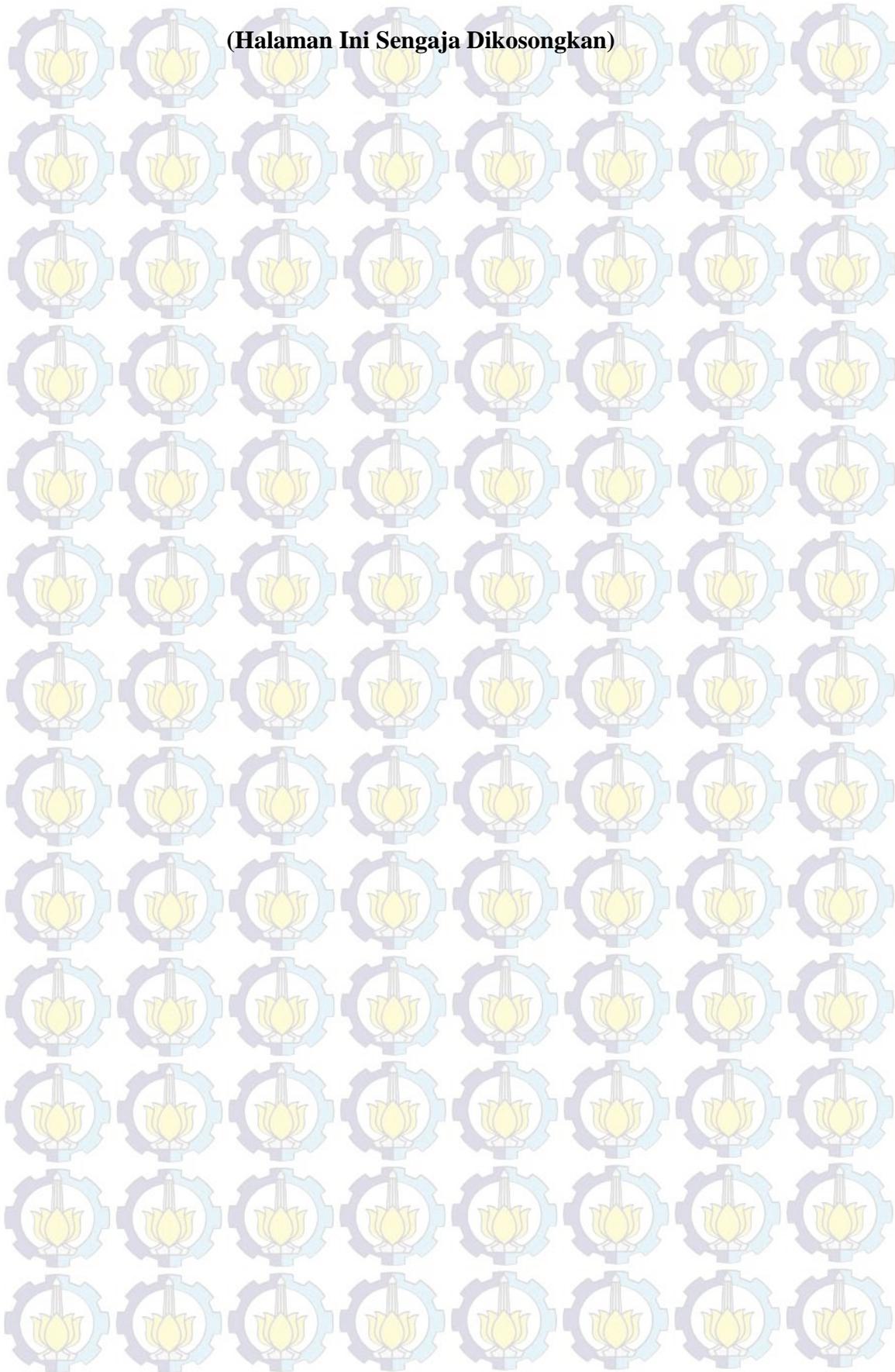
pembelian dari agen *consortium* kepada distributor besar dan nilai S (Saving yang dijanjikan oleh agen kepada UMKM) yang masih diasumsikan serta belum adanya proses estimasi harga baha baku. Oleh karena itu, hal-hal tersebut akan coba diperhitungkan pada penelitian ini. Untuk menunjukkan hubungan keterkaitan mengenai penelitian proses pembelian berbasis *consortium* dengan CRE akan ditampilkan pada tabel 2.2



Tabel 2. 2 Posisi Penelitian Terhadap Penelitian terdahulu

Karakteristik Penelitian	Denisa Hadi P (2013)	Penelitian Ini
Ukuran Performansi		
Penghematan Biaya <i>Buyer</i>	√	√
Penghematan Biaya <i>Vendor</i>	√	√
Penghematan Biaya Sistem	√	√
Variabel Keputusan		
Interval <i>Replenishment</i> Dasar	√	√
Diskon	All Discount	All dan Selective Discount
Estimasi Harga Bahan Baku	-	√
Distribusi Saving	-	√
Variabel Biaya <i>Buyer</i>		
Biaya Order	√	√
Biaya Simpan	√	√
Variabel Biaya <i>Vendor</i>		
Biaya Set up per set order (A_s)	√	√
Biaya Pemrosesan order (A_i)	√	√

(Halaman Ini Sengaja Dikosongkan)



BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

Pada Bab ini akan dijelaskan mengenai tahapan-tahapan penelitian yang akan dilakukan. Secara umum terdapat lima tahapan yang akan dilakukan yaitu tahap pendahuluan, tahap pengumpulan data, tahap pengolahan data, tahap pengembangan model, analisa dan interpretasi data, dan tahap simpulan dan saran.

3.1 Studi Literatur dan Studi Lapangan

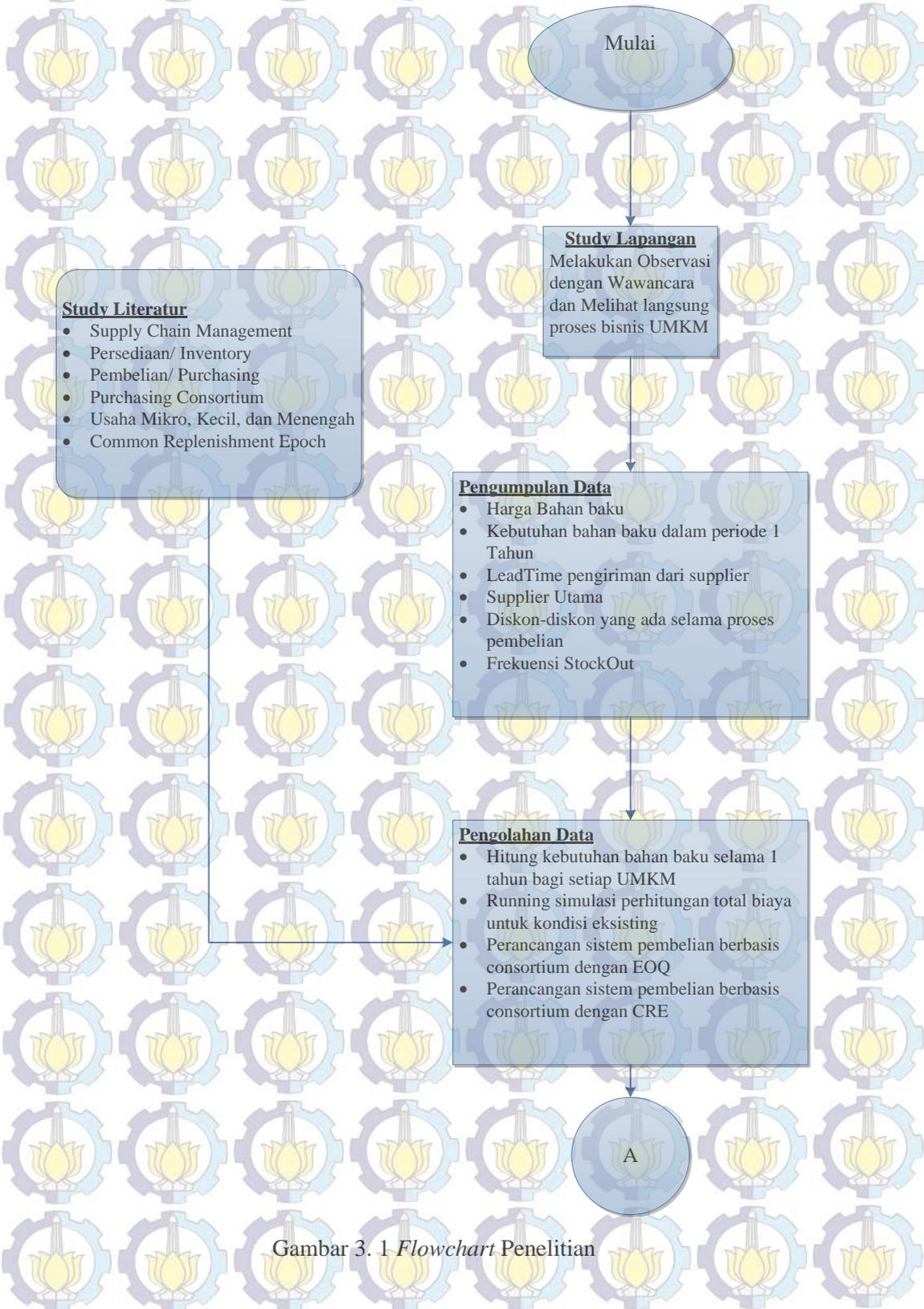
Pada tahapan studi literatur dilakukan pencarian dasar teori atau referensi yang dibutuhkan dalam penelitian. Referensi yang digunakan dalam penelitian ini terbagi menjadi dua yaitu studi literatur dan studi lapangan. Studi literatur bersumber dari jurnal, buku, artikel, penelitian sebelumnya, tugas akhir, maupun referensi lainnya. Studi literatur nantinya dijadikan pedoman dalam menentukan teori yang dapat digunakan dalam menyelesaikan permasalahan yang ingin diselesaikan dalam tugas akhir ini.

Sedangkan tahapan studi lapangan dilakukan observasi ke objek amatan dengan mempelajari profil UMKM dan melakukan kuesioner yang disertai dengan melakukan wawancara langsung pihak-pihak yang berkepentingan. Hal ini dilakukan untuk mengetahui dan memahami kondisi eksisting di UMKM. Studi lapangan juga dilakukan untuk membandingkan kondisi fakta yang ada di lapangan dengan yang seharusnya dilaksanakan untuk diteliti lebih lanjut.

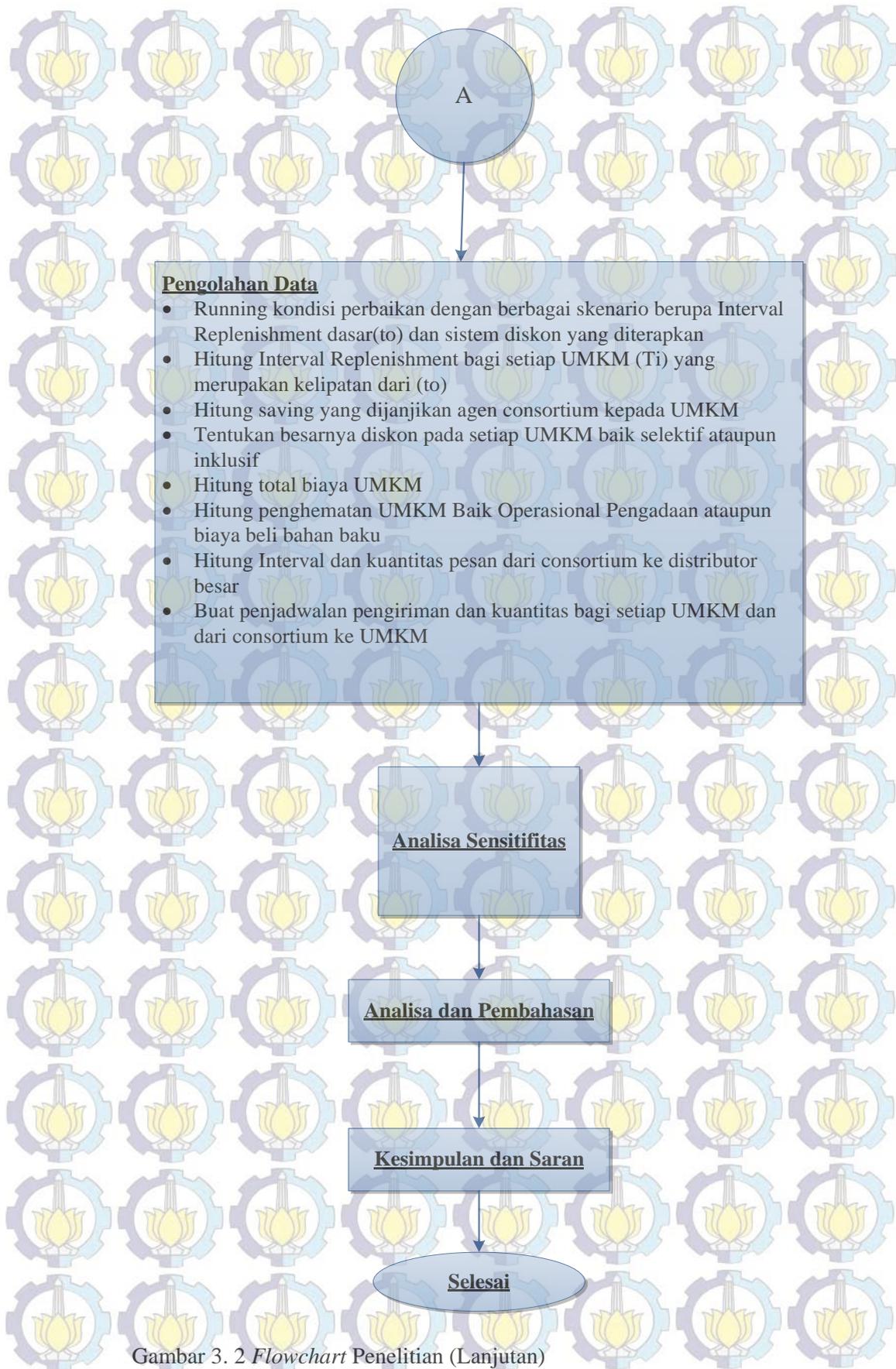
3.2 Tahap Pengumpulan Data

Pada tahap ini aktivitas pengumpulan data dilakukan dengan wawancara dan melakukan pengisian kuisoner yang dilakukan kepada *stakeholder* yang menjadi objek amatan dalam penelitian, studi dokumentasi objek amatan, dan pengamatan secara langsung data harga bahan baku, kebutuhan bahan baku dalam periode waktu, *lead time* pengiriman dari *supplier* utama, diskon-diskon yang ada selama proses pembelian, dan juga frekuensi *stockout* akan digunakan untuk

dijadikan acuan untuk melakukan perancangan sistem pembelian berbasis *consortium*. Berikut ini merupakan Flowchart metodologi pengerjaan tugas akhir.



Gambar 3. 1 *Flowchart* Penelitian



Gambar 3. 2 *Flowchart* Penelitian (Lanjutan)

3.3 Tahap Pengolahan Data

Pada tahapan ini data yang didapatkan ditahap sebelumnya akan diolah sesuai dengan teori yang dilakukan ditahap studi literatur. Pada tahap ini akan dilakukan beberapa hal seperti: perumusan kebutuhan permintaan bahan baku dalam periode waktu 1 tahun bagi setiap UMKM, *running* total biaya kondisi eksisting, menghitung kebutuhan untuk bangun *consortium*, perancangan kondisi perbaikan berbasis *consortium* dengan pendekatan *common replenishment epoch*, Selanjutnya tetapkan berbagai skenario perbaikan dengan mengubah interval *replenishment* dasar dan diskon yang diterapkan. Selanjutnya akan dibuat penjadwalan waktu pemesanan dan kuantitas pemesanan dari UMKM ke agen *consortium* dan dari agen *consortium* ke distributor besar.

3.3.1 Perhitungan Kebutuhan Bahan Baku dalam 1 tahun untuk setiap UMKM

Pada tahap ini dapat yang diperoleh dari tahap pengumpulan data dihitung total kebutuhan bahan baku untuk periode 1 tahun. Setelah melakukan perhitungan kebutuhan bahan itu dapat diketahui *holding cost* yang ditanggung oleh setiap UMKM. Nilai *holding cost* sendiri diasumsikan sebesar 8.5% diasumsikan besarnya suku bunga bank BNI sebesar 7% ditambah biaya *carrying* sebesar 1.5%.

3.3.2 Perhitungan Total Biaya Kondisi Eksisting

Pada tahap ini akan dilakukan perhitungan total biaya pada kondisi eksisting. Proses ini dilakukan untuk melihat penghematan yang diperoleh oleh sistem (UMKM dan agen) setelah menerapkan sistem *purchasing consortium*. Pada kondisi eksisting, proses pemesanan, penyimpanan, dan pembelian dilakukan oleh masing-masing UMKM. Sehingga harga bahan baku setiap UMKM banyak yang berbeda-beda.

3.3.3 Perancangan Sistem Pembelian Berbasis Consortium

Pada tahap ini akan dirancang sistem pembelian bersama bagi setiap UMKM. Sistem pembelian bersama dilakukan untuk memenuhi jumlah pembelian minimal yang disyaratkan oleh distributor agar biaya per kg dari bahan baku besi menjadi

lebih murah. Untuk melakukan proses ini setiap pemesanan dari UMKM akan diagregatkan menjadi pesanan tunggal yang akan dilakukan oleh agen *consortium*.

Selanjutnya untuk melakukan *replenishment* bagi setiap UMKM akan didekatkan dengan konsep *Common Replenishment Epoch*. Dimana pihak *consortium* akan menetapkan interval *replenishment* dasar bagi setiap UMKM. Selanjutnya pihak UMKM dapat menetapkan interval *replenishment*-nya sendiri berdasarkan kelipatan dari *interval replenishment* dasar yang ditetapkan oleh *vendor/* agen *consortium*. Pada penetapan interval *replenishment* dasar akan dibuat beberapa skenario antara lain : harian, 1,2,4 mingguan dan juga penerapan *inklusif* dan *selective discount* ..

3.3.4 Evaluasi Kondisi Perbaikan

Pada tahap ini akan dilakukan perhitungan biaya total untuk *vendor*, UMKM, dan sistem secara keseluruhan untuk masing-masing skenario. Pada kondisi perbaikan untuk koordinasinya akan dilakukan penerapan *Common Replenishment Epoch*. Selanjutnya akan dihitung penghematan yang diperoleh oleh setiap kriteria performansi. Skenario yang dipilih adalah skenario yang memberikan biaya sistem yang paling rendah.

3.3.5 Penjadwalan Kuantitas Pemesaan dan Waktu untuk setiap UMKM

Pada tahap ini akan dilakukan penjadwalan waktu *replenishment* dan kuantitas pemesanan berdasarkan dengan skenario yang terpilih. Untuk waktu *replenishment* bagi setiap UMKM akan didasarkan pada t_i^c masing-masing. Setelah itu akan dilakukan penjadwalan pemesanan dari *consortium* ke distributor besar,

3.4 Tahap Analisa Sensitivitas

Pada tahap ini akan dilakukan analisa sensitivitas. Tahap analisa sensitivitas dilakukan untuk mengetahui pengaruh dari parameter-parameter biaya yang diperhitungkan terhadap total biaya secara keseluruhan. Dengan melakukan analisa sensitivitas diharapkan akibat yang mungkin saja terjadi akibat dari perubahan parameter tersebut dapat diketahui sehingga dapat diantisipasi sebelumnya.

Parameter yang digunakan untuk melakukan analisa sensitivitas adalah besarnya biaya pemrosesan, biaya penyimpanan, dan biaya pemesanan, *service level*

3.5 Tahap Analisis dan Interpretasi Data

Pada tahap ini akan dilakukan analisis dan interpretasi data yang telah dikumpulkan dan diolah sebelumnya. Hasil dari tahap ini akan dijadikan masukan untuk menyusun rekomendasi perbaikan bagi UMKM. Rekomendasi yang diberikan dapat berupa usulan perbaikan. Tahapan analisa yang dilakukan adalah melakukan perbandingan total biaya antara kondisi eksisting dengan kondisi perbaikan dengan berbagai skenario untuk mengetahui efektifitas dari penerapan *consortium* untuk melakukan koordinasi supply bagi setiap UMKM.

3.6 Tahap Simpulan dan Saran

Tahap ini merupakan tahap terakhir dalam penelitian, yakni berupa pengambilan kesimpulan yang menjawab tujuan dari penelitian setelah itu akan diberikan beberapa saran yang dihasilkan selama proses penelitian.

3.7 Jadwal Penelitian

Berikut merupakan jadwal kegiatan yang akan dilakukan :

No	Minggu Pelaksanaan Kegiatan	1				2				3				4							
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
		Agust-14				Sep-14				Okt-14				November 2014				Des-14			
1	Studi Lapangan																				
2	Studi Literatur																				
3	Pengumpulan Data																				
4	Pengolahan Data																				
5	Pengembangan Model																				
6	Analisa dan Intepretasi Data																				
7	Perumusan Kesimpulan dan Saran																				

BAB 4 PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

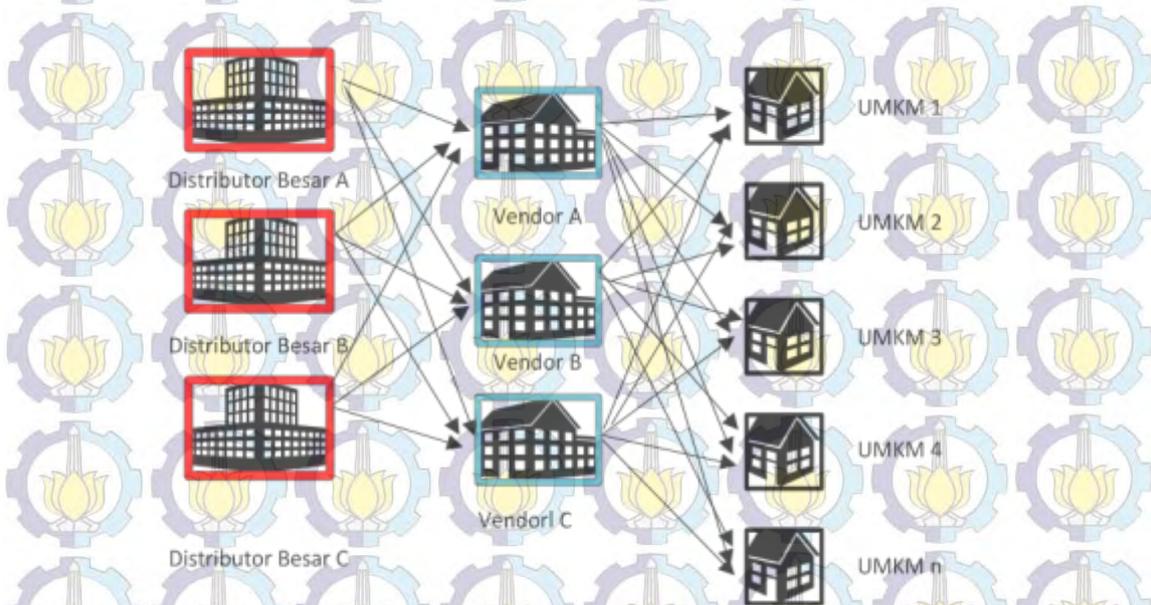
Pada bab ini akan dibahas mengenai deksripsi singkat sistem pembelian eksisting dan usulan pada UMKM Pengolahan plat. Kemudian dilanjutkan dengan tahap pengumpulan data yang terkait dengan penelitian ini dan dilanjutkan dengan pengolahan terhadap data tersebut sesuai dengan tahapan metodologi yang digunakan.

4.1 Deskripsi Singkat Sistem Pembelian Eksisting dan Usulan pada UMKM Pengolahan Plat Besi

UMKM Pengolahan besi merupakan salah satu usaha yang terdapat di kecamatan Waru, kabupaten Sidoarjo.. UMKM pengolahan bahan besi rata-rata menggunakan bahan baku utama plat besi untuk diproduksi menjadi *sparepart* sepeda motor seperti knalpot, batok lampu, standar, stang/stir, cover radiator, dan busi. Selanjutnya ada juga yang diproduksi menjadi kompor, bracket AC, *sparepart* mobil dan ornamen-ornamen pagar. UMKM pengolahan besi yang menjadi objek amatan seluruhnya merupakan anggota dari Lembaga Pengembangan Bisnis (LPB) Astra. Pihak LPB Astra banyak berkontribusi dalam pengembangan UMKM yang menjadi anggota dengan mengadakan pelatihan yang bermanfaat seperti pelatihan keterampilan bagi karyawan, pengembangan manajemen organisasi, dan sumber daya manusia bagi *owner*. Selain itu, UMKM yang menjadi anggota diberi bantuan dalam pemasaran produknya dengan acara pameran yang sering diadakan oleh pihak LPB. Dengan banyaknya bantuan yang diberikan oleh pihak LPB menjadikan produk-produk yang diproduksi oleh UMKM banyak yang terserap di pasar regional Jawa Timur bahkan banyak juga yang mengirimkan produknya hingga keluar provinsi. Dengan banyaknya produk yang terserap di pasar maka, omset yang diperoleh oleh UMKM mencapai hingga $\pm 1,5$ milyar rupiah dalam satu tahun.

Berdasarkan *observasi* yang dilakukan ke objek amatan, diketahui untuk melakukan pembelian bahan baku utama seperti plat besi UMKM melakukan pembelian dengan jumlah yang tak menentu dalam sekali *replenishment*. Proses

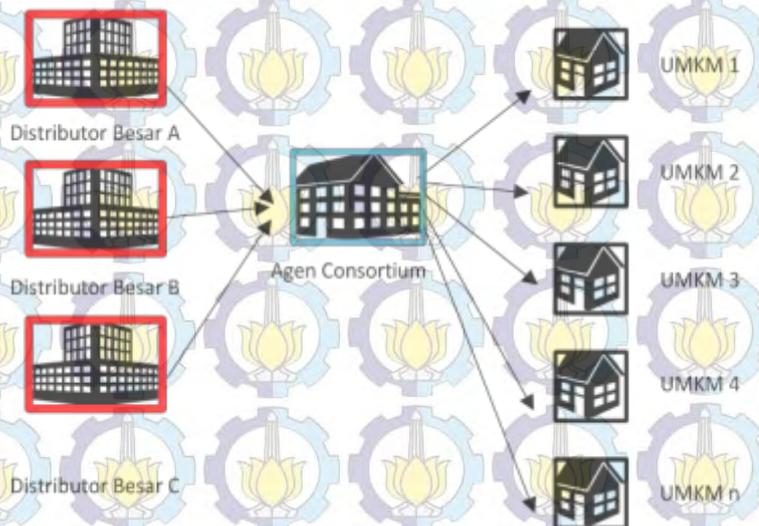
replenishment dilakukan sendiri oleh masing-masing UMKM ke *vendor* yang banyak tersebar di sekitar UMKM dengan harga yang bervariasi mulai dari Rp 9500-10000 per kilogram plat besi yang skema pembeliannya sesuai dengan gambar 4.1. Pembelian yang dilakukan pihak UMKM berkisar mulai dari 0.5 hingga 4 ton dalam sekali proses pengadaan. Akan tetapi, dengan pembelian bahan baku dalam jumlah tersebut UMKM tidak mendapatkan potongan harga ataupun diskon dari pihak *vendor*. *Vendor* hanya menggratiskan biaya transportasi dalam mengirimkan bahan baku hingga ke gudang/ pabrik yang dimiliki oleh UMKM. Hal tersebut tentu saja berbeda apabila UMKM melakukan pembelian langsung kepada distributor besar atau tempat *vendor* membeli bahan baku. Dalam pembelian jumlah tertentu UMKM akan mendapatkan potongan harga untuk setiap kilogram bahan bakunya.



Gambar 4. 1 Skema Pembelian pada Kondisi Eksisting

Melihat kondisi eksisting proses pembelian bahan baku yang dilakukan oleh UMKM ada peluang melakukan penghematan dalam proses *replenishment*/ pengadaan dengan melakukan pembelian dengan jumlah besar. Berdasarkan wawancara dengan pihak *vendor* diketahui dengan pembelian minimal 20 ton UMKM akan mendapatkan harga sebesar Rp 8700 untuk setiap kilogram plat besi. Akan tetapi, dikarenakan kebutuhan UMKM yang hanya berkisar 0.5-4 ton untuk setiap minggunya tentu saja jumlah tersebut tidak akan tercapai apabila UMKM

bahan baku membeli bahan bakunya secara individu. Oleh karena itu, melihat UMKM pengolahan plat besi yang menggunakan bahan baku yang sama maka akan dilakukan perbaikan proses pembelian dengan mengadakan proses pembelian bersama atau *purchasing consortium* dengan harapan mencapai kuantitas minimal yang diberlakukan oleh distributor besar. Proses pembelian bersama akan dilakukan dengan cara mengagregatkan permintaan dari setiap UMKM. Dalam pengelolaannya akan ada lembaga *consortium* yang akan mewakili UMKM dalam proses pembelian bahan baku kepada distributor besar. Lembaga *consortium* tidak memerlukan gudang untuk menampung pengiriman dari distributor besar. Barang yang dipesan oleh UMKM langsung dikirimkan ke gudang masing-masing UMKM. Nantinya agen *consortium* akan melakukan negosiasi harga dengan pihak distributor dan akan memproses pesanan-pesanan dari masing-masing UMKM yang terlibat. Adapun skema perbaikan yang dilakukan akan sesuai dengan gambar 4.2



Gambar 4. 2 Skema Pembelian pada Kondisi Perbaikan

Dengan menggunakan sistem pembelian bersama yang diusulkan. Maka, setiap UMKM akan mendapatkan manfaat harga bahan baku yang jauh lebih murah dibandingkan dengan membeli sendiri di *vendor* atau sesuai dengan kondisi eksisting selain itu juga *availabilitas* dari bahan baku akan meningkat. Nantinya, harga yang diterapkan kepada setiap UMKM bukan sebesar Rp 8700 . Akan tetapi, harga tersebut akan ditambahkan dengan seluruh biaya operasional *consortium*

yang akan dibebankan terhadap bahan baku. Dalam proses pembelian bersama akan ada agen yang mengoordinasikan pesanan dari setiap UMKM, sehingga biaya agen akan diperhitungkan. Pada pelaksanaannya ada dua skema perbaikan yang dijalankan pertama dengan model *Economic Order Quantity* (EOQ) dengan tujuan untuk mengurangi total biaya pengadaan. Dengan cara mencari kuantitas optimal pemesanan dan interval setiap kali melakukan pemesanan. Skema perbaikan yang kedua dengan menggunakan *Common replenishment Epoch* (CRE) dengan tujuan menyamakan waktu *replenishment* bagi setiap UMKM, sehingga memungkinkan agregat permintaan dari setiap UMKM mencapai skala ekonomis yang ditetapkan oleh pihak distributor dan juga akan menghemat biaya pemrosesan order/pesanan bagi agen *consortium*. Dengan begitu akan terjadi pengurangan biaya koordinasi. Skema perbaikan yang akan dipilih adalah yang menghasilkan total biaya UMKM ditambah total biaya agen yang paling minimum.

4.2 Pengumpulan Data

Pada tahap ini akan dilakukan pengumpulan data-data yang diperlukan dalam penelitian. Data-data yang dikumpulkan merupakan data primer yang diperoleh melalui kuesioner dan wawancara secara langsung terhadap pihak-pihak yang berkepentingan. Adapun data-data yang dikumpulkan berupa data kebutuhan bahan baku setiap UMKM, jumlah bahan baku yang dipesan setiap kali melakukan proses pembelian bagi setiap UMKM, harga bahan baku bagi setiap UMKM, *lead time* pengiriman dari distributor ke *vendor* dan juga dari *vendor* ke UMKM. Nantinya data-data tersebut akan diolah sesuai dengan algoritma pada metode matematis *Common Replenishment Epoch*.

4.2.1 Data Harga Bahan Baku tiap UMKM

Harga bahan baku digunakan untuk mengestimasi total biaya eksisting. Selain itu juga menunjukkan manfaat yang akan diperoleh setiap UMKM apabila menerapkan sistem pembelian bersama dengan adanya selisih harga bahan baku pada kondisi eksisting dan kondisi perbaikan. Pada kondisi eksisting harga bahan baku untuk setiap UMKM berbeda satu dengan yang lainnya dimana harga

bervariasi mulai dari 9500-10000 rupiah untuk setiap kilogram bahan baku plat besi. Berikut ini merupakan rekapan harga bahan baku setiap UMKM pada kondisi eksisting.

Tabel 4. 1 Total Harga Bahan Baku Setiap Kg untuk Setiap UMKM

No	Nama UMKM	Harga Bahan Baku kg (Rupiah)
1	UMKM 1	10.000
2	UMKM 2	9.500
3	UMKM 3	10.000
4	UMKM 4	10.000
5	UMKM 5	9.500
6	UMKM 6	10.000
7	UMKM 7	10.000
8	UMKM 8	9.600
9	UMKM 9	10.000
10	UMKM 10	9.600

Harga bahan baku yang dikenakan kepada setiap UMKM bervariasi dikarenakan membeli di *vendor* yang berbeda-beda. Setiap UMKM sudah memiliki langganan masing-masing untuk pembelian bahan baku plat besi. Apabila *vendor* langganan mengalami *stockout* maka, UMKM akan membeli di *vendor* yang lainnya. Dengan menerapkan pembelian bersama maka setiap UMKM akan membeli produk dari agen *consortium*. Nantinya harga yang dikenakan oleh agen *consortium* kepada setiap UMKM akan sama.

Perlu diketahui meskipun agen *consortium* merupakan lembaga non-profit harga bahan baku yang nantinya diterapkan oleh agen *consortium* kepada setiap UMKM tidak sama persis dengan harga beli ke distributor besar sebesar Rp 8700. Harga bahan baku yang akan diterapkan kepada setiap UMKM nanti akan diestimasi tergantung besarnya biaya bahan baku, biaya operasional dari kegiatan operasional agen *consortium*.

4.2.2 Data Kebutuhan Bahan Baku tiap UMKM

Untuk merancang sistem pembelian bersama diperlukan data kebutuhan bahan baku setiap UMKM untuk mengestimasi jumlah bahan baku yang akan

dipesan kepada distributor besar. Berdasarkan hasil wawancara dan kuesioner diketahui setiap UMKM tidak memiliki data *history* jumlah bahan baku yang dipesan dalam setiap kali pemesanan. Data yang diperoleh berupa *range* perkiraan jumlah bahan baku yang dipesan dalam sekali pemesanan berupa jumlah minimum, maksimum, dan jumlah yang sering dipesan disertai dengan frekuensi pemesanan sesuai dengan tabel 4.2

Tabel 4. 2 Kebutuhan Bahan Baku setiap UMKM Berdasarkan Hasil Wawancara

No	UMKM	Kebutuhan Bahan Baku per pesan(Kg)			Frekuensi Pemesanan (Tahun)
		Min	Most Likely	Max	
1	UMKM 1	3000	4000	4500	26
2	UMKM 2	2000	4000	5000	26
3	UMKM 3	2000	3000	4000	26
4	UMKM 4	5000	7000	8000	26
5	UMKM 5	800	1000	1500	12
6	UMKM 6	750	1000	1500	36
7	UMKM 7	1500	2000	2500	12
8	UMKM 8	1000	1500	2000	12
9	UMKM 9	1500	2000	2500	26
10	UMKM 10	3000	4000	5000	26

Informasi yang diperoleh dari hasil wawancara yang sesuai dengan tabel 4.2 akan digunakan untuk *generate* bilangan *random* yang hasilnya nanti akan divalidasi dan akan digunakan untuk menghitung perkiraan bahan baku untuk satu tahun ke depan yang akan dijadikan sebagai input parameter *demand* dalam model matematis.

4.2.3 Data Lead Time Setiap UMKM

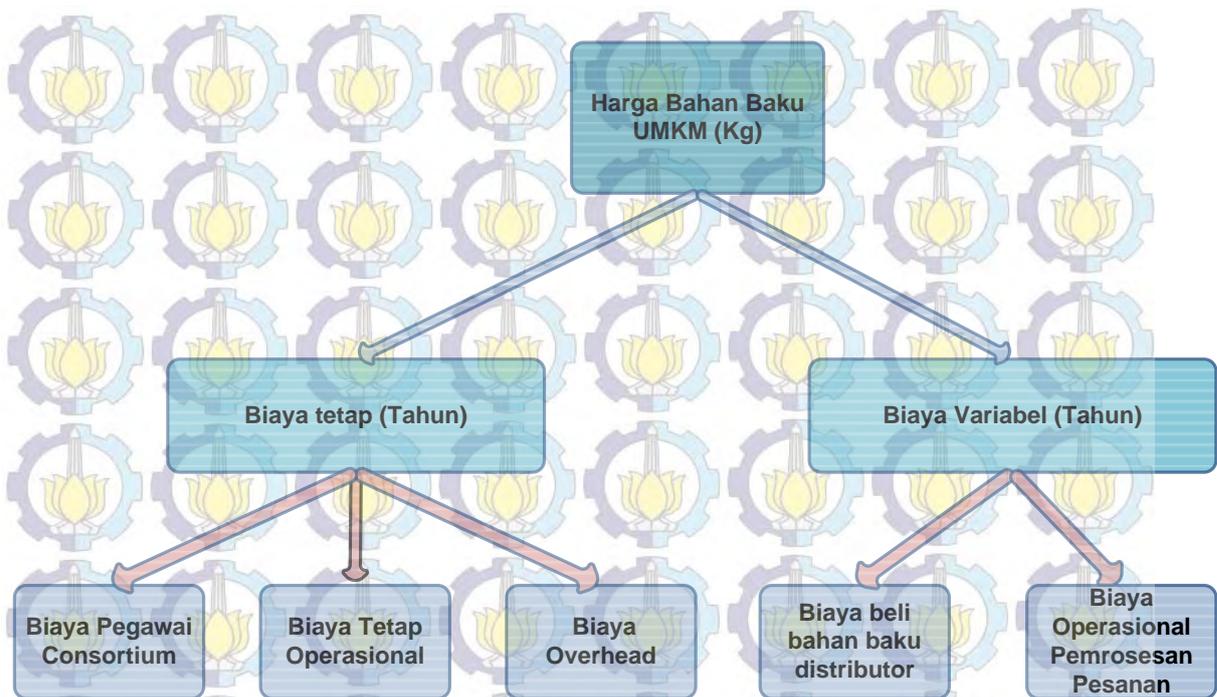
Data *Lead Time* (LT) digunakan untuk mengestimasi *safety stock* yang diperlukan oleh setiap UMKM dalam suatu periode tertentu. Dalam sistem pembelian bersama yang dirancang nantinya agen tidak akan menyimpan *inventory*. Oleh karena itu, *lead time* yang diperhitungkan adalah *lead time* total yang terdiri dari *lead time* dari distributor ke agen *consortium* ditambahkan *lead time* dari agen *consortium* ke setiap UMKM. Nilai kedua *lead time* tersebut diperoleh dari hasil

wawancara dengan pihak-pihak yang berkepentingan. Data *lead time* dari distributor besar ke agen diperoleh dari hasil wawancara dengan pihak *vendor* sedangkan data *lead time* dari agen *consortium* ke UMKM diperoleh dari hasil wawancara dengan pihak UMKM. Dalam penerapan sistem pembelian bersama *lead time* dari agen *consortium* ke masing-masing UMKM akan diabaikan dikarenakan lokasi dari agen *consortium* dengan lokasi UMKM berdekatan. Sama seperti data jumlah kebutuhan bahan baku, data yang diperoleh dari hasil wawancara hanya berupa data perkiraan pengiriman dari *vendor* ke UMKM selama 1-2 hari sedangkan untuk *lead time* dari distributor ke *vendor* selama 1-3 hari. Oleh karena itu, untuk mengestimasi *lead time* akan digunakan informasi yang didapat untuk *generate* bilangan *random* sehingga akan mendapatkan rata-rata *lead time* yang digunakan dalam perhitungan model matematis.

Dalam penentuan jumlah *safety stock* akan bergantung dengan *service level* yang diterapkan pada sistem perbaikan. Untuk penentuan *service level* pada kondisi eksisting didasarkan pada frekuensi *stockout* setiap UMKM pada kondisi eksisting. *Service level* pada kondisi eksisting adalah 80% dimana nilai tersebut didasarkan pada hasil wawancara dimana satu bulan produksi frekuensi terjadinya kekurangan material sebanyak 4 hari.

4.2.4 Biaya Bahan Baku dan Biaya Operasional Agen *Consortium*

Data mengenai biaya bahan baku dan biaya operasional agen *consortium* akan digunakan untuk mengestimasi harga bahan baku setiap kg yang nantinya akan dikenakan ke setiap UMKM sesuai dengan skema pada gambar 4.3. Periode perhitungan total biaya dalam tahun maka, untuk biaya operasional dan biaya bahan baku akan dihitung dalam satuan tahun.



Gambar 4. 3 Proses Estimasi Harga Bahan Baku Bagi UMKM

Data-data yang menjadi paramater dalam penentuan harga bahan baku akan diasumsikan. Berikut ini merupakan tabel biaya bahan baku dan operasional untuk mengoperasikan agen *consortium*.

Tabel 4. 3 Total Biaya Tetap Operasional

No	Jenis Biaya	Biaya (bulan)	Frekuensi (Tahun)	Jumlah (Rupiah)
1	Sewa Tempat Operasional	2.750.000	12	33.000.000

Tabel 4. 4 Total Gaji Pegawai *Consortium*

No	Jenis Biaya	Biaya (bulan)	Jumlah Pegawai	Frekuensi gaji (Tahun)	Jumlah (Rupiah)
1	Gaji Karyawan	2.705.000	2	12	64.920.000

Tabel 4. 5 Total Biaya *Overhead Consortium*

No	Jenis Biaya	Biaya (bulan)	Frekuensi (Tahun)	Jumlah (Rupiah)
1	Biaya Telepon	200.000	12	2.400.000
2	Koneksi Internet	100.000	12	1.200.000
3	Listrik	300.000	12	3.600.000
4	Air	120.000	12	1.440.000

Biaya operasional tetap pada tabel 4.3 diperoleh dari harga sewa ruko yang berada didaerah Buluran Sidoarjo. Dengan waktu tempuh 15 menit dari sentra UMKM. Biaya pegawai *consortium* berdasarkan UMR kota Sidoarjo pada tahun 2014, sedangkan biaya *overhead* berdasarkan asumsi dan estimasi. Total ketiga komponen biaya tersebut sebesar Rp 133.560.000 belum termasuk biaya beli bahan baku dari distributor besar dan biaya total pemrosesan setiap pesanan UMKM. Besarnya biaya beli bahan baku distributor akan bergantung dengan jumlah permintaan bahan baku semua UMKM dalam periode waktu satu tahun. Sedangkan, biaya total biaya pemrosesan yang ditanggung oleh agen *consortium* dapat diketahui setelah melakukan perhitungan pada skema perbaikan dan nilainya akan bergantung dengan frekuensi transaksi yang dilakukan. Selanjutnya, semua komponen biaya akan diakumulasikan dan akan dibebankan ke total harga bahan baku.

4.2.5 Tingkat Biaya Penyimpanan

Tingkat biaya penyimpanan diasumsikan sebesar 8.5% per tahun dari harga per kg bahan baku yang didekati berdasarkan dengan besarnya tingkat suku bunga BNI (Pusat Informasi Pasar Uang (PIPU) Bank Indonesia) sebesar 7% ditambah besarnya biaya *carrying* sebesar 1.5%. Sehingga, besarnya biaya penyimpanan untuk setiap kg produk sebesar Rp 850.

4.2.6 Biaya Bahan baku Pemrosesan Order

Biaya bahan baku pemrosesan order yang ditanggung oleh agen *consortium* terdiri atas biaya *major* dan biaya *minor*. Biaya pemrosesan *major* adalah biaya *set*

up yang ditanggung oleh agen *consortium* ketika memproses pesanan dari semua UMKM yang diproses secara bersamaan. Biaya pemrosesan *minor* adalah biaya pemrosesan yang dikeluarkan oleh agen *consortium* ketika ada pesanan dari setiap UMKM. Besarnya biaya *major* dan biaya *minor* bukan bergantung dengan jumlah produk yang dipesan akan tetapi bergantung dari frekuensi pemesanan.

Besarnya biaya *major* sebesar Rp 55.000 nilai ini diasumsikan dari faktor-faktor yang menyebabkan pemesanan ke distributor besar seperti biaya telpon, fax, ATK, dan juga dari biaya transaksi ketika agen membayar ke distributor besar. Biaya transaksi ikut diperhitungkan karena nominal uang yang dibayarkan oleh agen *consortium* kepada distributor sekali transaksi akan besar. Sehingga, dalam transaksinya diasumsikan menggunakan sistem *Real Time Gross Settlement* (RTGS). Besarnya biaya *major* bisa dihemat ketika ada UMKM yang memesan di waktu yang bersamaan dikarenakan agen *consortium* hanya perlu membayar biaya transaksi satu kali untuk semua pesanan UMKM. Besarnya biaya *minor* diasumsikan sebesar Rp 25.000 nilai ini diasumsikan dari biaya koordinasi yang dikeluarkan oleh agen *consortium* ke setiap UMKM.

4.3 Pengolahan Data

Pada tahapan ini data-data primer yang diperoleh dari hasil wawancara akan diolah sesuai dengan kaidah pada *common replenishment epoch*. Secara garis besar pengolahan data terbagi menjadi 2 sub bab yaitu evaluasi kondisi eksisting dan perancangan kondisi perbaikan.

4.3.1 Evaluasi Kondisi Eksisting

Evaluasi kondisi eksisting dilakukan untuk mendapatkan gambaran mengenai pengadaan yang ada di UMKM amatan beserta total biaya yang dikeluarkan. Total biaya yang dikeluarkan pada kondisi eksisting nantinya akan dijadikan sebagai pembanding terhadap proses perbaikan yang direkomendasikan. Pada kondisi eksisting setiap UMKM melakukan pembelian material ketika stok yang dimiliki tinggal sedikit atau bahkan sudah habis. Dengan melakukan kebijakan yang demikian secara tidak langsung UMKM menerapkan kebijakan *continous review* dalam proses pengadaannya karena melakukan *replenishment* ketika stok yang

dimiliki sudah menyentuh titik tertentu. Akan tetapi, jumlah bahan baku yang dipesan tidak menentu dan waktu *replenishment* yang dilakukan bisa terjadi kapan saja. Dengan begitu akan sangat sulit menggabungkan pesanan dari setiap UMKM dan biaya operasional pengadaannya menjadi besar.

Sebelum melakukan perhitungan kondisi eksisting terlebih dahulu harus diestimasi jumlah *demand* setiap UMKM. Dikarenakan belum adanya sistem pencatatan di UMKM, maka untuk mengestimasi kebutuhan baku menggunakan informasi perkiraan yang diperoleh saat melakukan wawancara dengan setiap UMKM. Informasi yang diperoleh akan dijadikan acuan dalam *generate* bilangan *random*.

4.3.1.1 Simulasi Kebutuhan bahan baku

Simulasi kebutuhan bahan baku dilakukan untuk mengestimasi total perkiraan rata-rata kebutuhan bahan baku setiap UMKM. Pada simulasi kali ini akan digunakan informasi perkiraan yang diperoleh dari hasil wawancara dengan pihak UMKM. Untuk memastikan hasil bilangan *random* akan sama dengan kondisi perkiraan maka, nanti akan dilakukan proses validasi. Jumlah bilangan *random* yang di-*generate* untuk setiap UMKM berbeda-beda tergantung banyaknya frekuensi permintaan dalam periode waktu satu tahun. Berikut ini merupakan contoh tahapan dalam menentukan besarnya kebutuhan bahan baku dalam satu tahun bagi UMKM 1. Berdasarkan hasil wawancara diperoleh informasi sesuai dengan tabel 4.6

Tabel 4. 6 Data Kebutuhan Bahan Baku UMKM

No	Nama UMKM	Kebutuhan Bahan Baku setiap pemesanan (Kg)			Frekuensi Pemesanan (Tahun)
		Min	Most Likely	Max	
1	UMKM 1	3000	4000	4500	26

Berdasarkan informasi tabel 4.6 yang diperoleh akan dijadikan acuan dalam menentukan total kebutuhan bahan baku setiap UMKM. Jika diperhatikan informasi kebutuhan bahan baku yang diperoleh berbentuk seperti distribusi *triangular*. Maka bilangan random yang akan di *generate* diasumsikan berbentuk

distribusi *triangular*. Berikut ini merupakan hasil simulasi kebutuhan bahan baku bilangan random dari software minitab 16 untuk UMKM 1 pada tahun pertama.

Tabel 4.7 Hasil *Generate Bilangan Random* untuk Estimasi Kebutuhan Bahan Baku UMKM 1

UMKM 1										
Pemesanan Ke	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Jumlah Dipesan (Kg)	4112.8	4286.8	3646.2	3780.4	3638.3	4199.7	3700.7	4206.4	4065.6	4372.0
Pemesanan Ke	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Jumlah Dipesan (Kg)	3330.6	4185.9	3862.8	4372.8	3592.9	3661.5	3686.4	3546.7	3211.4	3979.3
Pemesanan Ke	21	22	23	24	25	26	Rata-Rata			
Jumlah Dipesan (Kg)	3777.7	4284.6	3961.5	4144.0	4324.0	3698.6		3909		
Total Kebutuhan Bahan Baku							101630			

Hasil bilangan random pada tabel 4.7 akan dijadikan sebagai dasar dalam menentukan proyeksi kebutuhan bahan baku UMKM 1. Dari hasil simulasi bilangan *random* diketahui jumlah total kebutuhan bahan untuk UMKM 1 sebesar 101.630 kg. Dengan rata-rata satu kali pemesanan sebanyak 3909 kg. Dengan menggunakan proses yang sama estimasi kebutuhan bahan baku UMKM yang lain dilakukan. Hasil bilangan *random* pada UMKM lainnya bisa dilihat di lampiran A. Berikut ini merupakan rekapitan total permintaan bahan baku untuk setiap UMKM.

Tabel 4. 8 Total Kebutuhan Bahan Baku Estimasi untuk Tahun Pertama

UMKM	Total Kebutuhan (Kg/Tahun)	Rata-rata Sekali Pesan (Kg)
UMKM 1	101630	3909
UMKM 2	98610	3793
UMKM 3	78747	3029
UMKM 4	174826	6725
UMKM 5	12585	1049
UMKM 6	36863	1024
UMKM 7	23644	1971
UMKM 8	18476	1540
UMKM 9	51605	1985
UMKM 10	107465	4134

Berdasarkan hasil rekapitulasi kebutuhan UMKM pada tabel 4.8 diketahui permintaan terbesar untuk tahun pertama dimiliki UMKM 10 dengan total permintaan sebanyak 174826 kg. Sedangkan kebutuhan terkecil pada UMKM 5 dengan total permintaan sebanyak 12585 kg. Selanjutnya untuk menghitung standar deviasi permintaan setiap tahun akan dilakukan simulasi perhitungan bahan baku untuk sepuluh tahun bagi setiap UMKM. Untuk menghitung kebutuhan bahan baku mulai dari tahun kedua hingga tahun kesepuluh digunakan cara yang sama dengan estimasi kebutuhan bahan baku untuk tahun pertama. Berikut ini merupakan rekapitulasi kebutuhan bahan baku UMKM 1 untuk tahun ke satu hingga tahun kesepuluh.

Tabel 4. 9 Estimasi Kebutuhan Bahan Baku UMKM 1 Tahun Pertama Hingga Sepuluh

Tahun-Ke	1	2	3	4	5
Permintaan	101630	99052	98157	100427	98162
Tahun-Ke	6	7	8	9	10
Permintaan	99073	99770	99770	91890	100952
Rata-rata	99381		Stdev	1278.01	

Berdasarkan hasil rekapitulasi pada tabel 4.9 didapatkan rata-rata kebutuhan bahan baku untuk UMKM 1 sebanyak 99381 dengan Standar deviasi setiap tahun sebesar 1278.01. Dengan cara yang sama dilakukan estimasi kebutuhan bahan baku untuk UMKM 2 hingga UMKM 10 untuk tahun pertama hingga kesepuluh. Berikut ini merupakan rekapitulasi rata-rata *demand* dan standar deviasi untuk setiap UMKM.

Tabel 4. 10 Estimasi Rata-rata Kebutuhan Bahan Baku dan Standar Deviasi Setiap UMKM

UMKM	Rata-rata Kebutuhan (kg/Tahun)	Standar Deviasi (Kg/Tahun)
UMKM 1	99381	1278.01
UMKM 2	96129	2264.82
UMKM 3	77523	2053.85

UMKM	Rata-rata Kebutuhan (kg/Tahun)	Standar Deviasi (Kg/Tahun)
UMKM 4	174746	2352.14
UMKM 5	13299	445.93
UMKM 6	37341	3422.21
UMKM 7	23850	568.48
UMKM 8	17980	636.661
UMKM 9	52072	948.08
UMKM 10	104677	2505.22

Berdasarkan data rekapan yang disajikan tabel 4.10 didapatkan jika rata-rata kebutuhan bahan baku yang paling besar adalah UMKM 4 dengan kebutuhan rata-rata bahan baku setiap tahun sebesar 174746 kg dengan standar deviasi sebesar 2352,14. Sedangkan rata-rata kebutuhan bahan baku yang paling kecil adalah UMKM 5 dengan rata-rata kebutuhan tiap tahun sebesar 13299 kg dengan standar deviasi sebesar 445.93 kg. Nantinya data kebutuhan rata-rata tiap tahun dan standar deviasi akan menjadi inputan bagi model matematis yang digunakan. Untuk memastikan data yang diperoleh dari hasil simulasi bilangan random tidak berbeda dengan data hasil wawancara akan dilakukan uji validasi.

4.3.1.2 Validasi Hasil Simulasi Kebutuhan Bahan Baku

Uji validasi hasil simulasi kebutuhan bahan baku dilakukan untuk memastikan data estimasi yang dilakukan valid karena nilainya tidak berbeda dengan kondisi eksisting. Uji validasi dilakukan menggunakan uji hipotesa satu populasi (*two-tailed t test*). Validasi dilakukan dengan menggunakan data *most likely* pada kondisi eksisting dan dibandingkan dengan rata-rata sekali pesan pada hasil bilangan *random*. Pada uji validasi digunakan tingkat kepercayaan sebesar 95%. Berikut ini merupakan contoh perhitungan uji hipotesa yang dilakukan terhadap hasil simulasi kebutuhan bahu untuk UMKM 1.

$$H_0 = \mu \text{ Simulasi} = \mu \text{ Eksisting}$$

$$H_a = \mu \text{ Simulasi} \neq \mu \text{ Eksisting}$$

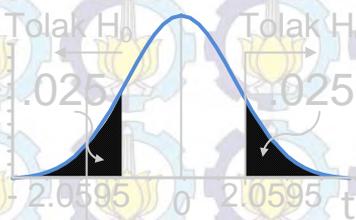
$$H_0: \mu = 4000$$

$$H_a: \mu \neq 4000$$

$$\alpha = .05$$

$$df = 26 - 1 = 25$$

Batas Penerimaan (s):



Uji Statistik:

$$t = \frac{\bar{X} - \mu}{\frac{S}{\sqrt{n}}} = \frac{3909 - 4000}{\frac{328.8}{\sqrt{25}}} = -1.38$$

Karena nilai t yang di hitung berada dibatas penerimaan. Maka data bilangan random untuk UMKM 1 tervalidasi secara statistik karena tidak ada perbedaan signifikan. Dengan menggunakan persamaan yang sama uji validasi akan dilakukan untuk semua UMKM. Berikut ini merupakan rekapitan uji validasi untuk UMKM yang lain.

Tabel 4. 11 Hasil Uji Validasi Kebutuhan Bahan Baku UMKM

UMKM	Uji Validasi Kebutuhan Bahan Baku UMKM							
	df	t (df, a/2)	Rentang Penerimaan				Status	
UMKM 1	25	-1.38	-2.059	≤	t (df, a/2)	≤	2.059	Valid
UMKM 2	25	-1.84	-2.059	≤	t (df, a/2)	≤	2.059	Valid
UMKM 3	25	0.43	-2.059	≤	t (df, a/2)	≤	2.059	Valid
UMKM 4	25	-0.193	-2.059	≤	t (df, a/2)	≤	2.059	Valid
UMKM 5	11	1.27	-2.201	≤	t (df, a/2)	≤	2.201	Valid
UMKM 6	35	1.56	-2.030	≤	t (df, a/2)	≤	2.030	Valid
UMKM 7	11	-0.45	-2.201	≤	t (df, a/2)	≤	2.201	Valid
UMKM 8	11	0.76	-2.201	≤	t (df, a/2)	≤	2.201	Valid

UMKM	Uji Validasi Kebutuhan Bahan Baku UMKM							
	df	t (df, a/2)	Rentang Penerimaan				Status	
UMKM 9	25	-0.43	-2.059	≤	t (df, a/2)	≤	2.059	Valid
UMKM 10	25	1.74	-2.059	≤	t (df, a/2)	≤	2.059	Valid

Berdasarkan hasil rekapan uji validasi yang terdapat di tabel 4.11 dapat disimpulkan untuk semua UMKM data kebutuhan bahan baku yang di *generate* dari bilangan *random* sudah valid. Oleh karena itu, data-data tersebut bisa digunakan sebagai input pada model matematis.

4.3.1.3 Simulasi *Lead Time*

Seperti yang dijelaskan di subbab sebelumnya ada dua *lead time* yang dipertimbangkan dalam penelitian ini yang pertama adalah *lead time* dari *vendor* ke UMKM yang nantinya akan digunakan untuk menghitung jumlah *safety stock* pada kondisi eksisting untuk masing-masing UMKM. Selanjutnya, ada *lead time* dari distributor ke *vendor* yang nantinya digunakan untuk menghitung *safety stock* pada kondisi perbaikan. *Lead time* yang dimaksud disini adalah lamanya waktu yang diperlukan mulai dari proses *order release* hingga bahan baku sampai di tangan pembeli. Proses pengerjaan simulasi *lead time* sama dengan proses pengerjaan simulasi bahan baku dimana menggunakan informasi yang diperoleh dari hasil wawancara. Frekuensi bilangan *random* yang digunakan dalam simulasi ini sebanyak 36 mengikuti frekuensi pemesanan yang terbanyak pada kondisi eksisting. Berikut ini merupakan hasil *generate* bilangan *random* untuk *lead time* pemesanan.

Tabel 4. 12 Hasil *Generate Lead Time Vendor* ke UMKM

<i>Lead Time dari Vendor Ke UMKM</i>									
Pemesanan Ke	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Lead Time (Hari)	1	1	2	2	1	2	2	2	1
Pemesanan Ke	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Lead Time (Hari)	1	1	1	1	2	2	2	2	1
Pemesanan Ke	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Lead Time (Hari)	2	2	1	1	1	2	1	2	1

<i>Lead Time dari Vendor Ke UMKM</i>									
Pemesanan Ke	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Lead Time (Hari)	2	1	1	1	1	2	1	2	2
Stdev	0.506								

Tabel 4. 13 Hasil *Generate Lead Time* Distributor ke *Vendor*

<i>Lead Time dari Distributor ke Vendor</i>									
Pemesanan Ke	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Lead Time (Hari)	3	1	3	1	1	3	3	2	2
Pemesanan Ke	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Lead Time (Hari)	3	2	1	1	3	3	1	1	3
Pemesanan Ke	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Lead Time (Hari)	1	3	2	1	1	3	1	3	1
Pemesanan Ke	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Lead Time (Hari)	1	1	1	1	1	1	1	2	1
Stdev	0.906								

Berdasarkan data simulasi pada tabel 4.12 diperoleh rata-rata lead time dari *vendor* ke UMKM selama 1.47 hari atau 0,0040 tahun dengan stdev 0.506 hari atau 0,0014 tahun. Sedangkan untuk data *lead time* dari distributor ke *vendor* atau sesuai dengan tabel 4.13 selama 0.906 hari atau 0,0047 tahun dengan stdev 1,3 hari atau 0,0024 tahun. Untuk memastikan tidak adanya perbedaan signifikan hasil simulasi terhadap hasil wawancara maka akan dilakukan uji validasi. Dengan menggunakan perhitungan uji validasi yang sama dengan kebutuhan bahan baku didapatkan rekapitan validasi pada masing-masing *lead time* sebagai berikut.

Tabel 4. 14 Hasil Uji Validasi *Lead Time*

<i>Lead Time</i>	Uji Validasi Lead Time						
	Z(df, a/2)	Rentang Penerimaan				Status	
<i>Vendor > Agen</i>	0.42	-1.96	≤	Z(df, a/2)	≤	1.96	Valid
<i>Distributor > Vendor</i>	0.25	-1.96	≤	Z(df, a/2)	≤	1.96	Valid

Berdasarkan tabel 4.14 dapat disimpulkan jika data *lead time* yang digunakan sudah valid secara statistik sehingga bisa digunakan sebagai input model matematis.

4.3.1.4 Perhitungan *Safety Stock*

Adanya ketidakpastian yang terjadi baik dari segi kebutuhan bahan baku dan juga *lead time* pemesanan membuat kemungkinan persediaan habis sedangkan pesanan bahan baku belum datang. Jika *lead time* lebih pendek dari perkiraan akan muncul *unused stock*, namun jika *lead time* lebih panjang akan muncul *shortage*. Sehingga, untuk mengatasi hal tersebut dibutuhkan *safety stock*. Untuk menghitung jumlah *safety stock* pada masing-masing UMKM akan menggunakan persamaan berikut.

$$SS = \sqrt{(LT \cdot \sigma_D^2) + (D^2 \cdot \sigma_{LT}^2)} \quad (4.1)$$

Pada kondisi eksisting *lead time* yang digunakan adalah *lead time* hasil simulasi dari *vendor* ke UMKM. Berikut ini contoh perhitungan *safety stock* untuk UMKM 1.

$$D = 99381 \text{ kg}$$

$$\sigma_D = 1278.01$$

$$LT = 0,0040$$

$$\sigma_{LT} = 0,0014$$

$$StdevLT = \sqrt{(LT \cdot \sigma_D^2) + (D^2 \cdot \sigma_{LT}^2)} = \sqrt{(0.0040 \cdot 1278.1^2) + (99381^2 \cdot 0.0014^2)}$$

$$= 160 \text{ kg}$$

$$SS = SL (80\%) * 160$$

$$= 134,6 \sim 135 \text{ Kg}$$

Untuk menghitung banyaknya *safety stock* pada kondisi eksisting parameter yang digunakan adalah rata-rata permintaan bahan baku dan standar deviasi pada

setiap UMKM 1 sesuai dengan tabel 4.10. Selanjutnya mengkonversi semua *lead time* yang dari simulasi ke satuan tahun. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh *safety stock* dengan *service level* 80% dikondisi eksisting untuk UMKM 1 sebanyak 135 Kg bahan baku. Dengan menggunakan persamaan 4.1 dilakukan perhitungan *safety stock* untuk semua UMKM. Berikut ini merupakan rekapan *safety stock* pada UMKM lainnya.

Tabel 4. 15 *Safety Stock* Setiap UMKM Pada Kondisi Eksisting

UMKM	Safety Stock Dengan SL 80% (Kg)
UMKM 1	135
UMKM 2	166
UMKM 3	143
UMKM 4	240
UMKM 5	29
UMKM 6	189
UMKM 7	42
UMKM 8	40
UMKM 9	80
UMKM 10	182

Berdasarkan tabel 4.15 diketahui jumlah UMKM yang memiliki *safety stock* terbanyak adalah UMKM 4 dengan jumlah 240 kg. Sedangkan UMKM yang memiliki *safety stock* yang paling sedikit adalah UMKM 5 dengan jumlah *safety stock* sebanyak 29 kg. Nantinya data *safety stock* setiap UMKM akan digunakan dalam perhitungan biaya total pada model matematis.

4.3.1.5 Perhitungan Total Biaya Kondisi Eksisting

Pada perhitungan total biaya kondisi eksisting, setiap UMKM melakukan proses pengadaan tanpa melakukan koordinasi satu dengan yang lainnya. Pada kondisi ini baik *interval* pemesanan maupun jumlah yang dipesan tidak menentu dan hanya berdasarkan keputusan dari pemilik ataupun karyawan. Pada kondisi eksisting setiap UMKM melakukan pembelian kepada *vendor-vendor* yang berada di lokasi yang berdekatan dengan lokasi UMKM. Perhitungan biaya yang dihitung

pada kondisi eksisting adalah biaya operasional dan biaya bahan baku. Total biaya operasional setiap UMKM yang diperhitungkan adalah biaya pesanan dan biaya penyimpanan untuk *stock* rata-rata serta biaya penyimpanan pada *safety stock* karena adanya faktor ketidakpastian. Sehingga, pada kondisi eksisting total biaya untuk agen belum ada. Total biaya UMKM dihitung berdasarkan persamaan berikut.

$$g_i'' = \frac{KiDi}{Qi} + \frac{1}{2}hiQi + h_i z_i \sqrt{(LT \cdot \sigma_D^2) + (D^2 \cdot \sigma_{LT}^2)} \quad (4.2)$$

Persamaan 4.2 merupakan modifikasi dari rumus yang ada pada model perhitungan 2.12 dikarenakan pada kondisi eksisting yang memiliki ketidakpastian tidak hanya dari faktor *demand* saja akan tetapi *lead time* juga. Dengan adanya sistem pembelian bersama setiap UMKM nantinya akan mendapatkan harga bahan baku yang lebih murah dibandingkan dengan kondisi eksisting. Sehingga persamaan 4.2 dimodifikasi menjadi persamaan berikut.

$$g_i'' = \frac{KiDi}{Qi} + \frac{1}{2}hiQi + h_i z_i \sqrt{(LT \cdot \sigma_D^2) + (D^2 \cdot \sigma_{LT}^2)} + UC * D \quad (4.3)$$

Seperti yang telah dijelaskan di subbab sebelumnya jika persamaan $z_i * \sqrt{(LT \cdot \sigma_D^2) + (D^2 \cdot \sigma_{LT}^2)}$ merupakan persamaan untuk mencari besarnya *safety stock* untuk masing-masing UMKM. Sehingga untuk menghitung total biaya simpan *safety stock* tinggal dikalikan besarnya biaya simpan untuk setiap kilogram. Data yang digunakan dalam menghitung total biaya pada kondisi eksisting diambil dari data primer yang diperoleh dari wawancara dan kuesioner. Berikut ini merupakan contoh perhitungan total biaya UMKM pada kondisi eksisting dengan menggunakan persamaan 4.3.

$$\begin{aligned} g(\text{UMKM 1}) &= \\ &= \left(\frac{10000 * 99381}{2418} + \frac{1}{2} * 10000 * 0.085 * 2418 + 10000 * 0.085 * 135 \right) + 10000 * 99381 \\ &= \text{Rp } 2.425.650 + \text{Rp } 993.810.000 \end{aligned}$$

= Rp 996.235.650

Berdasarkan perhitungan yang dilakukan total biaya pengadaan UMKM 1 sebesar Rp 996.235.650. Nilai Ki (biaya pemesanan) muncul dari adanya pengeluaran untuk mendatangkan bahan baku dan pada perhitungan diasumsikan dari aktivitas-aktivitas yang menyebabkan pemesanan ke *vendor/agen* seperti:

- Biaya telpon (pengiriman PO dan konfirmasi)
- Biaya bahan bakar,
- Biaya administrasi
- Biaya pemeriksaan

Besarnya biaya pemesanan diasumsikan nilainya sebesar Rp 25.000. Nilai biaya pemesanan tidak bergantung dari jumlah produk yang dipesan akan tetapi berdasarkan frekuensi pemesanan yang besarnya konstan. Besarnya total biaya yang ditanggung oleh setiap UMKM merupakan penjumlahan dari biaya bahan baku dan biaya operasional. Biaya pembelian bahan baku merupakan hasil perkalian harga setiap kg bahan baku dengan kebutuhan bahan baku selama satu tahun dengan total biaya sebesar Rp 993.810.000. Sedangkan, biaya operasional terdiri dari biaya pemesanan, simpan persediaan, dan biaya simpan *safety stock*. total biaya operasional UMKM 1 sebesar Rp 2.425.650. Dengan menggunakan persamaan 4.3 didapatkan total biaya pengadaan untuk setiap UMKM pada kondisi eksisting sebagai berikut.

Tabel 4. 16 Total Biaya UMKM pada Kondisi Eksisting

UMKM	Total Biaya Operasional (Rupiah/Tahun)	Biaya Pembelian Bahan Baku (Rupiah/Tahun)	Total Biaya UMKM (Rupiah/Tahun)
UMKM 1	2.425.650	993.810.000	996.235.650
UMKM 2	2.403.125	913.225.500	915.628.625
UMKM 3	2.058.875	775.230.000	777.288.875
UMKM 4	3.712.125	1.747.460.000	1.751.172.125
UMKM 5	770.475	126.340.500	127.110.975
UMKM 6	1.495.850	373.410.000	374.905.850
UMKM 7	1.173.375	238.500.000	239.673.375
UMKM 8	988.500	172.608.000	173.596.500
UMKM 9	1.561.625	520.720.000	522.281.625
UMKM 10	2.561.650	1.004.899.200	1.007.460.850
Total	19.151.250	6.866.203.200	6.885.354.450

Berdasarkan total biaya pada tabel 4.16 dapat diketahui total biaya operasional UMKM sebesar Rp 19.151.250 sedangkan total biaya beli bahan baku UMKM sebesar Rp 6.866.203.20 dengan total biaya keseluruhan sebesar Rp 6.883.846.113 setiap tahun. Untuk melihat data lengkap hasil perhitungan biaya UMKM pada kondisi eksisting bisa dilihat pada lampiran B.

4.3.2 Perancangan Kondisi Perbaikan

Pada kondisi perbaikan dirancang dengan sistem pembelian bersama dimana pelaksanaannya sudah ada agen yang akan mengoordinasikan pesanan dari setiap UMKM. Dengan adanya agen maka pada kondisi perbaikan akan dihitung total biaya agen. Proses perbaikan yang dilakukan akan terbagi menjadi dua skema yang pertama memperbaiki proses pengadaan setiap UMKM dengan menggunakan *Economic Order Quantity* (EOQ) dan yang kedua akan menggunakan *Common Replenishment Epoch* (CRE).

4.3.3 Perbaikan Dengan Skema 1

Perancangan kondisi perbaikan dengan skema 1 untuk menentukan kebijakan *order*-nya setiap UMKM didasarkan pada *Economic Order Quantity* (EOQ) masing-masing. Pada kondisi eksisting setiap UMKM melakukan

pemesanan hanya didasarkan pada keputusan sederhana berdasarkan kondisi *stock level* yang dimiliki dimana pemesanan dilakukan ketika *stock* sudah hampir habis.

Dengan cara yang dilakukan pada kondisi eksisting sangat beresiko munculnya *stockout* karena tidak pastinya *stock* yang dimiliki oleh *vendor* dan juga tidak pastinya waktu pengiriman. Selain itu dengan sistem tersebut biaya operasional yang ditanggung oleh UMKM besar. Oleh karena itu, pada skema 1 akan menggunakan EOQ untuk dicari kuantitas dan interval pemesanan yang mampu mengurangi total biaya operasional sehingga menjadi optimal. Total biaya kondisi skema 1 didasarkan pada total biaya yang dikeluarkan oleh agen dan total biaya yang dikeluarkan oleh UMKM. Perhitungan biaya yang dihitung pada kondisi skema 1 hanya pada biaya operasional saja dimana pada agen biaya yang diperhitungkan terdiri dari biaya pemrosesan order baik *major* ataupun *minor*.

Sedangkan pada UMKM biaya yang diperhitungkan adalah biaya pesanan dan biaya penyimpanan untuk *stock* rata-rata serta biaya penyimpanan pada *safety stock* karena adanya faktor ketidakpastian.

. Pada kondisi skema 1 setiap UMKM diasumsikan melakukan *replenishment* sesuai dengan EOQ masing-masing. Untuk itu terlebih dahulu mencari nilai Q_i pada masing-masing UMKM menggunakan persamaan berikut.

$$Q_i = \sqrt{\frac{2D \times RC}{HC}} \quad (4.4)$$

Berikut ini merupakan contoh perhitungan q_i untuk UMKM 1.

$$\begin{aligned} Q(\text{UMKM1}) &= \sqrt{\frac{2 * 99381 \times 25000}{0.085 * 10000}} \\ &= 2417.7 \sim 2418 \text{ kg} \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan tersebut pada UMKM 1 kuantitas pemesanan untuk satu kali *replenishment* sebanyak 2418 kg. Selanjutnya untuk perhitungan kuantitas optimal untuk UMKM lainnya dihitung dengan menggunakan persamaan 4.4. Maka, didapatkan nilai q UMKM lainnya yang direkap ditabel 4.17 berikut.

Tabel 4. 17 Qi Optimal Untuk Setiap UMKM

UMKM	Qi (kg)
UMKM 1	2418
UMKM 2	2378
UMKM 3	2136
UMKM 4	3207
UMKM 5	885
UMKM 6	1483
UMKM 7	1185
UMKM 8	1029
UMKM 9	1751
UMKM 10	2482

Berdasarkan hasil rekaapitulasi perhitungan Q pada tabel 4.17 diketahui jumlah pemesanan optimum untuk masing-masing UMKM dimana, kuantitas pemesanan terbesar dimiliki oleh UMKM 4 dengan total sekali pesan sebanyak 3207 kg. Sedangkan kuantitas pemesanan terkecil dimiliki oleh UMKM 5 dengan total pemesanan sebanyak 885 kg dalam sekali pemesanan . Hasil perhitungan Qi akan menjadi input dalam perhitungan total biaya operasional setiap UMKM. Setelah mendapat nilai Qi untuk masing-masing UMKM maka selanjutnya akan dilakukan perhitungan total biaya UMKM sesuai dengan persamaan 4.2. Berikut ini merupakan contoh perhitungan total biaya operasional pada kondisi perbaikan skema 1 untuk UMKM 1.

$$\begin{aligned}
 g(\text{UMKM 1}) &= \\
 &= \left(\frac{10000 * 99381}{2418} + \frac{1}{2} * 10000 * 0.085 * 2418 + 10000 * 0.085 * 135 \right) \\
 &= \text{Rp } 2.243.012
 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan yang dilakukan total biaya operasional yang ditanggung oleh UMKM 1 berkurang menjadi Rp 2.243.012 setiap tahun. Biaya tersebut lebih rendah Rp 182.638 dibandingkan dengan kondisi eksisting. Dengan cara yang sama menggunakan persamaan 4.2 dihitung total biaya operasional setiap

UMKM. Berikut ini merupakan rekapan biaya operasional setiap UMKM menggunakan skema 1.

Tabel 4. 18 Total Biaya Operasional UMKM pada Kondisi Perbaikan Skema 1

UMKM	Total Biaya Operasional (Rupiah/Tahun)
UMKM 1	2.243.012
UMKM 2	2.226.108
UMKM 3	1.986.838
UMKM 4	3.057.548
UMKM 5	784.953
UMKM 6	1.442.509
UMKM 7	1.057.790
UMKM 8	919.207
UMKM 9	1.592.186
UMKM 10	2.332.761
Total Biaya	17.642.913

Berdasarkan total biaya pada tabel 4.18 dapat diketahui total biaya operasional UMKM pada kondisi perbaikan skema 1 sebesar Rp 17.642.913. Dimana biaya operasional terbesar ditanggung oleh UMKM 4 sebesar Rp 3.057.548. Sedangkan biaya operasional terkecil pada UMKM 5 dengan total biaya sebesar Rp 784.953.. Selanjutnya akan dihitung total biaya yang ditanggung oleh agen/ vendor pada kondisi eksisting. Untuk menghitung total biaya vendor akan menggunakan persamaan berikut.

$$g_0^n = \sum_{i=1}^m \frac{(A_s + A_i)D_i}{Q_i} \quad (4.5)$$

Berikut ini merupakan contoh perhitungan biaya vendor pada kondisi eksisting untuk UMKM 1.

$$\begin{aligned}
 g(\text{UMKM1}) &= \sum_{i=1}^m \frac{(55000 + 25000) * 99381_i}{2418} \\
 &= \text{Rp } 3.360.000
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan untuk memproses pesanan dari UMKM 1 selama satu tahun maka total biaya yang harus dikeluarkan oleh agen sebanyak Rp 3.360.000. Besarnya nilai As dan Ai bukan bergantung dari jumlah bahan baku yang dipesan oleh UMKM setiap kali melakukan pemesanan. Akan tetapi, berdasarkan frekuensi pesan yang dilakukan oleh UMKM selama periode waktu satu tahun. Pada kondisi perbaikan skema 1 setiap UMKM melakukan pesanan secara sendiri-sendiri / belum adanya koordinasi antar UMKM. Sehingga *interval replenishment* bagi setiap UMKM berbeda-beda. Oleh karena itu, agen kesulitan untuk menggabungkan pesanan dari masing-masing UMKM. Dengan begitu agen akan melakukan pemrosesan pesanan setiap UMKM secara terpisah. Dengan menggunakan persamaan 4.5 didapatkan rekapan total biaya yang dikeluarkan oleh agen untuk setiap pesanan dari UMKM sebagai berikut.

Tabel 4. 19 Total Biaya Vendor Kondisi Perbaikan Skema 1

UMKM	Total Biaya Vendor (Rupiah/Tahun)
UMKM 1	3.360.000
UMKM 2	3.280.000
UMKM 3	2.960.000
UMKM 4	4.400.000
UMKM 5	1.280.000
UMKM 6	2.080.000
UMKM 7	1.680.000
UMKM 8	1.440.000
UMKM 9	2.400.000
UMKM 10	3.440.000
Total Biaya	26.320.000

Berdasarkan tabel 4.19 didapatkan total biaya terbesar yang di tanggung oleh agen ketika memproses pesanan dari UMKM 4 dimana total biayanya sebesar Rp 4.400.000. Sedangkan, total biaya terkecil didapatkan ketika agen memproses pesanan dari UMKM 5 dengan total biaya Rp 1.280.000. Total biaya yang ditanggung oleh agen dalam satu tahun sebesar Rp 26.320.000. Pada pelaksanaannya

dengan menggunakan sistem berbasis *common replenishment epoch* diharapkan dapat mengurangi total biaya sistem. Biaya sistem dihitung tanpa melibatkan biaya pembelian bahan baku atas tujuan untuk lebih fokus pada efek koordinasi terhadap total biaya. Berikut ini merupakan besarnya biaya sistem pada kondisi eksisting.

Tabel 4. 20 Total Biaya Sistem pada Skema Perbaikan 1

UMKM	Total Biaya UMKM (Rupiah)	Total Biaya Agen (Rupiah)
UMKM 1	2.243.012	3.360.000
UMKM 2	2.226.108	3.280.000
UMKM 3	1.986.838	2.960.000
UMKM 4	3.057.548	4.400.000
UMKM 5	784.953	1.280.000
UMKM 6	1.442.509	2.080.000
UMKM 7	1.057.790	1.680.000
UMKM 8	919.207	1.440.000
UMKM 9	1.592.186	2.400.000
UMKM 10	2.332.761	3.440.000
Total	17.642.913	26.320.000
Biaya Sistem	43.962.913	

Berdasarkan hasil total biaya skema perbaikan 1 pada tabel 4.20 didapatkan total biaya sistem sebesar Rp 43.962.913. Total biaya operasional UMKM pada skema perbaikan 1 lebih rendah dibandingkan dengan total biaya operasional pada kondisi eksisting. Meskipun total biaya pada skema 1 lebih rendah, masih ada peluang untuk mendapatkan total biaya yang lebih rendah lagi dengan menerapkan CRE (Skema Perbaikan 2) yang akan dilakukan di bagian selanjutnya. Untuk melihat data lengkap hasil perhitungan biaya UMKM & Agen pada kondisi skema perbaikan 1 bisa dilihat pada lampiran C. Nantinya, total biaya sistem pada skema 1 akan dibandingkan dengan skema 2 karena sama sama mengandung parameter biaya baik dari sisi agen dan masing-masing UMKM.

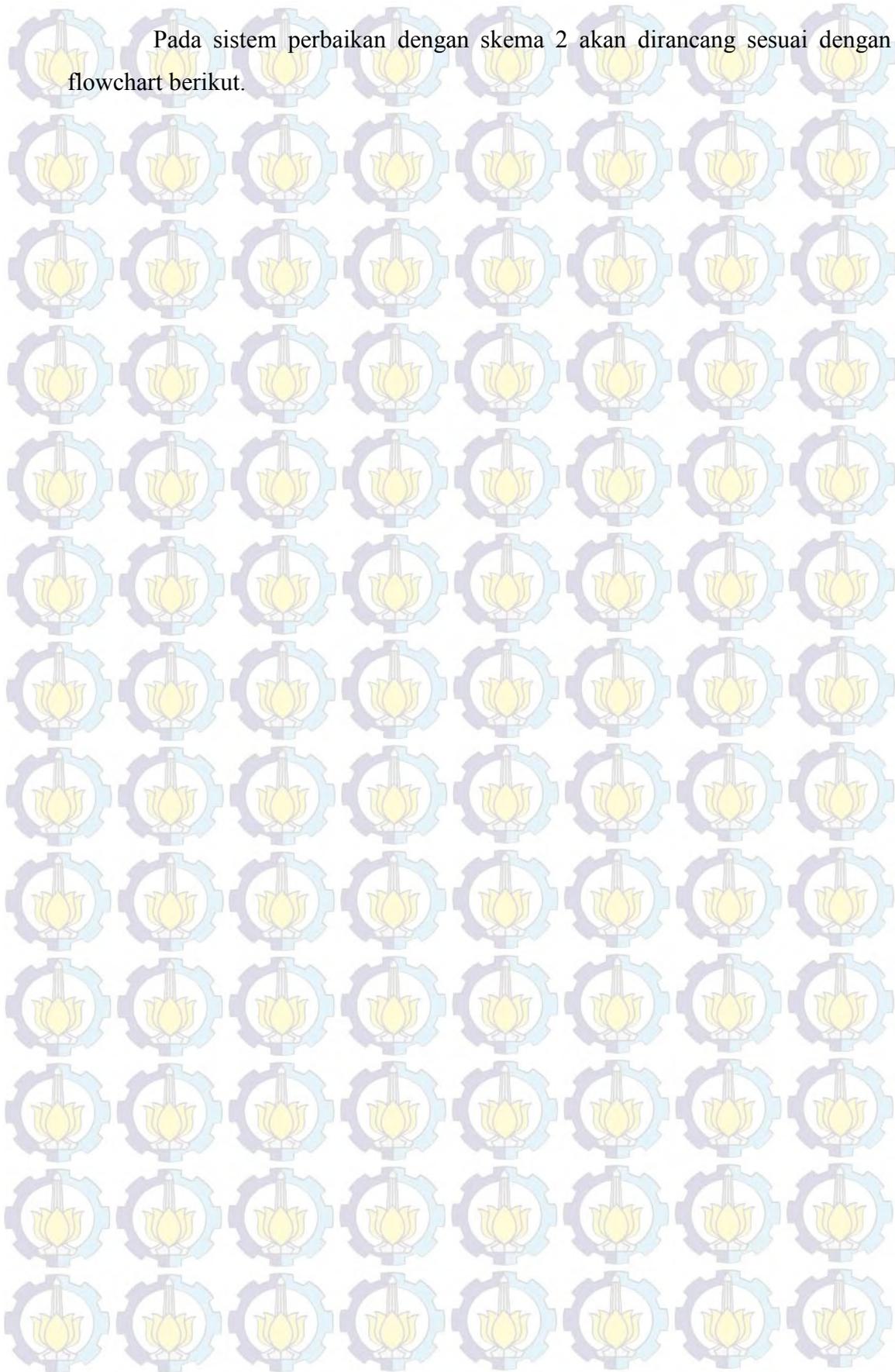
Dengan begitu total biaya pada skema perbaikan 1 akan dijadikan sebagai acuan untuk menghitung besarnya penghematan yang diperoleh jika UMKM melakukan koordinasi dengan agen dalam menentukan waktu *replenishmentnya*. Dengan menjalankan *common replenishment epoch* diharapkan biaya pemrosesan yang ditanggung oleh *vendor* bisa dikurangi ketika dengan adanya kemungkinan UMKM memesan di waktu yang sama.

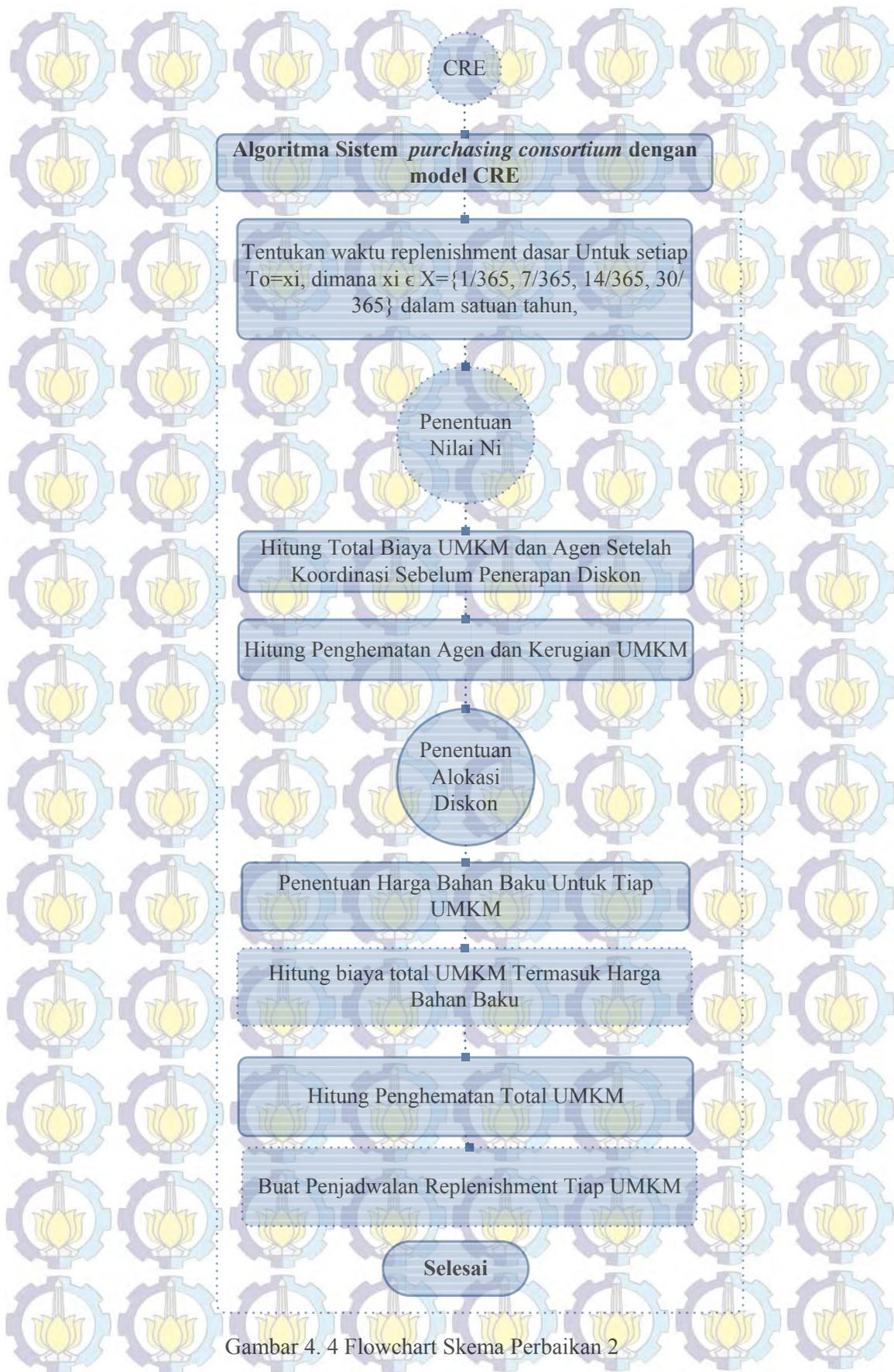
4.3.4 Perbaikan Dengan Skema 2

Pada kondisi perbaikan skema 2 akan didekati dengan metode *Common Replenishment Epoch*. Agen akan mengatur *interval replenishment* dasar bagi semua UMKM. Nantinya setiap UMKM berhak menentukan *interval replenishment* masing-masing yang merupakan kelipatan dari *interval replenishment* dasar yang telah ditetapkan oleh agen. Penentuan *interval replenishment* dasar yang dilakukan oleh agen agar agregat kuantitas pesanan UMKM bisa mencapai jumlah minimum yang ditetapkan oleh distributor. Dengan begitu UMKM bisa mendapatkan harga bahan baku yang lebih murah dibanding membeli di *vendor*. Selain itu, dengan menentukan *interval replenishment* dasar memungkinkan agen untuk mengurangi biaya *major* pemrosesan *order* setiap UMKM terutama pada biaya transaksi. Selain itu juga agen akan menentukan metode diskon yang digunakan sebagai skenario perbaikan dalam penelitian ini. Metode diskon yang digunakan adalah inklusif dan selektif. Pada penelitian ini Skenario yang akan digunakan sebagai berikut.

- Skenario 1: $T_o = 1$ Hari dengan model diskon inklusif
- Skenario 2: $T_o = 1$ Minggu, dengan model diskon inklusif
- Skenario 3: $T_o = 2$ Minggu, dengan model diskon inklusif
- Skenario 4: $T_o = 4$ Minggu, dengan model diskon inklusif
- Skenario 5: $T_o = 1$ Hari, dengan model diskon selektif
- Skenario 6: $T_o = 1$ Minggu, dengan model diskon selektif
- Skenario 7: $T_o = 2$ Minggu, dengan model diskon selektif
- Skenario 8: $T_o = 4$ Minggu, dengan model diskon selektif

Pada sistem perbaikan dengan skema 2 akan dirancang sesuai dengan flowchart berikut.





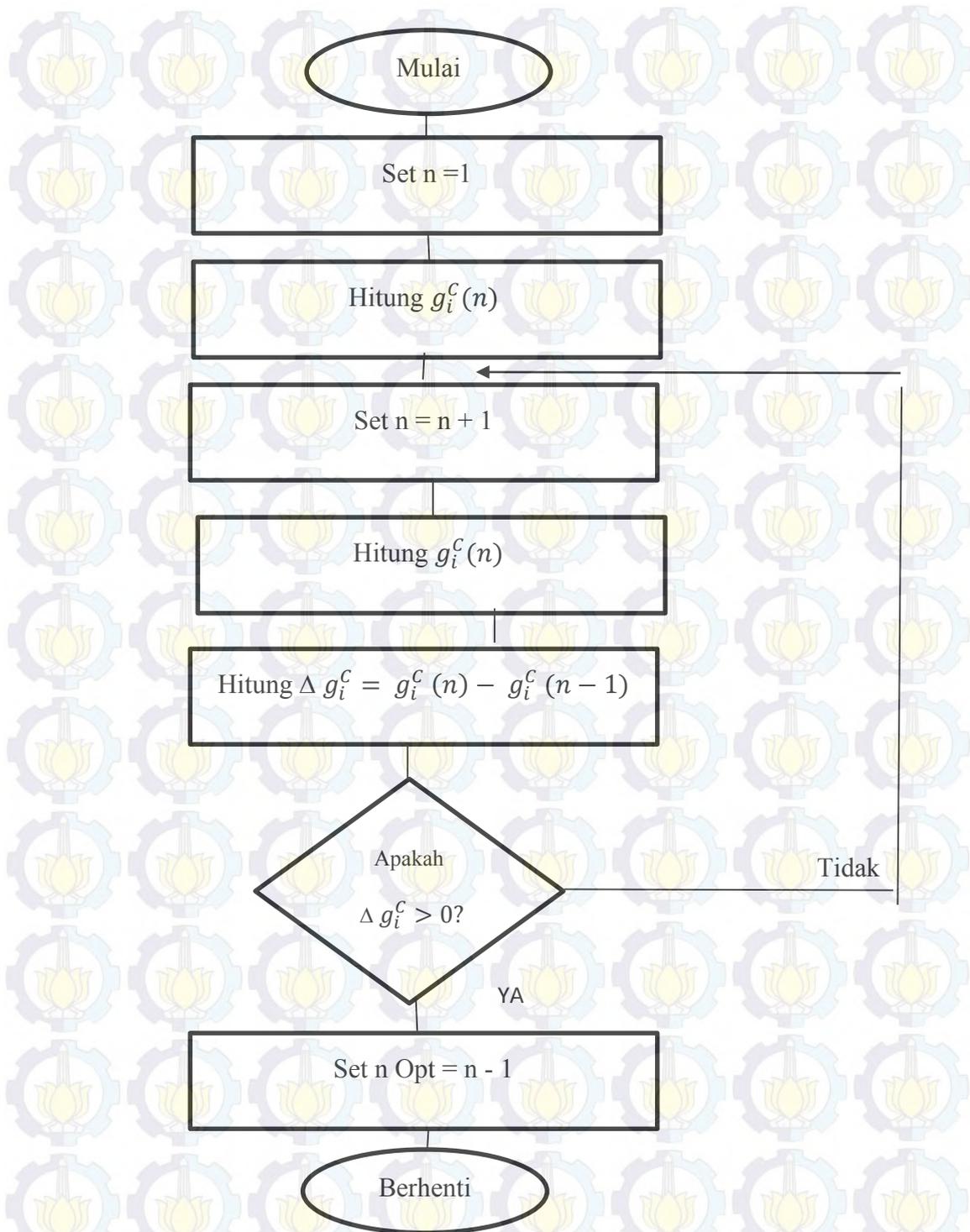
Gambar 4. 4 Flowchart Skema Perbaikan 2

4.3.4.1 Penentuan *Interval Resplenishment* UMKM

Penentuan *interval replenishment* setiap UMKM didasarkan pada *interval replenishment* dasar (T_0) yang diterapkan oleh agen. Setiap UMKM berhak menentukan *interval replenishment* masing-masing dan harus menetapkannya sebagai kelipatan dari T_0 ($T_i = n_i \cdot T_0$), dimana nilai n_i merupakan bilangan bulat positif. Oleh karena itu, untuk setiap skenario waktu T_0 yang diterapkan oleh agen setiap UMKM harus mencari nilai n_i yang meminimasi total biaya yang sesuai dengan persamaan berikut.

$$g_i^C = \frac{K_i}{n_i T_0} + \frac{1}{2} n_i T_0 D_i h_i + h_i z_i \sqrt{((LT + n_i T_0) + \sigma_D^2) + (D^2 \cdot \sigma_{LT}^2)} \quad (4.6)$$

Pada persamaan 4.6 untuk mencari *safety stock* di modifikasi untuk mengakomodasi ketidakpastian dalam *lead time* dan juga *demand*. Pencarian nilai n_i yang optimum sendiri akan dilakukan dengan melakukan enumerasi yang sesuai dengan algoritma berikut.



Gambar 4. 5 Flowchart Pencarian n Optimum

Perhitungan nilai n optimum dilakukan untuk masing-masing *range* UMKM yang terlibat sistem pembelian bersama, sehingga bisa saja satu UMKM dengan UMKM yang lain memiliki *interval replenishment* yang berbeda. Untuk nilai ni sesuai dengan *interval replenishment* dasar yang ditetapkan oleh agen. Pada skenario 1 *interval replenishment* dasar yang diterapkan oleh *vendor* dalam satuan satu hari. Oleh karena itu, range n mulai dari 1 hingga 365. Berikut ini merupakan contoh perhitungan total biaya yang ditanggung oleh UMKM 1 untuk skenario 1 Setelah menjalankan CRE menggunakan persamaan 4.6.

G UMKM 1 (n=1) :

$$\begin{aligned}
 &= \frac{25000}{1 \cdot 0,0027} + \frac{1}{2} * 1 * 0.0027 * 99381 * 10000 * 0.0085 + 10000 * 0.0085 * \\
 &0.084 * \sqrt{((0.004 + 1 * 0,0027) + \cdot 1278.01^2) + (99381^2 * 0,0014.^2)} \\
 &= \text{Rp } 9.434.518
 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan total biaya yang ditanggung oleh UMKM 1 untuk skenario 1 dengan menggunakan n = 1 sebesar Rp 9.434.518. Setelah mendapatkan total biaya untuk n =1 proses berikutnya adalah mencari total biaya untuk n =2. Berikut ini merupakan contoh perhitungan sesuai dengan persamaan 4.6

G UMKM 1(n=2) :

$$\begin{aligned}
 &= \frac{25000}{2 * 0,0027} + \frac{1}{2} * 2 * 0.0027 * 99381 * 10000 * 0.0085 + 10000 * 0.0085 \\
 &* 0.084 * \\
 &\sqrt{((0.004 + 2 * 0,0027) + \cdot 1278.01^2) + (99381^2 * 0,0014.^2)} \\
 &= \text{Rp } 4.993.685
 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan untuk n =2 diperoleh total biaya sebesar Rp 4.993.685 . Total biaya untuk n = 2 lebih kecil dari n = 1 sehingga belum memenuhi syarat pemberhentian yang sesuai dengan algoritma pada gambar 4.5. Oleh karena itu, proses enumerasi terus dilakukan hingga menemukan nilai n optimum untuk

UMKM 1 dengan menjalankan skenario 1. Berikut ini merupakan rekapitan total biaya pencarian n optimum untuk UMKM 1 pada skenario 1.

Tabel 4. 21 Rekapitan Biaya Pencarian n Optimum UMKM 1 Pada skenario 1

N	1	2	3	4	5
Total Biaya (Rupiah)	9.434.518	4.993.685	3.594.519	2.954.920	2.620.338
Total Biaya (Juta Rupiah)	9.43	4.99	3.59	2.95	2.62
N	6	7	8	9	10
Total Biaya (Rupiah)	2.436.989	2.340.545	2.298.416	2.291.647	2.311.076
Total Biaya (Juta Rupiah)	2.44	2.34	2.30	2.29	2.31
N	11	12	13	14	15
Total Biaya (Rupiah)	2.348.939	2.399.778	2.461.252	2.531.932	2.608.447
Total Biaya (Juta Rupiah)	2.35	2.40	2.46	2.53	2.61
N	16	17	18	19	20
Total Biaya (Rupiah)	2.690.394	2.776.814	2.866.961	2.960.248	3.055.352
Total Biaya (Juta Rupiah)	2.69	2.78	2.87	2.96	3.06

Biaya pada tabel 4.21 jika dikonversi menjadi grafik akan seperti gambar 4.6 berikut.



Gambar 4. 6 Grafik Pencarian n Optimum

Berdasarkan rekapan perhitungan yang ada ditabel 4.21 dan juga gambar 4.6 diperoleh informasi jika n optimum untuk UMKM 1 pada skenario 1 diperoleh saat nilai $n=9$. Berdasarkan nilai enumerasi yang dilakukan nilai $n=9$ memiliki arti pada skenario 1 *interval replenishment* UMKM 1 setiap 9 hari. Dengan melakukan hal yang sama dilakukan pencarian nilai n optimum untuk setiap UMKM pada setiap T_0 yang ditetapkan oleh pihak agen. Berikut ini merupakan rekapan n optimum tersebut.

Tabel 4. 22 Rekapan n Optimum Pada Setiap Skenario

Umkm	To			
	Skenario 1 & 5	Skenario 2 & 6	Skenario 3 & 7	Skenario 4 & 8
	1/365	7/365	14/365	28/365
UMKM 1	9	1	1	1
UMKM 2	9	1	1	1
UMKM 3	9	1	1	1
UMKM 4	7	1	1	1
UMKM 5	23	3	2	1
UMKM 6	12	2	1	1
UMKM 7	18	3	1	1
UMKM 8	20	3	1	1
UMKM 9	12	2	1	1
UMKM 10	8	1	1	1

Setelah menentukan *interval replenishment* masing-masing yang sesuai dengan tabel 4.22 proses selanjutnya menentukan besarnya total biaya yang harus ditanggung oleh UMKM ataupun Agen setelah menerapkan CRE dengan kondisi belum berlakunya diskon. Total biaya agen menggunakan persamaan berikut.

$$g_0^C = \frac{A_s}{niT_0 * m} + \frac{A_i}{n_iT_0} \quad (4.7)$$

Persamaan 4.7 merupakan modifikasi dari persamaan 2.15. Pada persamaan 4.7 untuk perhitungan biaya *major* ditambahkan faktor $ni*m$. Dikarenakan pada kondisi perbaikan dengan menggunakan CRE penghematan yang diperoleh oleh agen ada ketika *interval replenishment* setiap UMKM ada yang sama sehingga, total biaya *major* bisa dibagi dengan banyak UMKM yang memesan di *interval*

yang sama. Untuk frekuensi pemesanan sendiri sangat bergantung dengan *interval replenishment* masing-masing UMKM. Berikut ini merupakan contoh perhitungan total biaya agen untuk melayani pesanan UMKM 1 pada skenario 1 sebelum berlakunya diskon menggunakan persamaan 4.7.

$$\begin{aligned}
 g_0^c(\text{Umkm 1}) &: \\
 &= \frac{55000}{9 * 0.0027 * 3} + \frac{25000}{9 * 0.0027} \\
 &= \text{Rp } 751.667 + 1.025.000 \\
 &= \text{Rp } 1.776.667
 \end{aligned}$$

Besarnya biaya *major* dan *minor* sendiri bergantung dari besarnya frekuensi pemesanan dari setiap UMKM 1 sehingga perhitungan diatas dilakukan dengan mencari terlebih dahulu frekuensi pemesanan dalam satu tahun. Berikut merupakan contoh perhitungan mencari frekuensi pemesanan untuk memproses pesanan UMKM 1.

$$\frac{365}{9} = 40.5 \sim 41 \text{ kali.}$$

Berdasarkan hasil perhitungan yang dilakukan didapatkan total biaya agen untuk memproses pesanan UMKM 1 pada skenario 1 sebesar Rp 1.776.667. Total biaya tersebut merupakan penjumlahan dari biaya major sebesar Rp 751.667 dan biaya minor sebesar Rp 1.025.000. Nilai 3 diperoleh karena pada skenario 1 ada 3 UMKM (umkm 1, umkm 2, umkm 3) yang memesan di interval yang sama yaitu 9 hari. Dengan cara yang sama untuk UMKM menggunakan persamaan 4.6 sedangkan untuk agen dengan menggunakan persamaan 4.7 diperoleh rekapan total biaya UMKM dan agen sebelum berlakunya diskon pada setiap skenario sebagai berikut.

Tabel 4. 23 Rekapitan Total Biaya CRE Belum Diskon untuk Skenario 1-4 (Inklusif)

UMKM	Skenario 1		Skenario 2		Skenario 3		Skenario 4	
	To = 1 Hari		To = 1 Minggu		To = 2 Minggu		To = 4 Minggu	
	Biaya UMKM	Biaya Agen	Biaya UMKM	Biaya Agen	Biaya UMKM	Biaya Agen	Biaya UMKM	Biaya Agen
UMKM 1	2.291.647	1.776.667	2.340.545	1.908.000	2.531.932	840.000	3.881.336	427.000
UMKM 2	2.347.668	1.776.667	2.391.389	1.908.000	2.597.070	840.000	3.953.812	427.000
UMKM 3	2.114.437	1.776.667	2.201.487	1.908.000	2.250.417	840.000	3.295.355	427.000
UMKM 4	3.133.321	4.240.000	3.133.321	1.908.000	3.967.885	840.000	6.595.141	427.000
UMKM 5	839.597	1.280.000	843.012	780.000	853.827	1.120.000	853.827	427.000
UMKM 6	1.762.418	1.627.500	1.773.895	1.417.500	1.773.895	840.000	2.245.412	427.000
UMKM 7	1.110.514	1.680.000	1.128.205	780.000	1.135.773	840.000	1.227.568	427.000
UMKM 8	991.412	1.520.000	992.322	780.000	1.045.184	840.000	1.046.390	427.000
UMKM 9	1.649.498	1.627.500	1.669.781	1.417.500	1.669.781	840.000	2.238.633	427.000
UMKM 10	2.463.348	3.680.000	2.490.811	1.908.000	2.774.664	840.000	4.283.500	427.000
Total	18.703.862	20.985.000	18.964.767	14.715.000	20.600.428	8.680.000	29.620.973	4.270.000
Biaya Sistem	39.688.862		33.679.767		29.280.428		33.890.973	

Tabel 4. 24 Rekapitan Total Biaya CRE Belum Diskon Untuk Skenario 5-8 (Selektif)

UMKM	Skenario 5		Skenario 6		Skenario 7		Skenario 8	
	To = 1 Hari		To = 1 Minggu		To = 2 Minggu		To = 4 Minggu	
	Biaya UMKM	Biaya Agen	Biaya UMKM	Biaya Agen	Biaya UMKM	Biaya Agen	Biaya UMKM	Biaya Agen
UMKM 1	2.291.647	1.776.667	2.340.545	1.908.000	2.531.932	840.000	3.881.336	427.000
UMKM 2	2.347.668	1.776.667	2.391.389	1.908.000	2.597.070	840.000	3.953.812	427.000
UMKM 3	2.114.437	1.776.667	2.201.487	1.908.000	2.250.417	840.000	3.295.355	427.000
UMKM 4	3.057.548	4.400.000	3.133.321	1.908.000	3.967.885	840.000	6.595.141	427.000
UMKM 5	784.953	1.280.000	843.012	780.000	784.953	1.280.000	853.827	427.000
UMKM 6	1.762.418	1.627.500	1.773.895	1.417.500	1.773.895	840.000	2.245.412	427.000
UMKM 7	1.057.790	1.680.000	1.128.205	780.000	1.135.773	840.000	1.227.568	427.000
UMKM 8	919.207	1.440.000	992.322	780.000	1.045.184	840.000	1.046.390	427.000
UMKM 9	1.649.498	1.627.500	1.669.781	1.417.500	1.669.781	840.000	2.238.633	427.000
UMKM 10	2.332.761	3.440.000	2.490.811	1.908.000	2.774.664	840.000	4.283.500	427.000
Total	18.317.928	20.825.000	18.964.767	14.715.000	20.531.555	8.840.000	29.620.973	4.270.000
Biaya Sistem	39.142.928		33.679.767		29.371.555		33.890.973	

Berdasarkan rekapitan total biaya pada tabel 4.23 dan 4.24 diperoleh informasi jika total biaya yang paling minimum untuk UMKM didapatkan ketika menjalankan skenario 5 dengan total biaya sebesar Rp 18.317.928 sedangkan, untuk total biaya terbesar didapatkan ketika menjalankan skenario 4 & skenario 8 dengan total biaya sebesar 29.620.973. Untuk agen, total minimum dalam pemrosesan pesanan didapatkan ketika menjalankan skenario 4 & 8 dengan total biaya sebesar Rp 4.270.000 sedangkan, untuk total biaya terbesar didapatkan ketika menjalankan skenario 1 dengan total biaya Rp 20.985.000. Untuk biaya sistem paling minimum diperoleh ketika menjalankan skenario 3 dengan total biaya Rp 29.280.428 sedangkan, total biaya terbesar diperoleh ketika menjalankan skenario 1 dengan total biaya sebesar Rp 39.688.862.

4.3.4.2 Penentuan Alokasi Diskon

Pada perancangan skenario perbaikan model diskon dibagi menjadi dua yaitu inklusif dan selektif. Dengan metode inklusif diskon akan diberikan kepada semua UMKM yang mau dikoordinasikan waktu *replenishment* nya meskipun *interval replenishment* untuk masing-masing UMKM tidak sama sedangkan, metode selektif diskon hanya diberikan kepada UMKM yang memiliki *interval replenishment* yang sama saja. Diskon yang dibagikan merupakan besarnya penurunan biaya operasional terutama *major cost* karena adanya UMKM yang memesan di waktu yang bersamaan. Pada metode diskon inklusif kebijakan *interval replenishment* setiap UMKM tetap mengikuti kebijakan yang diterapkan oleh agen. Pada metode diskon selektif untuk UMKM yang memiliki *interval replenishment* yang sama akan diikuti dengan kebijakan yang diterapkan oleh agen sedangkan, bagi UMKM yang tidak memiliki *interval replenishment* yang sama akan disesuaikan dengan kondisi EOQ nya.

Untuk mengevaluasi jumlah diskon yang diberikan oleh agen kepada setiap UMKM. Maka, harus diketahui kerugian yang ditanggung oleh setiap UMKM dan penghematan yang diperoleh agen karena penerapan CRE. Kerugian maupun penghematan dievaluasi dengan membandingkan total biaya pada skenario perbaikan

skema 2 dengan total biaya pada kondisi EOQ. Kedua belah pihak akan menerima jika diskon yang diberikan berada di rentang berikut.

$$\left\{ \left[\frac{K_i}{n_i T_0} + \frac{1}{2} n_i T_0 D_i h_i + h_i z_i \sqrt{\left((LT + n_i T_0) + \sigma_D^2 \right) + \left(D^2 \cdot \sigma_{LT}^2 \right)} \right] - \left[(1 - S) \frac{K_i D_i}{Q_i} + \frac{1}{2} h_i Q_i + h_i z_i \sqrt{\left(LT \cdot \sigma_D^2 \right) + \left(D^2 \cdot \sigma_{LT}^2 \right)} \right] \right\} \leq Z_i < \left\{ \sum_{i=1}^m \frac{(A_s + A_i) D_i}{Q_i} - \left[+ \sum_{i=1}^m \left(\frac{A_s}{n_i T_0 * m} + \frac{A_i}{n_i T_0} \right) \right] \right\} \quad (4.8)$$

Berikut ini merupakan rekapitulasi perhitungan untuk menghitung kerugian pada UMKM dan keuntungan pada agen setelah menjalankan CRE sebelum penerapan diskon untuk skenario 2.

Tabel 4. 25 Total Kerugian Setiap UMKM Setelah Penerapan CRE pada Skenario 2

UMKM	Total Biaya Sebelum CRE (Rupiah)	Total Biaya Setelah CRE (Rupiah)	Kerugian UMKM (Rupiah)
UMKM 1	2.243.012	2.340.545	97.532
UMKM 2	2.226.108	2.391.389	165.281
UMKM 3	1.986.838	2.201.487	214.648
UMKM 4	3.057.548	3.133.321	75.773
UMKM 5	784.953	843.012	58.059
UMKM 6	1.442.509	1.773.895	331.386
UMKM 7	1.057.790	1.128.205	70.416
UMKM 8	919.207	992.322	73.115
UMKM 9	1.592.186	1.669.781	77.595
UMKM 10	2.332.761	2.490.811	158.049
Total Kerugian UMKM			1.321.854

Tabel 4. 26 Total Penghematan Agen Setelah Penerapan CRE pada Skenario 2

UMKM	Total Biaya Sebelum CRE (Rupiah)	Total Biaya Setelah CRE (Rupiah)	Penghematan Agen (Rupiah)
UMKM 1	3.360.000	1.908.000	1.452.000
UMKM 2	3.280.000	1.908.000	1.372.000
UMKM 3	2.960.000	1.908.000	1.052.000
UMKM 4	4.400.000	1.908.000	2.492.000
UMKM 5	1.280.000	780.000	500.000
UMKM 6	2.080.000	1.417.500	662.500
UMKM 7	1.680.000	780.000	900.000
UMKM 8	1.440.000	780.000	660.000
UMKM 9	2.400.000	1.417.500	982.500
UMKM 10	3.440.000	1.908.000	1.532.000
Total Penghematan Agen			11.605.000

Berdasarkan hasil perhitungan untuk perbandingan total biaya bagi UMKM dan agen saat kondisi EOQ dan kondisi skema perbaikan 2 dengan skenario 2 didapatkan jika total kerugian UMKM sebesar Rp 1.321.854. Sedangkan total penghematan agen sebesar Rp 11.605.000. Interpretasi kerugian pada biaya tersebut adalah terjadinya kenaikan biaya yang ditanggung oleh UMKM ketika menjalankan perbaikan skema 2 pada skenario 2 dibandingkan dengan kondisi perbaikan pada skema perbaikan 1 saat menggunakan EOQ. Sedangkan, penghematan maksudnya adalah terjadinya penurunan biaya yang terjadi pada agen setelah menjalankan CRE. Sesuai dengan prinsipnya, penghematan yang diperoleh agen yang nantinya akan dibagi ke semua UMKM yang ada. Total penghematan yang dibagi harus sesuai dengan persamaan 4.8 agar tidak pihak yang dirugikan. Pada pelaksanaannya diskon akan diterima oleh UMKM ketika nilainya lebih besar dengan selisih biaya operasional setelah CRE dikurangi biaya operasional sebelum CRE setelah dikurangi dengan *saving* yang dijanjikan oleh agen. Nantinya besarnya diskon yang akan dibagi kesetiap UMKM akan sesuai dengan persamaan berikut.

$$Z_i = \left[\frac{K_i}{n_i T_0} + \frac{1}{2} n_i T_0 D_i h_i + h_i z_i \sqrt{((LT + niTo) \cdot \sigma_D^2) + (D^2 \cdot \sigma_{LT}^2)} \right] - \left[(1 - S) \frac{KiDi}{Qi} + \frac{1}{2} hiQi + h_i z_i \sqrt{(LT \cdot \sigma_D^2) + (D^2 \cdot \sigma_{LT}^2)} \right] \quad (4.9)$$

Oleh karena itu, untuk memastikan penghematan yang dibagi akan adil maka besarnya diskon yang dijanjikan harus sesuai dengan algoritma yang merupakan pengembangan dari penelitian (Nurwidiana & Rusdiansyah, 2008) sebagai berikut.

1. Hitung nilai penghematan yang bisa dijanjikan oleh agen kepada setiap UMKM sesuai dengan persamaan berikut.

$$S = 1 - \left(\frac{g_i^C - g_0^u + g_0^C}{g_i^u} \right) \quad (4.10)$$

2. Substitusi nilai S yang diperoleh ke persamaan 4.9 untuk menghitung besarnya diskon yang diperoleh oleh setiap UMKM. Setiap UMKM akan memperoleh nilai S yang sama. Oleh karena itu, karena ada 10 UMKM yang terlibat maka akan dilakukan enumerasi untuk setiap nilai S.
3. Hitung total diskon yang ditanggung oleh agen untuk setiap nilai S.
4. Sortir nilai S yang memenuhi persamaan 4.8
5. Hitung penghematan yang diperoleh UMKM dan Agen pada setiap nilai S yang memenuhi persamaan 4.8
6. Pilih nilai S yang nilai absolute penghematan yang diperoleh oleh UMKM dikurang penghematan yang diperoleh agen yang paling kecil
7. Hitung total biaya agen dan UMKM setelah penerapan diskon.

Berikut ini merupakan contoh perhitungan total diskon yang dibagikan untuk kondisi perbaikan skema 2 pada skenario 2 sesuai dengan algoritma diatas.

Langkah Pertama

Menggunakan persamaan 4.10 dihitung penghematan yang bisa dijanjikan kepada setiap UMKM pada skenario 2. Berikut ini merupakan contoh perhitungan penghematan yang bisa dijanjikan(S) pada UMKM 1 oleh agen.

$$S = 1 - \left(\frac{2.340.545 - 3.360.000 + 1.908.000}{2.234.012} \right)$$

$$= 0.604 / 60.4\%$$

Berdasarkan perhitungan yang dilakukan didapatkan untuk UMKM 1 total penghematan yang bisa dijanjikan oleh agen sebesar 60.4%. Dengan cara yang sama dihitung nilai S untuk UMKM lainnya. Berikut ini merupakan rekapitan nilai S untuk setiap UMKM pada skenario 2. Untuk perhitungan nilai S untuk skenario yang lain bisa dilihat di lampiran d.

Tabel 4.27 Nilai Penghematan yang bisa Dijanjikan oleh Agen Untuk Setiap UMKM Pada Skenario 2

UMKM	UMKM Cost		Agen Cost		Nilai S
	Sebelum CRE	Setelah Cre	Sebelum CRE	Setelah CRE	
UMKM 1	2.243.012	2.340.545	3.360.000	1.908.000	0.604
UMKM 2	2.226.108	2.391.389	3.280.000	1.908.000	0.542
UMKM 3	1.986.838	2.201.487	2.960.000	1.908.000	0.421
UMKM 4	3.057.548	3.133.321	4.400.000	1.908.000	0.790
UMKM 5	784.953	843.012	1.280.000	780.000	0.563
UMKM 6	1.442.509	1.773.895	2.080.000	1.417.500	0.230
UMKM 7	1.057.790	1.128.205	1.680.000	780.000	0.784
UMKM 8	919.207	992.322	1.440.000	780.000	0.638
UMKM 9	1.592.186	1.669.781	2.400.000	1.417.500	0.568
UMKM 10	2.332.761	2.490.811	3.440.000	1.908.000	0.589

Langkah Kedua

Setelah menghitung total penghematan yang dijanjikan oleh agen langkah berikutnya adalah menghitung total diskon yang didapatkan oleh setiap UMKM dengan menggunakan persamaan 4.9. Berikut merupakan contoh perhitungan total diskon untuk UMKM 1 dengan menggunakan nilai S sebesar 60.4%.

$$Z(\text{UMKM 1}) = ((2.340.545) - ((1 - 0.603) * 2.243.012))$$

= Rp 1.452.000

Berdasarkan perhitungan yang dilakukan didapatkan nilai diskon yang diberikan oleh agen kepada UMKM 1 sebesar Rp 1.452.000. Dengan cara yang sama dilakukan perhitungan total diskon UMKM yang lain dengan menggunakan nilai saving sebanyak 60.4%. Berikut ini merupakan rekapitan total diskon dengan saving 60.4%.

Tabel 4. 28 Total Diskon Semua UMKM Dengan Nilai S = 60.4%

UMKM	Nilai S	UMKM Cost		Apakah diskon diberikan Ke UMKM?	Jumlah Diskon yang diterima UMKM
		Sebelum CRE	Setelah CRE		
UMKM 1	0.604	2.243.012	2.340.545	Ya	1.452.000
UMKM 2	0.604	2.226.108	2.391.389	Ya	1.509.541
UMKM 3	0.604	1.986.838	2.201.487	Ya	1.414.423
UMKM 4	0.604	3.057.548	3.133.321	Ya	1.922.107
UMKM 5	0.604	784.953	843.012	Ya	532.061
UMKM 6	0.604	1.442.509	1.773.895	Ya	1.202.461
UMKM 7	0.604	1.057.790	1.128.205	Ya	709.174
UMKM 8	0.604	919.207	992.322	Ya	628.188
UMKM 9	0.604	1.592.186	1.669.781	Ya	1.039.054
UMKM 10	0.604	2.332.761	2.490.811	Ya	1.566.713
Total Biaya di Tanggung Agen					11.975.721

Berdasarkan rekapitan perhitungan di tabel 4.28 diketahui diskon terbesar saat menggunakan S sebesar 60.4% diperoleh oleh UMKM 5 dengan total diskon sebesar 1.922.107 sedangkan diskon terkecil diperoleh oleh UMKM 5 dengan total diskon sebesar Rp 532.061. Total diskon yang ditanggung oleh agen dengan menggunakan S sebesar 60.4% sebesar Rp 11.975.721.

Langkah Ketiga

Dengan cara yang sama dengan langkah kedua dilakukan perhitungan total diskon yang ditanggung oleh UMKM untuk setiap nilai S. Berikut ini merupakan rekapitan total perhitungan total diskon yang ditanggung oleh agen untuk setiap nilai S

Tabel 4. 29 Total Diskon Untuk Seluruh UMKM Untuk Setiap Nilai S

Nilai S	Total Kerugian Buyer	Total Diskon Seluruh UMKM	Total Penghematan Agen	Apakah Diskon Feasible Diberikan?
0.604	1.321.854	11.975.721	11.605.000	Tidak bagi Agen
0.542	1.321.854	10.885.649	11.605.000	Ya
0.421	1.321.854	8.757.445	11.605.000	Ya
0.790	1.321.854	15.264.164	11.605.000	Tidak bagi Agen
0.563	1.321.854	11.255.100	11.605.000	Ya
0.230	1.321.854	5.371.613	11.605.000	Ya
0.784	1.321.854	15.158.521	11.605.000	Tidak bagi Agen
0.638	1.321.854	12.586.307	11.605.000	Tidak bagi Agen
0.568	1.321.854	11.349.052	11.605.000	Ya
0.589	1.321.854	11.713.183	11.605.000	Tidak bagi Agen

Berdasarkan total diskon yang disajikan pada Tabel 4.29 total diskon untuk UMKM yang terbesar saat menggunakan nilai S sebesar 0.7900 dengan total diskon yang ditanggung oleh agen sebanyak Rp 15.264.164 sedangkan total diskon terkecil saat menggunakan nilai S sebesar 0.23 dengan total diskon sebesar Rp 5.371.613. Untuk melihat perhitungan skenario lainnya di lampiran E.

Langkah Keempat

Berdasarkan rekapan total biaya pada tabel 4.29 akan dipilih total diskon yang *feasible* diberikan oleh agen kepada setiap UMKM. Total diskon yang dipilih harus memenuhi persamaan 4.8. Dari rekapan pada tabel 4.29 hanya 5 *saving* saja yang diskonnya *feasible* digunakan. Nilai *saving* tersebut diantaranya 54.2%, 42.1%, 56.3%, 23%, 56.8%. Nilai-nilai tersebut akan dijadikan kandidat nilai *saving* yang akan digunakan pada skenario 2.

Langkah Kelima

Untuk setiap kandidat nilai *saving* akan dihitung nilai penghematannya bagi agen dan UMKM. Nilai penghematan dihitung dengan membandingkan nilai dengan kondisi skema perbaikan 1(EOQ). Berikut ini merupakan perhitungan nilai penghematan bagi UMKM saat menggunakan nilai saving 54.2%

$$\text{Penghematan bagi UMKM} = \frac{17.642.913 - (18.964.767 - 10.885.649)}{17.642.913}$$

$$= 54.2\%$$

Berdasarkan perhitungan diperoleh total penghematan bagi UMKM sebesar 54.2 %. Nilai 17.642.913 merupakan total biaya pada kondisi EOQ. Sedangkan nilai 18.964.767 merupakan total biaya pada penerapan CRE sebelum diskon. Dan terakhir 10.885.649 merupakan total diskon yang diberikan oleh agen kepada UMKM. Selanjutnya dihitung total penghematan bagi agen saat menggunakan nilai saving 54.2%.

$$\begin{aligned} \text{Penghematan bagi agen} &= \frac{26.320.000 - (14.715.000 + 10.885.649)}{26.320.000} \\ &= 2.73\% \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan didapatkan nilai penghematan bagi agen sebesar 2.73% Selanjutnya akan dihitung total penghematan sistem. Berikut ini merupakan contoh perhitungan penghematan sistem pada skenario 2 dengan S= 54.2%

$$\begin{aligned} \text{Penghematan bagi sistem} &= \frac{(26.320.000 + 17.642.913) - (14.715.000 + 10.885.649 + 18.964.767 - 10.885.649)}{(26.320.000 + 17.642.913)} \\ &= 23.39\% \end{aligned}$$

Dengan cara yang sama dilakukan perhitungan penghematan bagi agen dan UMKM serta sistem untuk setiap kandidat nilai *saving*. Berikut ini merupakan rekapan total penghematan bagi agen dan UMKM untuk setiap nilai S. Berikut ini merupakan rekapan nilai-nilai tersebut.

Tabel 4. 30 Rekapan Penghematan dan Nilai Absolute pada Skenario 2

Nilai S	Penghematan UMKM	Penghematan Agen	Nilai Absolute	Penghematan Sistem
0.542	54.21%	2.73%	51.47%	23.39%
0.421	42.14%	10.82%	31.33%	23.39%

Nilai S	Penghematan UMKM	Penghematan Agen	Nilai Absolute	Penghematan Sistem
0.563	56.30%	1.33%	54.97%	23.39%
0.230	22.95%	23.68%	0.73%	23.39%
0.568	56.83%	0.97%	55.86%	23.39%

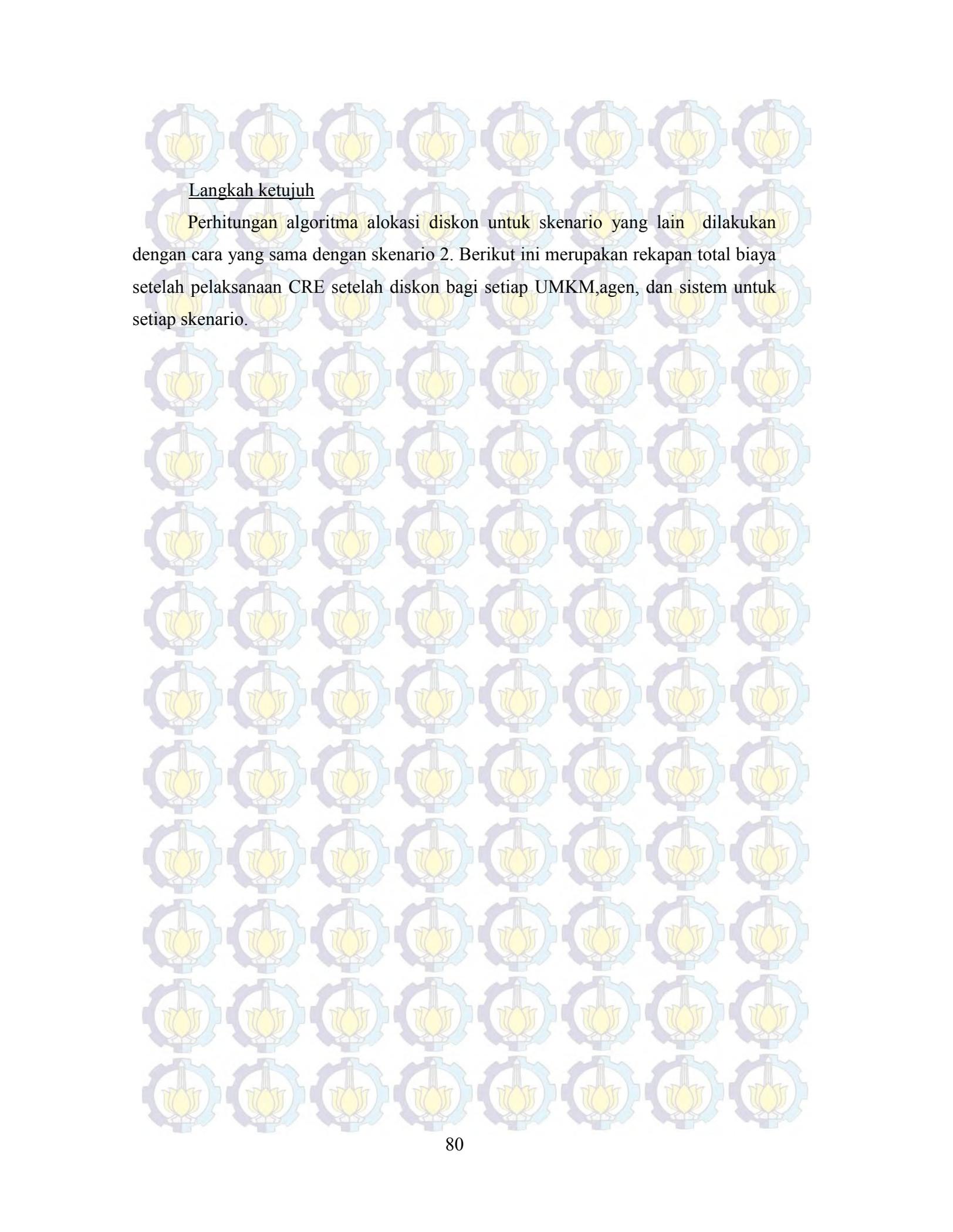
Berdasarkan nilai penghematan yang disajikan oleh tabel 4.30 diperoleh nilai penghematan sistem untuk setiap nilai *saving* bernilai sama yaitu 23.39%.

Langkah keenam

Berdasarkan tabel 4.30 diperoleh nilai *absolute* untuk setiap nilai S. Semakin kecil nilai S mengindikasikan total diskon yang diperoleh UMKM dan total penghematan yang diperoleh oleh agen menjadi adil dan *win-win solution*. Oleh karena itu, untuk skenario 2 dipilih nilai *saving* sebesar 22.95% karena keuntungan yang diperoleh adil bagi UMKM dan agen. Dengan cara yang sama dilakukan perhitungan penghematan bagi UMKM, agen, maupun sistem dengan menggunakan S terpilih pada tiap skenario. Berikut ini merupakan rekapan nilai-nilai tersebut.

Tabel 4. 31 Rekapan Penghematan bagi Agen, UMKM, dan Sistem pada Tiap Skenario

Skenario	Metode Diskon	To	Nilai S Terpilih	Penghematan UMKM (%)	Penghematan Agen (%)	Penghematan Sistem (%)
Skenario 1	Inclusive Diskon	1 Hari	0.092	9.19%	10.08%	9.72%
Skenario 2		1 Minggu	0.230	22.95%	23.68%	23.39%
Skenario 3		2 Minggu	0.516	51.57%	21.22%	33.40%
Skenario 4		4 Minggu	0.142	14.24%	28.72%	22.91%
Skenario 5	Selective Diskon	1 Hari	0.092	4.94%	15.00%	10.96%
Skenario 6		1 Minggu	0.230	22.95%	23.68%	23.39%
Skenario 7		2 Minggu	0.516	49.27%	22.41%	33.19%
Skenario 8		4 Minggu	0.142	14.24%	28.72%	22.91%



Langkah ketujuh

Perhitungan algoritma alokasi diskon untuk skenario yang lain dilakukan dengan cara yang sama dengan skenario 2. Berikut ini merupakan rekapan total biaya setelah pelaksanaan CRE setelah diskon bagi setiap UMKM,agen, dan sistem untuk setiap skenario.

Tabel 4. 32 Total Biaya pada Agen, UMKM, dan Sistem Setelah Pelaksanaan CRE

Skenario	Metode Diskon	To	Nilai S Terpilih	Total Biaya UMKM CRE Belum Diskon (Rupiah)	Total Biaya Agen CRE Belum Diskon (Rupiah)	Total Diskon (Rupiah)	Total Biaya UMKM (Rupiah)	Total Biaya Agen (Rupiah)	Total Biaya Sistem (Rupiah)
Skenario 1	Inclusive Diskon	1 Hari	9.19%	18.964.767	14.715.000	5.371.613	13.593.153	20.086.613	33.679.767
Skenario 2		1 Minggu	22.95%	18.964.767	14.715.000	5.371.613	13.593.153	20.086.613	33.679.767
Skenario 3		2 Minggu	51.57%	20.600.428	8.680.000	12.055.727	8.544.702	20.735.727	29.280.428
Skenario 4		4 Minggu	14.24%	29.620.973	4.270.000	14.490.481	15.130.492	18.760.481	33.890.973
Skenario 5	Selective Diskon	1 Hari	9.19%	18.317.928	20.825.000	1.547.370	16.770.558	22.372.370	39.142.928
Skenario 6		1 Minggu	22.95%	18.964.767	14.715.000	5.371.613	13.593.153	20.086.613	33.679.767
Skenario 7		2 Minggu	51.57%	20.531.555	8.840.000	11.582.063	8.949.491	20.422.063	29.371.555
Skenario 8		4 Minggu	14.24%	29.620.973	4.270.000	14.490.481	15.130.492	18.760.481	33.890.973

Berdasarkan rekapitan total biaya penerapan CRE pada tabel 4.32 total biaya tertinggi didapatkan ketika menggunakan skenario 1 dengan total biaya sistem sebanyak Rp 39.688.862. Sedangkan, total biaya terendah didapatkan ketika menggunakan skenario 3 dengan total biaya sistem sebesar Rp. 29.280.428. Skenario yang menghasilkan biaya terendah nantinya akan digunakan dalam estimasi perhitungan biaya bahan baku yang dibebankan kepada setiap UMKM dan juga akan dijadikan acuan untuk membuat penjadwalan *replenishment* setiap UMKM. Pada skenario 3 didapatkan total biaya UMKM sebesar Rp 8.544.702 dengan rincian biaya untuk setiap UMKM sebagai berikut.

Tabel 4. 33 Total Biaya Operasional Pada Kondisi Perbaikan

UMKM	Biaya Operasional (Eksisting) (Rupiah/Tahun)	Biaya Operasional (Perbaikan) (Rupiah/Tahun)	Penghematan Operasional (%)
UMKM 1	2.425.650	1.086.321	55.2%
UMKM 2	2.403.125	1.078.134	55.1%
UMKM 3	2.058.875	962.253	53.3%
UMKM 4	3.712.125	1.480.812	60.1%
UMKM 5	770.475	380.163	50.7%
UMKM 6	1.495.850	698.627	53.3%
UMKM 7	1.173.375	512.302	56.3%
UMKM 8	988.500	445.184	55.0%
UMKM 9	1.561.625	771.117	50.6%
UMKM 10	2.561.650	1.129.788	55.9%

Berdasarkan rekapitan biaya operasional UMKM setelah kondisi perbaikan pada tabel 4.33 penghematan yang diperoleh UMKM setelah dibandingkan dengan kondisi eksisting berada kisaran 50.6%-60.1%. Dengan nilai penghematan rata-rata sebesar 55.4%.

4.3.5 Penjadwalan Pengiriman Bahan Baku

Penjadwalan pemesanan bahan baku bagi setiap UMKM didasarkan pada skenario pada CRE yang memberikan total biaya sistem paling minimum. Berdasarkan rekapitan total biaya setelah CRE pada tabel 4.32 total biaya sistem paling minimum diperoleh ketika menjalankan skenario 3 dengan $T_o = 2$ minggu/

0.03835 tahun. Sehingga penjadwalan pengiriman bahan baku berdasarkan *interval replenishment* setiap UMKM ketika menjalankan skenario 3. Berdasarkan rekapan tabel saat menjalankan skenario 3 diketahui setiap UMKM melakukan *replenishment* setiap 2 minggu/0.03835 tahun sekali untuk UMKM (1,2,3,4,6,7,8,9,10) dan setiap 4 minggu/0.07671 tahun sekali untuk UMKM 5. Berdasarkan informasi tersebut maka akan dihitung frekuensi pemesanan tiap satuan waktu yang ada. Perhitungan frekuensi dilakukan dengan persamaan berikut.

$$\text{Freq} = \frac{1}{T_i} \quad (4.11)$$

Berikut ini merupakan contoh perhitungan frekuensi bagi UMKM 1 dan UMKM 5 menggunakan persamaan 4.11.

$$\begin{aligned} \text{Freq UMKM (1,2,3,4,6,7,8,9,10)} &= \frac{1}{0.03835} \\ &= 26 \text{ kali} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Freq UMKM (5)} &= \frac{1}{0.07671} \\ &= 13 \text{ kali} \end{aligned}$$

Setelah menghitung frekuensi pemesanan akan dilakukan perhitungan kuantitas (Q_i) pemesanan untuk tiap periode *replenishment* bagi masing-masing UMKM. Perhitungan kuantitas pemesanan menggunakan persamaan berikut.

$$Q_i = \frac{D_i}{1/T_i} \quad (4.12)$$

Berikut ini merupakan contoh perhitungan kuantitas pemesanan setiap UMKM 1 dengan menggunakan persamaan 4.11.

$$\begin{aligned} Q(\text{UMKM 1}) &= \frac{99381}{1/0.03835} \\ &= 3811 \text{ kg} \end{aligned}$$

Dengan cara yang sama dilakukan perhitungan untuk alokasi pemesanan setiap UMKM. Kemudian setelah mendapatkan kuantitas pemesanan setiap UMKM maka, bagi UMKM yang memiliki interval pemesanan waktu yang sama akan diagregatkan oleh agen untuk dipesankan ke distributor besar. Berikut ini merupakan penjadwalan pengiriman bahan baku bagi setiap UMKM.

Tabel 4. 34 Penjadwalan Pengiriman Bahan Baku

Jumlah order agen ke distributor besar	Hari Ke	Jumlah Order diterima Agen	Hari Ke	UMKM										Jumlah Order (Kg)
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
26220	14	26220	14	3811	3687	2973	6702	0	1432	914	689	1997	4015	
27240	28	27240	28	3811	3687	2973	6702	1020	1432	914	689	1997	4015	
26220	42	26220	42	3811	3687	2973	6702	0	1432	914	689	1997	4015	
27240	56	27240	56	3811	3687	2973	6702	1020	1432	914	689	1997	4015	
26220	70	26220	70	3811	3687	2973	6702	0	1432	914	689	1997	4015	
27240	84	27240	84	3811	3687	2973	6702	1020	1432	914	689	1997	4015	
26220	98	26220	98	3811	3687	2973	6702	0	1432	914	689	1997	4015	
27240	112	27240	112	3811	3687	2973	6702	1020	1432	914	689	1997	4015	
26220	126	26220	126	3811	3687	2973	6702	0	1432	914	689	1997	4015	
27240	140	27240	140	3811	3687	2973	6702	1020	1432	914	689	1997	4015	
26220	154	26220	154	3811	3687	2973	6702	0	1432	914	689	1997	4015	
27240	168	27240	168	3811	3687	2973	6702	1020	1432	914	689	1997	4015	
26220	182	26220	182	3811	3687	2973	6702	0	1432	914	689	1997	4015	
27240	196	27240	196	3811	3687	2973	6702	1020	1432	914	689	1997	4015	
26220	210	26220	210	3811	3687	2973	6702	0	1432	914	689	1997	4015	
27240	224	27240	224	3811	3687	2973	6702	1020	1432	914	689	1997	4015	
26220	238	26220	238	3811	3687	2973	6702	0	1432	914	689	1997	4015	
27240	252	27240	252	3811	3687	2973	6702	1020	1432	914	689	1997	4015	
26220	266	26220	266	3811	3687	2973	6702	0	1432	914	689	1997	4015	
27240	280	27240	280	3811	3687	2973	6702	1020	1432	914	689	1997	4015	
26220	294	26220	294	3811	3687	2973	6702	0	1432	914	689	1997	4015	
27240	308	27240	308	3811	3687	2973	6702	1020	1432	914	689	1997	4015	
26220	322	26220	322	3811	3687	2973	6702	0	1432	914	689	1997	4015	
27240	336	27240	336	3811	3687	2973	6702	1020	1432	914	689	1997	4015	
26220	350	26220	350	3811	3687	2973	6702	0	1432	914	689	1997	4015	
29586	364	29586	364	4195	4060	3247	7201	1005	1538	994	776	2130	4440	

4.3.6 Penentuan Harga Bahan Baku

Agen consortium merupakan lembaga non profit yang berfungsi untuk mengordinasikan pesanan dari setiap UMKM untuk diagregatkan dan dipesankan ke distributor besar. Dengan melakukan hal tersebut pembelian yang dilakukan menjadi besar sehingga akan mendapatkan biaya yang lebih murah dibandingkan membeli di *vendor* secara langsung. Akan tetapi penentuan harga bahan baku per kg yang dibebankan kepada setiap UMKM tidak serta merta sama dengan harga bahan baku per kg yang dijual distributor kepada agen *consortium* dikarenakan membeli bahan baku dengan jumlah yang besar. Penentuan harga juga didasarkan

pada biaya tetap dan biaya variabel yang ditanggung oleh agen. Berikut ini merupakan tabel identifikasi biaya yang diperoleh dari sub-sub bab sebelumnya.

Tabel 4. 35 Identifikasi Biaya Tetap dan Variabel Agen

Komponen Biaya	Jumlah (Rupiah/Tahun)
Biaya Pegawai Consortium	64.920.000
Biaya Aktivitas Overhead	8.640.000
Biaya Operasional tetap	33.000.000
Biaya Beli Bahan Baku	6.063.882.600
Biaya operasional pemrosesan pesanan	20.735.727
Total	6.191.178.327

Setelah menghitung total biaya yang ditanggung oleh agen maka, proses berikutnya adalah menghitung total harga yang dibebankan kepada *consortium* sesuai dengan perhitungan berikut. Kebutuhan bahan baku semua UMKM setiap tahun sebanyak 696.998 kg.

$$\begin{aligned} \text{Harga bahan baku (kg)} &= \\ &(\text{Biaya Operasional} + \text{Biaya Overhead} + \text{Biaya gaji pegawai} + \text{Harga Material} * \\ &\text{Total Kebutuhan}) / \text{Total Kebutuhan} \\ &[(64.920.000 + 8.640.000 + 33.000.000 + 20.735.727 + 8700 * 696.998) / (696998)] \\ &= \text{Rp } 8.833 / \text{kg} \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan total biaya bahan baku yang dibebankan kepada setiap UMKM yang terlibat dalam pembeli bersama sebesar Rp 8.833/kg. Dengan menggunakan harga tersebut akan dihitung penghematan pembelian bahan baku bagi setiap UMKM. Berikut ini merupakan rekapan penghematan harga bahan baku bagi setiap UMKM dengan membandingkan harga pada kondisi perbaikan dengan harga pada kondisi eksisting.

Tabel 4. 36 Total Harga Bahan Baku Pada Kondisi Perbaikan

UMKM	Harga Bahan Baku (Eksisting) (Rupiah/Kg)	Harga Bahan Baku (Perbaikan) (Rupiah/Kg)	Penghematan Harga Bahan Baku (%)
UMKM 1	10000	8883	11.2%
UMKM 2	9500		6.5%
UMKM 3	10000		11.2%
UMKM 4	10000		11.2%
UMKM 5	9500		6.5%
UMKM 6	10000		11.2%
UMKM 7	10000		11.2%
UMKM 8	9600		7.5%
UMKM 9	10000		11.2%
UMKM 10	9600		7.5%

Berdasarkan rekapitan total biaya bahan baku pada tabel 4.36 setiap UMKM berbeda-beda tergantung. Pada kondisi perbaikan terdapat penghematan dikisaran 6.5-11.2% dengan nilai rata-rata penghematan sebanyak 9.8%.

BAB 5 ANALISA DAN INTEPRETASI DATA

Pada bab ini akan dilakukan analisa serta interpretasi hasil dari pengolahan data yang telah dilakukan di bab sebelumnya. Analisa dilakukan pemilihan skema perbaikan termasuk analisa penerapan metode diskon. Selanjutnya akan dilakukan perbandingan sistem eksisting dengan skema perbaikan yang terpilih. Terakhir dilakukan analisa sensitivitas dilihat dari perubahan nilai penghematan total biaya operasional dan total biaya bahan baku yang diperoleh oleh UMKM ketika ketika mengubah nilai input parameter.

5.1 Analisis Pemilihan Alternatif Skema Perbaikan

Sesuai dengan yang sudah dijelaskan di tahap pengolahan data di bab 4, perancangan kondisi perbaikan dibagi menjadi dua yaitu tahap perbaikan skema 1 dengan menggunakan pendekatan *Economic Order Quantity* (EOQ) dan tahap perbaikan skema 2 dengan menggunakan *Common Replenishment Epoch* (CRE). Pada kondisi perbaikan semua UMKM sudah menerapkan sistem pembelian bersama berbasis *consortium* sehingga biaya agen ikut diperhitungkan. Pada kondisi eksisting setiap UMKM memesan dengan jumlah yang berbeda dan dengan waktu yang tidak menentu sehingga diperoleh total biaya operasional yang besar. Total biaya operasional terdiri dari biaya simpan, biaya pemesanan, dan biaya simpan *safety stock*. Pada kondisi perbaikan tahap 1 total biaya tersebut akan dikurangi dengan cara menentukan kuantitas pemesanan yang optimal dan *interval replenishment* bagi setiap UMKM. Berdasarkan hasil perhitungan pada kondisi skema perbaikan 1 didapatkan total biaya operasional sebesar Rp. 17.642.913. Biaya operasional yang dihasilkan pada skema perbaikan 1 lebih hemat Rp. 1.508.337 atau skitar 8% dibandingkan dengan kondisi eksisting. Pada kondisi perbaikan skema 1 seluruh UMKM melakukan kuantitas pemesanan yang lebih sedikit per sekalian pemesanan, sehingga frekuensi pemesanan yang dilakukan lebih banyak dibandingkan dengan kondisi eksisting. Sesuai dengan penjelasan sebelumnya jika pada kondisi perbaikan baik skema 1 ataupun skema 2 setiap UMKM sudah melakukan proses pembelian bersama berbasis *consortium*

sehingga, pada pelaksanaannya akan ada agen yang memproses pesanan dari setiap UMKM. Pemrosesan pesanan yang dimaksud adalah ketika ada pesanan dari setiap UMKM, agen akan langsung memesan dan membayarkan total biaya tersebut kepada pihak distributor sehingga, pada pelaksanaannya akan ada biaya pemrosesan yang ditanggung oleh agen.

Pada kondisi perbaikan skema 1 didapatkan total biaya pemrosesan yang ditanggung oleh agen sebesar Rp 26.320.000. Biaya yang ditanggung oleh agen tergolong besar dikarenakan pada kondisi skema perbaikan 1 setiap UMKM memesan berdasarkan EOQ-nya masing-masing sehingga, setiap UMKM akan memiliki *interval replenishment* yang berbeda satu dengan yang lainnya. Dengan begitu penggabungan pemrosesan setiap orderan bagi setiap UMKM akan sulit dilakukan oleh pihak agen. Pada kondisi perbaikan 1 total biaya sistem yang dihasilkan sebesar Rp 43.962.913. Total biaya sistem diperoleh dengan cara menjumlahkan total biaya UMKM dan total biaya agen. Meskipun total biaya pada skema 1 lebih rendah, masih ada peluang untuk mendapatkan total biaya yang lebih rendah lagi dengan menerapkan CRE (Skema Perbaikan 2). Total biaya sistem pada skema 1 akan dibandingkan dengan skema 2 karena sama-sama mengandung parameter biaya baik dari sisi agen dan masing-masing UMKM. Dengan begitu total biaya pada skema perbaikan 1 akan dijadikan sebagai acuan untuk menghitung besarnya penghematan yang diperoleh jika UMKM melakukan koordinasi dengan agen dalam menentukan waktu *replenishment*-nya.

Pada kondisi perbaikan skema 2 akan didekatkan dengan metode *Common Replenishment Epoch* (CRE). Metode CRE pada pelaksanaannya mengharuskan setiap UMKM mengikuti kebijakan *interval replenishment* dasar yang ditetapkan oleh agen. Pada perbaikan kondisi ini ada 8 skenario yang diterapkan. Skenario-skenario tersebut merupakan kombinasi dari metode diskon dan *interval replenishment* dasar yang berbeda-beda. Adapun skenario perbaikan pada skema 2 sesuai dengan subbab 4.3.2. Dengan menetapkan *interval replenishment* dasar $T_o = 1$ hari, $T_o = 1$ minggu, $T_o = 2$ minggu, $T_o = 4$ minggu, diperoleh *interval replenishment* masing-masing UMKM (T_i) selama 7,8,9,12,18,20,23 hari untuk $T_o = 1$ hari sedangkan, untuk $T_o = 1,2,4$ minggu diperoleh T_i antara 1 sampai 4 minggu. Nilai T_i merupakan kelipatan *interval replenishment* dasar yang merupakan hasil

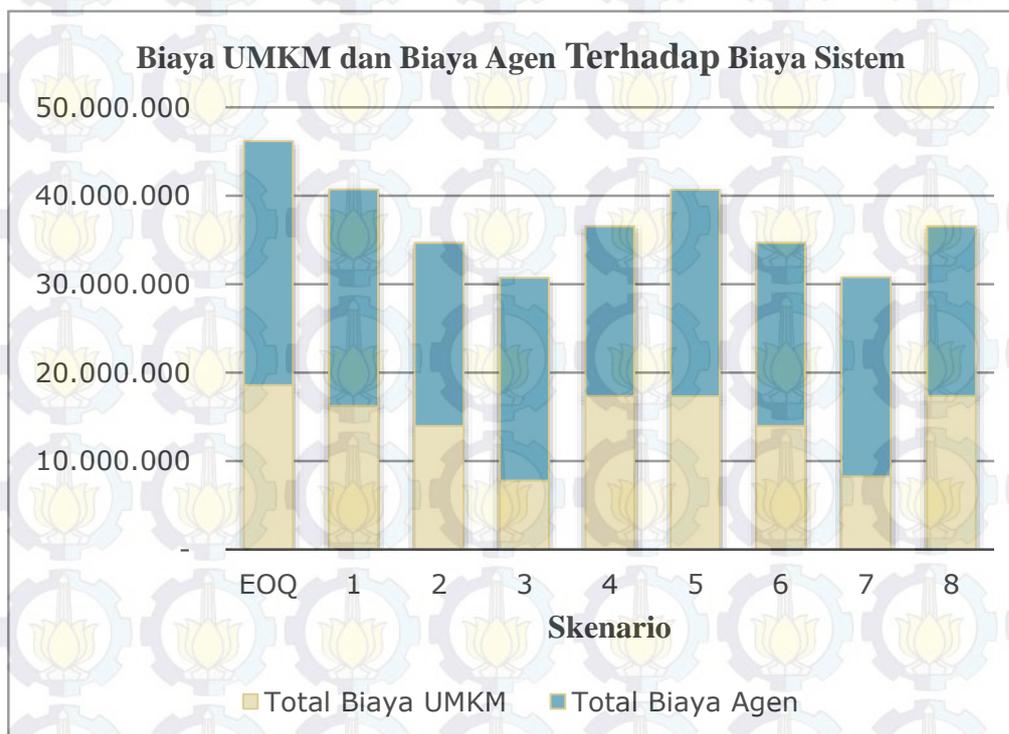
perkalian interval kelipatan (n) dengan T_o . Pada pelaksanaannya nilai n akan semakin kecil ketika nilai T_o semakin besar. Hal tersebut bisa terjadi dikarenakan semakin besar nilai T_o maka peluang untuk menyatukan pesanan-pesanan dari masing-masing UMKM akan lebih besar dibandingkan dengan nilai T_o yang lebih kecil. Pemrosesan pesanan UMKM yang memiliki nilai T_i yang sama pada setiap skenario digabung sehingga, agen akan mendapat penghematan biaya pemrosesan *order*. Penghematan yang diperoleh tersebut nantinya akan dibagikan hanya kepada UMKM yang memiliki *interval replenishment* yang sama.

Nilai penghematan yang diperoleh oleh agen dengan penerapan CRE akan semakin besar apabila nilai T_i UMKM semakin banyak yang sama. Peluang untuk menyamakan nilai T_i akan semakin besar apabila T_o -nya besar. Berdasarkan hasil perhitungan dengan $T_o = 4$ minggu diperoleh penghematan sebesar Rp 22.050.000.

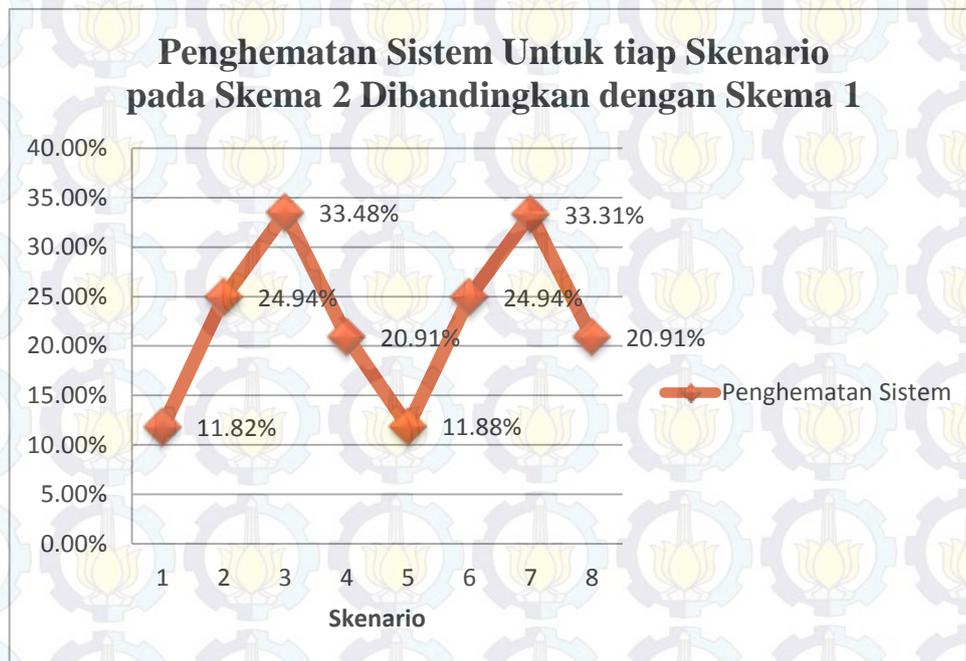
Nilai penghematan tersebut bisa diperoleh dikarenakan keseluruhan UMKM memiliki *interval replenishment* yang sama, sehingga untuk pemrosesan *order* setiap UMKM bisa digabung jadi 1. Bagi UMKM semakin besar nilai T_o justru akan semakin meningkatkan total biaya operasional yang harus ditanggung dikarenakan nilai T_o yang ditetapkan semakin jauh dari *interval replenishment* yang optimal sesuai dengan skema perbaikan 1 (EOQ). Total kerugian yang ditanggung oleh UMKM saat T_o bernilai besar adalah Rp 11.978.060. Adapun rekapan biaya perubahan setelah CRE bisa dilihat di tabel 4.23 & 4.24.

Dalam penentuan pembagian keuntungan penghematan agen didasarkan pada algoritma disubbab dikarenakan adanya penurunan biaya yang ditanggung oleh agen. Besarnya keuntungan yang dibagikan berdasarkan algoritma subbab 4.3.2.2. Dengan menghitung selisih penghematan dan kerugian dalam penerapan CRE diperoleh penghematan yang bisa dijanjikan oleh agen kepada UMKM (S). Nilai S yang diberikan oleh agen kepada UMKM berbeda-beda dikarenakan peningkatan biaya operasional UMKM dan penurunan biaya agen berbeda-beda satu sama lain. Akan tetapi nilai S tersebut di serta merta disesuaikan dengan kondisi setiap UMKM dikarenakan apabila sistem seperti itu diterapkan keuntungan hanya ada di pihak UMKM saja. Sistem S yang diberikan sama bagi setiap UMKM tapi secara nilai akan berbeda dikarenakan total biaya kondisi skema perbaikan 1 berbeda-beda. Oleh karena itu, akan dipilih nilai S yang *feasible* dimana penurunan biaya

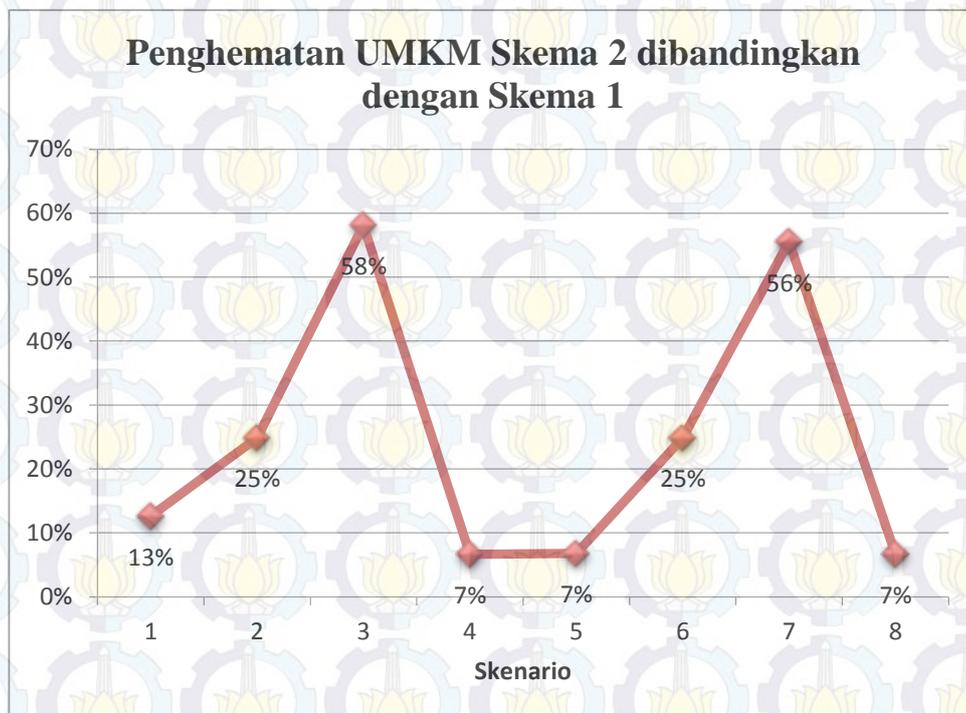
yang akan dibagikan tetap akan menguntungkan UMKM dan tidak merugikan bagi agen. S yang dipilih adalah S yang menghasilkan nilai *absolute* penghematan UMKM dikurang penghematan agen yang paling kecil dengan begitu penghematan yang dibagikan akan semakin adil karena margin penghematan diantara keduanya semakin sedikit. Hasil perhitungan total biaya dan penghematan pada UMKM dan agen pada masing-masing skema perbaikan sebagai berikut.



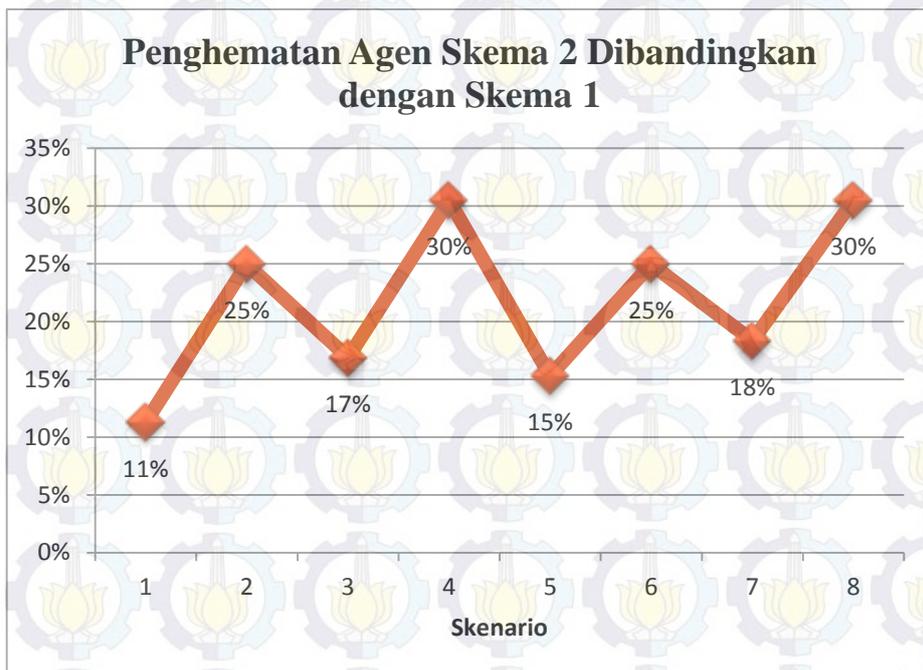
Gambar 5. 1 Proporsi Biaya Agen dan Biaya UMKM Pada Sistem Pada Masing-Masing Skema Perbaikan



Gambar 5. 2 Penghematan Sistem Untuk Setiap Skenario pada Skema Perbaikan 2 Dibandingkan Dengan Skema Perbaikan 1



Gambar 5. 3 Penghematan UMKM Untuk Setiap Skenario pada Skema Perbaikan 2 Dibandingkan dengan Skema Perbaikan 1



Gambar 5. 4 Penghematan Agen Untuk Setiap Skenario pada Skema Perbaikan 2 Dibandingkan Dengan Skema Perbaikan 1

Penentuan alternatif skema perbaikan yang dipilih berdasarkan total biaya sistem dihasilkan. Paramater total biaya sistem dipilih karena dalam *supply chain*, biaya agen dan biaya UMKM dipandang menjadi satu kesatuan, sehingga kebijakan yang dipilih sedapat mungkin bisa menguntungkan semua entitas yang terlibat. Berdasarkan tabel 4.32 yang diperjelas gambar 5.1 total biaya sistem terkecil diperoleh ketika menjalankan skema perbaikan menggunakan skema 2 dengan skenario 3 ($T_o = 2$ minggu, metode diskon inklusif). Total biaya UMKM yang dihasilkan pada skenario tersebut sebesar Rp 8.544.702 atau terjadi penghematan sebesar 52% dibandingkan total biaya UMKM pada skema perbaikan 1 Rp 17.642.913. Total biaya agen yang dihasilkan sebesar Rp 20.735.727 atau terjadi penghematan sebesar 21% dibandingkan dengan total biaya agen pada skema perbaikan 1 sebesar Rp 26.320.000, sedangkan total biaya sistem sebesar Rp 29.280.428 atau terjadi penghematan 33.40% dibandingkan total biaya sistem pada skenario perbaikan 1 sebesar Rp 43.962.913. Penghematan pada skema perbaikan 2 menggunakan skenario 3 bisa paling besar dikarenakan dengan $T_o = 2$ minggu ada 9 UMKM yang memesan diwaktu yang bersamaan sehingga pada perhitungan total biaya agen setelah CRE sebelum penerapan diskon total penghematan yang

diperoleh agen semakin besar. Akan tetapi, kenaikan biaya UMKM setelah penerapan CRE belum diskon jika dibandingkan dengan kondisi EOQ tidak terlalu besar. Dengan begitu, nilai S yang diberikan akan semakin besar dan dengan menggunakan metode diskon inklusif semua UMKM akan mendapat pembagian akibat dari penurunan biaya tersebut sehingga, bisa diperoleh total biaya sistem yang paling minimum.

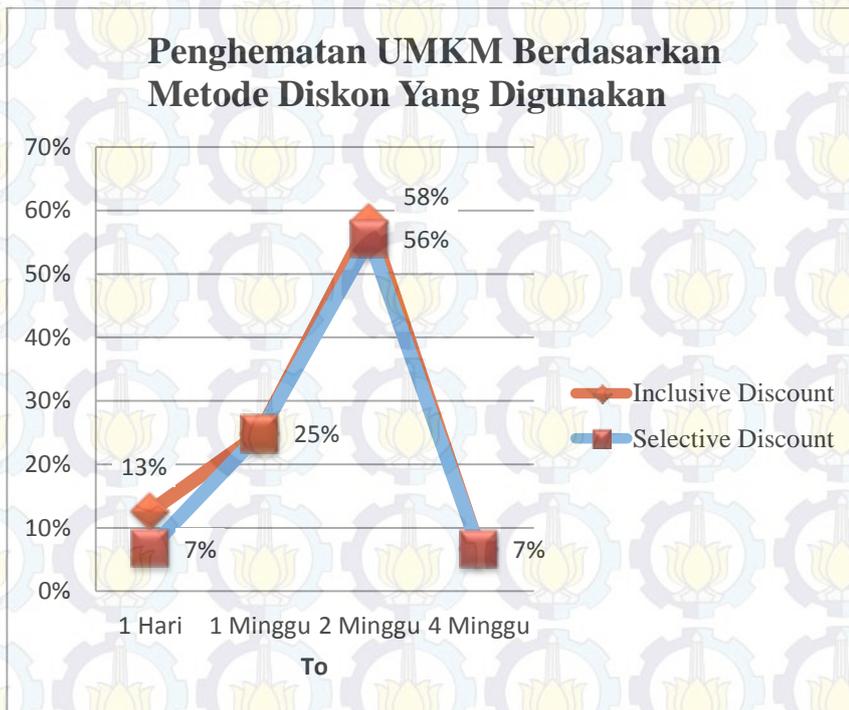
5.1.1 Analisis Penerapan Metode Diskon

Pada penerapan skema perbaikan 2 dengan menggunakan *Common Replenishment Epoch* (CRE) ada dua model diskon yang diterapkan yaitu diskon inklusif dan diskon selektif. Dengan metode inklusif diskon akan diberikan kepada semua UMKM yang mau dikoordinasikan waktu *replenishment*-nya meskipun *interval replenishment* untuk masing-masing UMKM tidak sama. Pada metode diskon selektif, diskon hanya diberikan kepada UMKM yang memiliki *interval replenishment* yang sama saja. Pada metode diskon inklusif kebijakan *interval replenishment* setiap UMKM tetap mengikuti kebijakan yang diterapkan oleh agen atau sesuai dengan CRE. Pada metode diskon selektif untuk UMKM yang memiliki *interval replenishment* yang sama akan diikuti dengan kebijakan yang diterapkan oleh agen sedangkan bagi UMKM yang tidak memiliki *interval replenishment* yang sama akan disesuaikan dengan kondisi skema perbaikan 1 (EOQ).

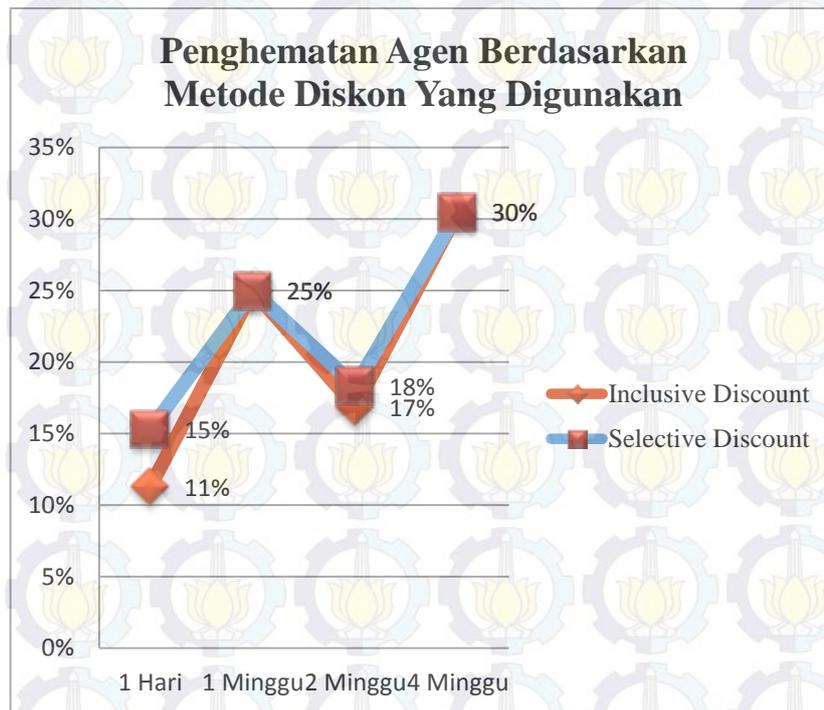
Pada perhitungan total biaya setelah penerapan CRE tapi belum diskon bagi UMKM total biaya yang dihasilkan metode inklusif selalu lebih besar dibandingkan metode selektif dengan menggunakan nilai T_o yang sama. Pada perhitungan total biaya UMKM dengan menggunakan $T_o = 1$ hari, total biaya metode inklusif sebesar Rp 18.703.862, sedangkan total biaya pada metode selektif sebesar Rp 18.317.928. Selanjutnya pada CRE dengan $T_o = 2$ minggu, total biaya metode inklusif sebesar Rp 20.600.428, sedangkan total biaya pada metode selektif sebesar Rp 20.531.555 lebih hemat Rp 68.873. Hal itu bisa terjadi dikarenakan pada metode inklusif kebijakan yang dijalankan oleh UMKM harus mengikuti T_o yang diterapkan oleh agen, sehingga terjadi penambahan biaya operasional karena tidak sesuai dengan kondisi EOQ -nya. Sedangkan pada metode selektif bagi UMKM yang tidak memiliki T_i yang sama dengan minimal 1 UMKM lainnya kebijakan *replenishment*

akan disesuaikan EOQ-nya. Dengan begitu pertambahan biaya yang dialami UMKM akan menjadi lebih sedikit. Akan tetapi, apabila pada perhitungan T_i diperoleh setiap UMKM memiliki setidaknya kesamaan dengan minimal 1 dengan UMKM yang lainnya total biaya inklusif dan selektif akan sama.

Selanjutnya untuk perhitungan total biaya penerapan CRE total biaya UMKM yang dihasilkan oleh UMKM pada metode diskon inklusif selalu lebih rendah dibandingkan dengan metode diskon selektif, sehingga penghematan (dengan membandingkan skema perbaikan 1) yang dihasilkan bagi UMKM untuk diskon inklusif lebih besar dibandingkan selektif. Hal tersebut terjadi dikarenakan metode diskon inklusif semua UMKM mendapatkan pembagian diskon, sedangkan metode selektif diskon yang dibagikan hanya kepada UMKM yang memiliki *interval replenishment* yang sama aja.



Gambar 5. 5 Penghematan UMKM Untuk Setiap Metode Diskon Yang digunakan



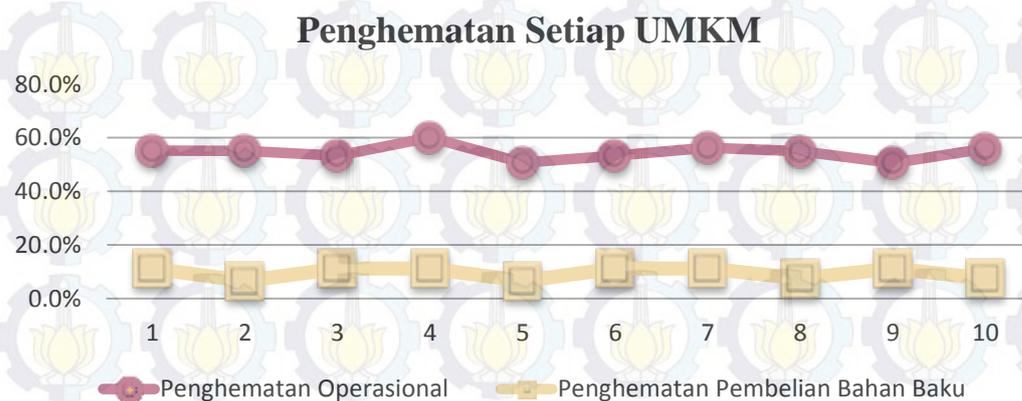
Gambar 5. 6 Penghematan Agen Untuk Setiap Metode Diskon Yang digunakan

Penghematan agen pada metode diskon selektif lebih besar dibandingkan dengan metode diskon inklusif karena pada total biaya agen metode diskon selektif lebih besar penghematannya karena pembagian keuntungan hanya dibagikan kepada UMKM yang memiliki *interval replenishment* yang sama yang sama saja. Oleh karena itu, pembagian keuntungan yang dibagikan lebih sedikit dibandingkan dengan metode inklusif dimana semua UMKM mendapatkan pembagian keuntungan. Akan tetapi, apabila pada perhitungan T_i diperoleh setiap UMKM memiliki setidaknya kesamaan dengan minimal 1 dengan UMKM yang lainnya penghematan metode diskon inklusif dan selektif akan sama.

5.2 Analisis Perbandingan Sistem Eksisting dan Skema Perbaikan Terpilih

Penerapan sistem pembelian bersama yang didekatkan dengan CRE akan memberikan 2 macam penghematan kepada UMKM. Penghematan pertama adalah dengan penerapan CRE akan mengurangi total biaya operasional pengadaan UMKM dibandingkan dengan kondisi eksisting. Penerapan pembelian bersama akan memberikan penghematan pembelian bahan baku kepada UMKM. Pada kondisi eksisting total biaya operasional yang ditanggung oleh UMKM sebesar Rp

19.151.250, sedangkan total biaya pembelian bahan baku sebesar Rp 6.885.354.450. Total biaya keseluruhan pada kondisi eksisting sebesar Rp 6.885.354.450 untuk satu tahun. Dengan penerapan pembelian bersama dengan CRE total biaya operasional yang dihasilkan oleh skema perbaikan terpilih (CRE To= 2 minggu, metode diskon inklusif) sebesar Rp 8.544.702 atau terdapat penghematan total sebesar Rp 10.606.458 atau 55.4 % dibandingkan dengan kondisi eksisting. Pada perhitungan harga pembelian bahan baku yang diterapkan bagi setiap UMKM sama sebesar Rp 8.883 per kg. Total biaya bahan baku yang diperoleh sebesar Rp 6.199.977.936. Jumlah tersebut lebih hemat sebesar Rp 685.376.514 atau 9.8% dibandingkan dengan kondisi eksisting. Untuk penghematan bagi setiap UMKM bisa dilihat digambar 5.8.



Gambar 5. 7 Penghematan UMKM Dengan Membandingkan Kondisi Perbaikan Dengan Kondisi Eksisting

Penghematan pembelian bahan baku yang diperoleh oleh setiap UMKM besarnya bervariasi padahal harga bahan baku yang diterapkan sama. Hal tersebut terjadi dikarenakan pada kondisi eksisting setiap UMKM membeli di *vendor* yang berbeda-beda sehingga harga bahan baku yang diterapkan bervariasi mulai Rp. 9.500 -10.000 per kg. Dengan harga pada kondisi perbaikan sebesar Rp 8.883 kg akan menghasilkan penghematan yang berbeda-beda satu dengan yang lainnya. Adapun penghematan pembelian bahan baku UMKM berada dikisaran 6.5% sampai 11.2% . Skenario perbaikan terpilih akan diterapkan sebagai rekomendasi perbaikan dalam pelaksanaan sistem pembelian bersama.

5.3 Analisis Sensitivitas

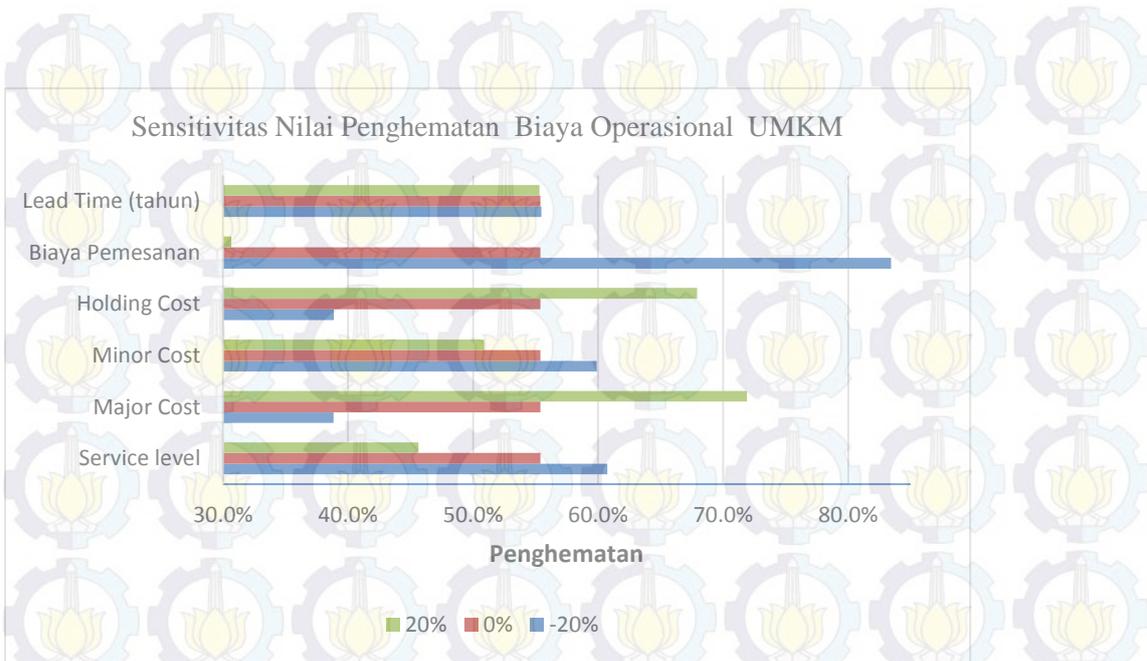
Pada tahap ini akan dilakukan analisis sensitivitas dengan cara mengubah nilai input parameter untuk melihat perubahan yang terjadi pada sistem. Adapun *output* yang dijadikan perbandingan dalam analisis sensitivitas ini yaitu nilai penghematan operasional dan penghematan pembelian bahan baku bagi UMKM yang menjadi manfaat dari adanya sistem pembelian bersama. Analisis sensitivitas ini dilakukan dengan metode *one way* untuk melihat pengaruh dari perubahan nilai suatu parameter terhadap nilai penghematan yang dihasilkan oleh UMKM. Adapun parameter yang diubah dalam uji sensitivitas diantaranya: uji sensitivitas dengan mengubah besaran parameter *service level*, *lead time*, biaya pemrosesan *order*, total biaya investasi (biaya sewa) agen, dan terakhir uji sensitivitas dengan gaji pegawai *consortium* setiap UMKM.

5.3.1 Sensitivitas Nilai Penghematan Biaya Operasional UMKM

Pada pengujian ini dilakukan sensitivitas untuk melihat pengaruh perubahan parameter input terhadap penghematan biaya operasional UMKM. Setiap parameter akan diubah dengan rentang $\pm 20\%$ dari nilai baseline. Adapun parameter yang akan diuji sensitivitas yaitu:

- *Service Level*
- *Major Cost*
- *Minor Cost*
- *Holding Cost*
- Biaya pemesanan
- *Lead Time*

Pengujian sensitivitas yang dilakukan terhadap parameter diatas untuk melihat perubahannya terhadap nilai penghematan biaya operasional UMKM di tunjukkan gambar 5.8 & 5.9.



Gambar 5. 8 Perbandingan Nilai Penghematan Biaya Operasional UMKM Dalam Uji Sensitivitas



Gambar 5. 9 Diagram Tornado Pada Uji Sensitivitas Penghematan Biaya Operasional UMKM

Gambar 5.8 menunjukkan hasil uji sensitivitas terhadap penghematan biaya operasional dengan mengubah besarnya parameter $\pm 20\%$ dari *baseline*. Besarnya keseluruhan penghematan operasional yang ditanggung oleh UMKM akan bergantung dengan nilai penghematan yang dijanjikan oleh agen (S). Semakin besar nilai S yang diberikan akan meningkatkan penghematan operasional UMKM

begitu sebaliknya. Dari hasil uji sensitivitas diketahui bahwa semakin besar *service level* mengakibatkan menurunnya penghematan operasional yang didapat oleh UMKM. Hal ini terjadi dikarenakan semakin besar *service level* berpengaruh terhadap peningkatan jumlah *safety stock* UMKM, sehingga total biaya simpan *safety stock* menjadi lebih besar. Dengan nilai S yang diberikan oleh agen akan semakin kecil dikarenakan margin antara penghematan yang diperoleh oleh agen dan kerugian UMKM akan semakin kecil.

Penghematan operasional UMKM semakin besar jika parameter biaya *major* meningkat. Hal itu terjadi dikarenakan meningkatnya biaya *major* berakibat meningkatnya penghematan yang diperoleh agen setelah penerapan CRE, sehingga total S yang bisa dijanjikan akan menjadi lebih besar dan meningkatkan nilai penghematan yang diperoleh oleh UMKM. Hal tersebut berbentuk terbalik dengan peningkatan biaya *minor*. Peningkatan biaya minor akan meningkatkan total biaya agen di kondisi eksisting. Akan tetapi, penghematan yang diperoleh setelah penerapan CRE menjadi lebih besar. Dengan begitu nilai S yang diberikan kepada UMKM akan meningkat.

Peningkatan parameter biaya simpan akan meningkatkan frekuensi pemesanan UMKM pada skema perbaikan 1, dengan begitu akan meningkatkan total biaya agen (total biaya agen pada skema perbaikan 1 tergantung dari frekuensi pemesanan) pada kondisi tersebut. Dengan meningkatnya biaya tersebut berakibat nilai penghematan yang diperoleh agen akan menjadi lebih besar, sehingga S yang diberikan kepada UMKM akan semakin besar.

Peningkatan parameter biaya pemesanan akan menurunkan penghematan yang diperoleh oleh UMKM. Hal tersebut bisa terjadi dikarenakan dengan meningkatnya biaya pemesanan akan menurunkan frekuensi pesan UMKM pada skema perbaikan 1, sehingga total biaya agen akan menurun pada kondisi tersebut. Dengan menurunnya total biaya agen pada skema perbaikan 1 akan mengurangi total penghematan yang diperoleh oleh agen dengan penerapan CRE, sehingga S yang diberikan kepada UMKM semakin kecil.

Peningkatan *lead time* tidak terlalu berpengaruh dengan penghematan sistem dikarenakan perubahan *lead time* yang terjadi hanya sebesar 0.175 hari atau 0.00048 tahun sehingga tidak banyak berpengaruh ke jumlah *safety stock* yang

menentukan besarnya biaya simpan *safety stock*. Akan tetapi semakin besar *lead time* akan mengurangi penghematan yang diperoleh dikarenakan akan mengurangi margin penghematan agen dengan kerugian UMKM pada penerapan CRE sebelum diskon.

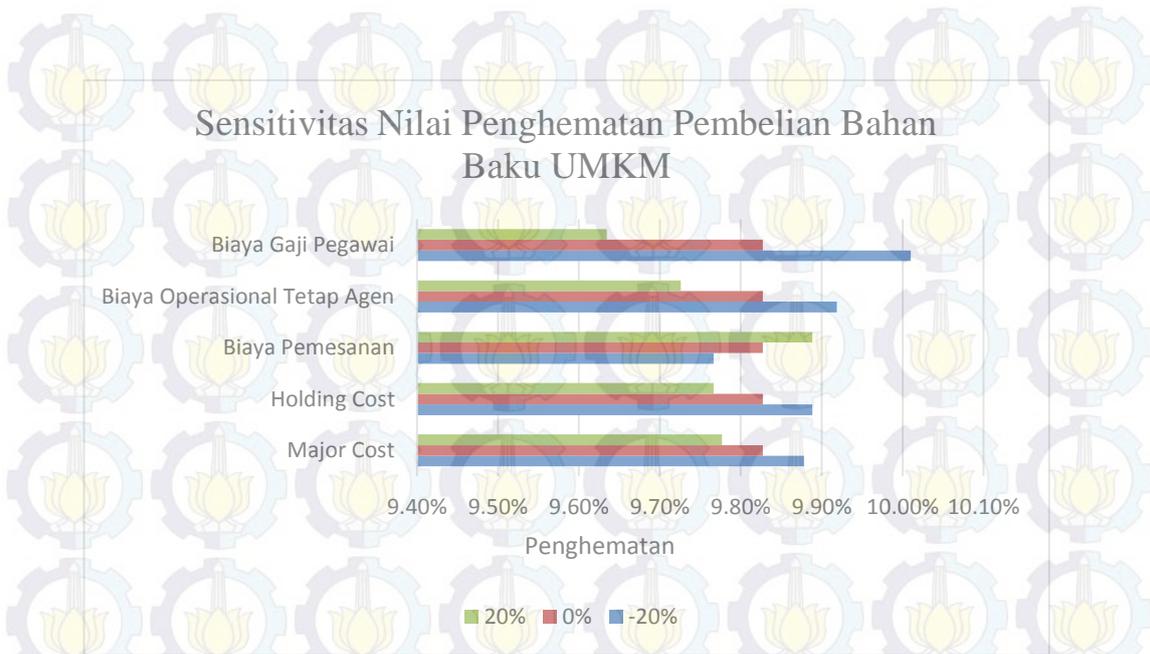
Berdasarkan diagram tornado yang ditunjukkan pada gambar 5.9 dapat diketahui parameter yang paling sensitif mempengaruhi total penghematan operasional UMKM adalah biaya pemesanan dikarenakan nilai perubahan yang dihasilkan lebih besar dibandingkan dengan nilai *baseline*, kemudian urutan parameter dari paling sensitif secara berturut turut *major cost*, *holding cost*, *service level*, *minor cost*, dan terakhir *lead time*.

5.3.2 Sensitivitas Nilai Penghematan Pembelian Bahan Baku UMKM

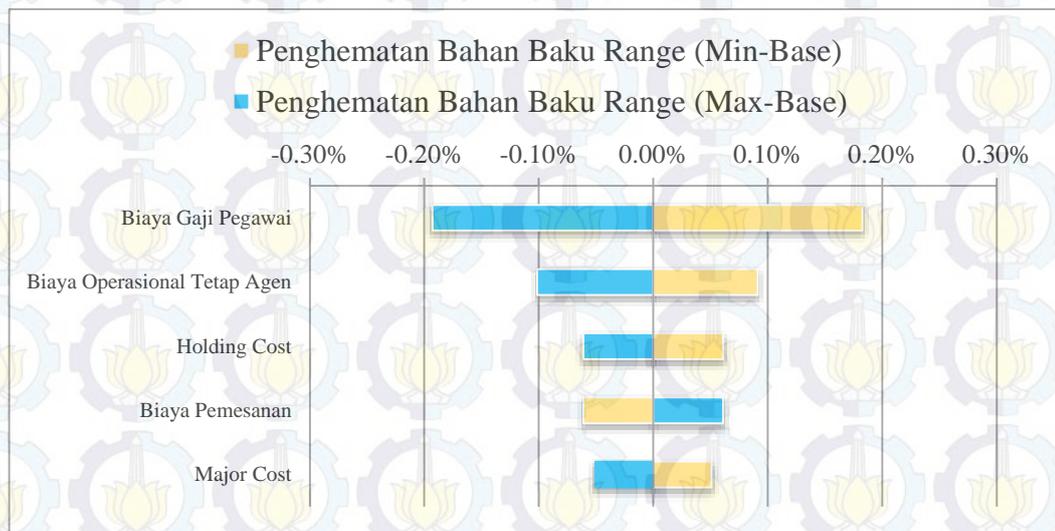
Pada pengujian ini dilakukan sensitivitas untuk melihat pengaruh perubahan parameter input terhadap penghematan biaya bahan baku UMKM. Setiap parameter akan diubah dengan rentang ± 20 nilai *baseline*. Adapun parameter yang akan diuji sensitivitas yaitu:

- *Major Cost*
- *Holding Cost*
- Biaya pemesanan
- Biaya Operasional Tetap (sewa kantor) Agen
- Biaya gaji pegawai *consortium*

Berikut ini disajikan hasil dari pengujian sensitivitas yang dilakukan terhadap parameter di atas untuk melihat perubahannya terhadap nilai penghematan biaya bahan baku UMKM.



Gambar 5. 10 Perbandingan Nilai Penghematan pembelian Bahan Baku UMKM Dalam Uji Sensitivitas



Gambar 5. 11 Diagram Tornado Pada Uji Sensitivitas Penghematan Bahan Baku UMKM

Berdasarkan gambar 5.10. peningkatan nilai parameter biaya gaji pegawai, biaya operasional tetap agen, biaya simpan, dan biaya *major* akan mengurangi penghematan pembelian bahan baku yang diperoleh. Hal itu bisa terjadi dikarenakan penentuan harga bahan baku besarnya diestimasi berdasarkan komponen-komponen biaya tersebut. Semakin besar biaya gaji pegawai, biaya operasional tetap agen secara langsung meningkatkan harga bahan baku per kg.

Selanjutnya peningkatan *major cost* dan biaya simpan akan meningkatkan total biaya pemrosesan order bagi agen yang akan berimbas pada peningkatan meningkatkan harga bahan baku per kg, sehingga akan mengurangi penghematan total harga bahan baku UMKM.

Peningkatan parameter biaya pemesanan akan menurunkan pembagian penghematan yang diperoleh UMKM. Dengan begitu total biaya pemrosesan pesanan yang dilakukan oleh agen setelah penerapan CRE akan rendah yang berdampak pada penurunan harga bahan baku.

Berdasarkan diagram tornado yang ditunjukkan pada gambar 5.11 didapatkan parameter yang paling sensitif terhadap penghematan biaya bahan baku adalah gaji pegawai. Dikarenakan pada kondisi *baseline* total gaji pegawai yang paling tinggi sehingga, dengan menurunkan atau meningkatkan biaya tersebut akan memberikan perubahan yang besar bagi harga bahan baku UMKM. kemudian urutan parameter dari paling sensitif secara berturut turut biaya operasional tetap agen, biaya pemesanan, *holding cost*, dan *major cost*.

BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini akan diberikan kesimpulan terhadap penelitian tugas akhir yang telah dilakukan dan pemberian saran untuk penelitian lanjutan dimasa yang akan datang.

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian tugas akhir yang dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil perhitungan pada penelitian ini didapatkan waktu *replenishment* dasar yang optimal diterapkan pada sistem *purchasing consortium* pada UMKM pengolahan besi adalah setiap 2 minggu. Dikarenakan total biaya koordinasi agen *consortium* dan UMKM yang dihasilkan paling minimum dibandingkan waktu *replenishment* dasar lainnya.
2. Alokasi penghematan yang dibagikan karena adanya pengurangan biaya koordinasi pada penelitian ini sebesar 51.57% bagi UMKM dan 21.22% bagi agen. Penghematan tersebut didapatkan dengan membandingkan Skema perbaikan 2 menggunakan CRE dan skema perbaikan 1 menggunakan EOQ. Nilai penghematan tersebut dipilih berdasarkan skenario perbaikan yang memberikan total biaya operasional pengadaan UMKM ditambahkan dengan total biaya agen yang paling minimum pada sistem *purchasing consortium*.
3. Penghematan yang diperoleh oleh UMKM terbagi menjadi 2 yaitu penghematan operasional karena penerapan *Common Replenishment Epoch* (CRE) dan penghematan pembelian bahan baku karena penerapan sistem pembelian bersama. Total penghematan operasional yang diperoleh sebesar Rp.10.606.458 atau 55.4%, sedangkan total penghematan pembelian bahan baku sebesar Rp 685.376.514 atau 9.8% dibandingkan dengan kondisi eksisting sebelum adanya penerapan sistem *purchasing consortium*.
4. Parameter yang paling sensitif terhadap penghematan operasional UMKM adalah biaya pemesanan, dimana semakin besar biaya pemesanan akan mengurangi total penghematan yang diperoleh oleh UMKM. Sedangkan,

parameter yang paling sensitif mempengaruhi penghematan biaya bahan baku UMKM adalah gaji pegawai *consortium*, dimana semakin besar gaji akan meningkatkan harga bahan baku, sehingga total penghematan yang diperoleh UMKM akan menurun.

6.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian tugas akhir yang dilakukan saran untuk penelitian yang akan datang sebagai berikut:

1. Seluruh komponen biaya yang ada di pihak agen *consortium* lebih didetailkan lagi agar proses estimasi biaya bahan baku yang dilakukan bisa lebih akurat.
2. Perlunya dilakukan perhitungan kelayakan pembangunan *consortium* termasuk dengan jumlah (banyak) jenis produk yang bisa di koordinir proses pemesanannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Arnold, T.J. (1996). *Introduction o Materials Management*, 2nd.ed. Prentice Hall.
- BPS. (2012). *Statistik Indonesia 2012*. Indonesia: BPS
- Essig, Michael (1999). Purchasing Consortia as Symbiotic Relationships: Developing the Concept of 'Consortium Sourcing', *European Journal of Purchasing & Supply Management* (6) pp. 13-22.
- Feng, Y. & Viswanathan, S. (2007). "*Impact of Demand Uncertainty on Coordinating Supply chain Inventories Through Common Replenishment Epochs*", *Journal of the Operational Research Society*, Issue 58, hal. 964-971.
- Fernie, J. & Sparks, L., (2004). Retail logistics : changes and challanges. Dalam: *Logistics and Retail Management 2nd edition*. London: Kogan Page, pp. 1-25
- Gaspersz, Vincent, (1997). *Ekonomi Manajerial Pembuatan Keputusan Bisnis*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Ghaderi, Hadi and Zulkiffle Leman (2013). Horizontal Collaboration in Purchasing: A Successful Case from Small and Medium Enterprises (SMEs), *African Journal of Business Management* Vol. 7 (10) pp. 750-753.
- Hadi, D. (2013), Perancangan sistem buying consortium untuk meningkatkan daya saing (studi kasus = sentra UMKM alas kaki seruni-sidoarjo), Tugas Akhir, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
- Heijboer, G.J. (2002) *Allocating savings in purchasing consortia, analysing solutions from game theoretic perspective* in: *Proceedings of the 11th International Annual IPSERA Conference, 25-27 March 2002, Enschede, The Netherlands*
- Mentzer, J.(2001). *Defining Supply chain Management*. *Journal of Business Logistics*, 22 No.2, 1-25.
- Mishra, A.K. (2004) *Selective discount for supplier-buyer coordination using common replenishment epoch*, *European Journal of Operation Research* 153: 751-756

Nurwidiana, Rusdiansyah, A. (2008). *Modelling and solving common replenishment epochs considering shipment consolidation*, International Journal of Logistics and Transport, Vol.3, No.2, hal. 115-133

Pujawan, I.N, (2005). *Supply chain Management*. Surabaya: Penerbit Guna Widya.

Pujawan, I.N.& Mahendrawati, E. R., (2010). *Supply chain Management*. Surabaya: Penerbit Guna Widya.

Tella, E., & Virolainen, V. (2005). *Motives Behind Purchasing Consortia*. International Journal of Production Economics, 161-168.

Tersine, R. J. (1994). *Principles Of Inventory & Materials Management* 4th.ed. Prentice Hall

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2008 Tentang Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah, Pasal 1 dan 6.

Visnawanathan, S., Piplani, R. (2000), *Coordinating supply chain inventories through common replenishment epochs*, European Journal of Operational Research, Vol. 129, No.2, hal.227-286

Walker, e. (2007). *Co-operative Purchasing in the Public Sector*. In L. Knight, C. Harland, J. Telgen, G. Callender, K. Thai, & K. McKen, Public Procurement: International Cases and Commentary.

Yu, Wantao. (2011). *Cooperative Purchasing in SMEs: Evidence from China's retail sector*.

Zhu, C., & Liang, L. (2009). *SME Oriented Purchasing Consortium Based on MAS*. International Symposium on Information Engineering and Electronic Commerce pp 808-811

BIOGRAFI PENULIS



Aulia Muhammad lahir di Bandar Lampung, pada tanggal 20 juni 1993. Penulis merupakan anak pertama dari tiga bersaudara. Saat TK-SD Penulis Bersekolah Di SD Kartika II-V Bandar Lampung, Dilanjutkan di SMPN 2 Bandar Lampung dan Masa SMA penulis tempuh di SMAN 2 Bandar Lampung. Setelah lulus dari pendidikan sekolah menengah, pada tahun 2011 penulis melanjutkan studi untuk program sarjana di Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya di Jurusan Teknik Industri melalui SNMPTN tulis.

Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif di berbagai Ormawa dan kegiatan di lingkungan ITS maupun diluar ITS. Dilingkungan ITS penulis aktif di Badan Eksekutif Mahasiswa (BEM) Fakultas Teknologi Industri dan juga Masyarakat Studi Islam (MSI) Teknik industri. Selain itu, Penulis juga berhasil diterima menjadi salah satu asisten Laboratorium *Logistics & Supply Chain Management* (LSCM) Jurusan Teknik Industri ITS. Adapun kegiatan yang penulis pimpin selama aktif di BEM adalah FTI Funday 2013. Selama menjadi asisten penulis beberapa kali dipercaya menjadi koordinator dalam beberapa proyek & penelitian yang diadakan oleh dosen rumpun LSCM. Selain itu, penulis juga diberi tugas sebagai asisten mata kuliah Perencanaan & Pengendalian Produksi. Diluar lingkungan ITS, Penulis aktif di Saburai Community (SACOM).

Dalam rangka pengaplikasian keilmuan teknik industri, penulis berkesempatan untuk melaksanakan kerja praktek di PT Pertamina Shipping (PERSERO) Divisi *Shipping & Strategi Development* pada juni hingga juli 2014. Disana penulis membantu Pertamina dalam melakukan studi kelayakan pengadaan kapal *Medium Rate* 40000 Dwt. Bagi siapapun yang ingin menghubungi penulis untuk berdiskusi bisa menghubungi via email di auliamuhammad52@yahoo.co.id

LAMPIRAN

LAMPIRAN A

Hasil Bilangan Random untuk proyeksi permintaan tahun pertama

Pemesanan ke	UMKM 1	UMKM 2	UMKM 3	UMKM 4	UMKM 5	UMKM 6	UMKM 7	UMKM 8	UMKM 9	UMKM 10
1	4113	2614	3072	7368	1234	1191	2362	1450	2084	4005
2	4287	3762	2862	5432	1193	1017	1825	1337	1971	3324
3	3646	4870	2644	6857	1227	1001	1692	1826	2001	4173
4	3780	3232	3201	6627	934	1110	2079	1356	2335	4088
5	3638	3654	2961	6717	952	1100	2078	1847	1919	4279
6	4200	3029	2664	5509	920	1037	1896	1663	2065	4487
7	3701	4225	3379	6609	1151	1149	1668	1422	1910	4632
8	4206	3393	3182	7510	900	923	1926	1712	2040	4228
9	4066	3809	2864	7412	931	920	1611	1631	2229	4308
10	4372	3996	3356	6953	988	797	2127	1372	2093	4456
11	3331	4045	2757	7142	987	1004	2197	1354	1798	3630
12	4186	2900	2639	5397	1168	1003	2183	1506	1950	4425
13	3863	4004	3019	7652		1050			2250	4111
14	4373	3964	2506	6451		1100			2123	4111
15	3593	3618	2518	6405		896			1981	3492
16	3661	3547	3782	6644		1108			2056	3560
17	3686	3744	3396	6729		1118			1701	4122
18	3547	3868	3244	5558		985			1700	4035
19	3211	3652	3607	7456		894			1570	3459
20	3979	4263	3150	6995		1003			1979	4353
21	3778	4779	3143	7327		993			2197	4728
22	4285	2664	3162	6793		942			1795	4661
23	3962	4184	3032	5509		1000			1858	4060
24	4144	4112	2494	6507		1000			2048	4027
25	4324	4288	3232	7595		1048			1812	4719
26	3699	4395	2879	7670		1031			2140	3994
27						1000				
28						1127				
29						1183				
30						1168				
31						1050				
32						990				
33						1112				
34						893				
35						899				
36						1021				

Proyeksi permintaan setiap 10 tahun untuk setiap UMKM

Tahun	Tahun Ke	UMKM 1	UMKM 2	UMKM 3	UMKM 4	UMKM 5	UMKM 6	UMKM 7	UMKM 8	UMKM 9	UMKM 10
	1	101630	98610	78747	174826	12585	36863	23644	18476	51605	107465
	2	99052	96537	77258	175974	12727	39296	23447	17971	52402	106638
	3	98157	92739	75425	172530	13395	38998	23849	18554	53500	105706
	4	100427	97273	76802	171245	12854	37377	23845	18771	51943	102379
	5	98162	97297	80243	175412	13821	27865	24143	18223	51446	102722
	6	99073	98563	73886	175480	13401	38450	23562	18088	53560	109136
	7	99770	95039	80153	179407	13678	38128	23596	17975	51371	101771
	8	97860	91890	78740	175138	13814	38231	23291	16536	52758	105115
	9	98727	96573	76018	171968	13510	39110	23796	17558	51303	102895
	10	100952	96761	77954	175476	13203	39085	25318	17644	50828	102942
Mean	99381	96129	77523	174746	13299	37341	23850	17980	52072	104677	
Stdev	1278.014	2264.828	2053.85	2352.141	445.9337	3422.219	568.4866	636.6672	948.0815	2505.222	

LAMPIRAN B

Total biaya UMKM Pada kondisi eksisting

UMKM	Biaya Pemesanan (Rupiah)	Biaya Simpan (Rupiah)	Biaya Simpan Safety Stock (Rupiah)	Total Biaya Operasional / Variabel (Rupiah)	Harga Beli Plat Besi (Rupiah)	Total Biaya UMKM (Rupiah)
UMKM 1	650.000	1.660.900	114.750	2.425.650	993.810.000	996.235.650
UMKM 2	650.000	1.612.025	141.100	2.403.125	913.225.500	915.628.625
UMKM 3	650.000	1.287.325	121.550	2.058.875	775.230.000	777.288.875
UMKM 4	650.000	2.858.125	204.000	3.712.125	1.747.460.000	1.751.172.125
UMKM 5	300.000	445.825	24.650	770.475	126.340.500	127.110.975
UMKM 6	900.000	435.200	160.650	1.495.850	373.410.000	374.905.850
UMKM 7	300.000	837.675	35.700	1.173.375	238.500.000	239.673.375
UMKM 8	300.000	654.500	34.000	988.500	172.608.000	173.596.500
UMKM 9	650.000	843.625	68.000	1.561.625	520.720.000	522.281.625
UMKM 10	650.000	1.756.950	154.700	2.561.650	1.004.899.200	1.007.460.850
Total				19.151.250	6.866.203.200	6.885.354.450

LAMPIRAN C

Total biaya UMKM Pada Kondisi Skema Perbaikan 1

UMKM	Biaya Pemesanan (Rupiah)	Biaya Simpan (Rupiah)	Biaya Simpan Safety Stock (Rupiah)	Total Biaya Operasional / Variabel (Rupiah)
UMKM 1	1.027.512	1.027.650	187.850	2.243.012
UMKM 2	1.010.608	1.010.650	204.850	2.226.108
UMKM 3	907.338	907.800	171.700	1.986.838
UMKM 4	1.362.223	1.362.975	332.350	3.057.548
UMKM 5	375.678	376.125	33.150	784.953
UMKM 6	629.484	630.275	182.750	1.442.509
UMKM 7	503.165	503.625	51.000	1.057.790
UMKM 8	436.832	437.325	45.050	919.207
UMKM 9	743.461	744.175	104.550	1.592.186
UMKM 10	1.054.361	1.054.850	223.550	2.332.761
Total				17.642.913

Total biaya Agen Pada Kondisi Skema Perbaikan 1

UMKM	Total Biaya Mayor (Rupiah / Tahun)	Total Biaya Minor (Rupiah/Tahun)	Total Biaya Vendor (Rupiah/Tahun)
UMKM 1	2.310.000	1.050.000	3.360.000
UMKM 2	2.255.000	1.025.000	3.280.000
UMKM 3	2.035.000	925.000	2.960.000
UMKM 4	3.025.000	1.375.000	4.400.000
UMKM 5	880.000	400.000	1.280.000
UMKM 6	1.430.000	650.000	2.080.000
UMKM 7	1.155.000	525.000	1.680.000
UMKM 8	990.000	450.000	1.440.000
UMKM 9	1.650.000	750.000	2.400.000
UMKM 10	2.365.000	1.075.000	3.440.000
Total	18.095.000	8.225.000	26.320.000

LAMPIRAN D

Penghematan yang bisa dijanjikan oleh agen kepada UMKM (S) Skenario 1

UMKM	UMKM Cost		Agen Cost		Nilai S
	Sebelum CRE	Setelah Cre	Sebelum CRE	Setelah CRE	
UMKM 1	2.243.012	2.291.647	3.360.000	1.776.667	0.684
UMKM 2	2.226.108	2.347.668	3.280.000	1.776.667	0.621
UMKM 3	1.986.838	2.114.437	2.960.000	1.776.667	0.531
UMKM 4	3.057.548	3.133.321	4.400.000	4.240.000	0.028
UMKM 5	784.953	839.597	1.280.000	1.280.000	-0.070
UMKM 6	1.442.509	1.762.418	2.080.000	1.627.500	0.092
UMKM 7	1.057.790	1.110.514	1.680.000	1.680.000	-0.050
UMKM 8	919.207	991.412	1.440.000	1.520.000	-0.166
UMKM 9	1.592.186	1.649.498	2.400.000	1.627.500	0.449
UMKM 10	2.332.761	2.463.348	3.440.000	3.680.000	-0.159

Penghematan yang bisa dijanjikan oleh agen kepada UMKM (S) Skenario 2

UMKM	UMKM Cost		Agen Cost		Nilai S
	Sebelum CRE	Setelah Cre	Sebelum CRE	Setelah CRE	
UMKM 1	2.243.012	2.340.545	3.360.000	1.908.000	0.604
UMKM 2	2.226.108	2.391.389	3.280.000	1.908.000	0.542
UMKM 3	1.986.838	2.201.487	2.960.000	1.908.000	0.421
UMKM 4	3.057.548	3.133.321	4.400.000	1.908.000	0.790
UMKM 5	784.953	843.012	1.280.000	780.000	0.563
UMKM 6	1.442.509	1.773.895	2.080.000	1.417.500	0.230
UMKM 7	1.057.790	1.128.205	1.680.000	780.000	0.784
UMKM 8	919.207	992.322	1.440.000	780.000	0.638
UMKM 9	1.592.186	1.669.781	2.400.000	1.417.500	0.568
UMKM 10	2.332.761	2.490.811	3.440.000	1.908.000	0.589

Penghematan yang bisa dijanjikan oleh agen kepada UMKM (S) Skenario 3

UMKM	UMKM Cost		Agen Cost		Nilai S
	Sebelum CRE	Setelah Cre	Sebelum CRE	Setelah CRE	
UMKM 1	2.243.012	2.531.932	3.360.000	840.000	0.995
UMKM 2	2.226.108	2.597.070	3.280.000	840.000	0.929
UMKM 3	1.986.838	2.250.417	2.960.000	840.000	0.934
UMKM 4	3.057.548	3.967.885	4.400.000	840.000	0.867
UMKM 5	784.953	853.827	1.280.000	1.120.000	0.116
UMKM 6	1.442.509	1.773.895	2.080.000	840.000	0.630
UMKM 7	1.057.790	1.135.773	1.680.000	840.000	0.720
UMKM 8	919.207	1.045.184	1.440.000	840.000	0.516
UMKM 9	1.592.186	1.669.781	2.400.000	840.000	0.931
UMKM 10	2.332.761	2.774.664	3.440.000	840.000	0.925

Penghematan yang bisa dijanjikan oleh agen kepada UMKM (S) Skenario 4

UMKM	UMKM Cost		Agen Cost		Nilai S
	Sebelum CRE	Setelah Cre	Sebelum CRE	Setelah CRE	
UMKM 1	2.243.012	3.881.336	3.360.000	427.000	0.577
UMKM 2	2.226.108	3.953.812	3.280.000	427.000	0.505
UMKM 3	1.986.838	3.295.355	2.960.000	427.000	0.616
UMKM 4	3.057.548	6.595.141	4.400.000	427.000	0.142
UMKM 5	784.953	853.827	1.280.000	427.000	0.999
UMKM 6	1.442.509	2.245.412	2.080.000	427.000	0.589
UMKM 7	1.057.790	1.227.568	1.680.000	427.000	1.024
UMKM 8	919.207	1.046.390	1.440.000	427.000	0.964
UMKM 9	1.592.186	2.238.633	2.400.000	427.000	0.833
UMKM 10	2.332.761	4.283.500	3.440.000	427.000	0.455

Penghematan yang bisa dijanjikan oleh agen kepada UMKM (S) Skenario 5

UMKM	UMKM Cost		Agen Cost		Nilai S
	Sebelum CREPC	Setelah CREPC	Sebelum CREPC	Setelah CREPC	
UMKM 1	2.243.012	2.291.647	3.360.000	1.776.667	0.684
UMKM 2	2.226.108	2.347.668	3.280.000	1.776.667	0.621
UMKM 3	1.986.838	2.114.437	2.960.000	1.776.667	0.531
UMKM 4	3.057.548	3.057.548	4.400.000	4.400.000	0.000
UMKM 5	784.953	784.953	1.280.000	1.280.000	0.000
UMKM 6	1.442.509	1.762.418	2.080.000	1.627.500	0.092
UMKM 7	1.057.790	1.057.790	1.680.000	1.680.000	0.000
UMKM 8	919.207	919.207	1.440.000	1.440.000	0.000
UMKM 9	1.592.186	1.649.498	2.400.000	1.627.500	0.449
UMKM 10	2.332.761	2.332.761	3.440.000	3.440.000	0.000

Penghematan yang bisa dijanjikan oleh agen kepada UMKM (S) Skenario 6

UMKM	UMKM Cost		Agen Cost		Nilai S
	Sebelum CRE	Setelah Cre	Sebelum CRE	Setelah CRE	
UMKM 1	2.243.012	2.340.545	3.360.000	1.908.000	0.604
UMKM 2	2.226.108	2.391.389	3.280.000	1.908.000	0.542
UMKM 3	1.986.838	2.201.487	2.960.000	1.908.000	0.421
UMKM 4	3.057.548	3.133.321	4.400.000	1.908.000	0.790
UMKM 5	784.953	843.012	1.280.000	780.000	0.563
UMKM 6	1.442.509	1.773.895	2.080.000	1.417.500	0.230
UMKM 7	1.057.790	1.128.205	1.680.000	780.000	0.784
UMKM 8	919.207	992.322	1.440.000	780.000	0.638
UMKM 9	1.592.186	1.669.781	2.400.000	1.417.500	0.568
UMKM 10	2.332.761	2.490.811	3.440.000	1.908.000	0.589

Penghematan yang bisa dijanjikan oleh agen kepada UMKM (S) Skenario 7

UMKM	UMKM Cost		Agen Cost		Nilai S
	Sebelum CRE	Setelah Cre	Sebelum CRE	Setelah CRE	
UMKM 1	2.243.012	2.531.932	3.360.000	840.000	0.995
UMKM 2	2.226.108	2.597.070	3.280.000	840.000	0.929
UMKM 3	1.986.838	2.250.417	2.960.000	840.000	0.934
UMKM 4	3.057.548	3.967.885	4.400.000	840.000	0.867
UMKM 5	784.953	784.953	1.280.000	1.280.000	0.000
UMKM 6	1.442.509	1.773.895	2.080.000	840.000	0.630
UMKM 7	1.057.790	1.135.773	1.680.000	840.000	0.720
UMKM 8	919.207	1.045.184	1.440.000	840.000	0.516
UMKM 9	1.592.186	1.669.781	2.400.000	840.000	0.931
UMKM 10	2.332.761	2.774.664	3.440.000	840.000	0.925

Penghematan yang bisa dijanjikan oleh agen kepada UMKM (S) Skenario 8

UMKM	UMKM Cost		Agen Cost		Nilai S
	Sebelum CRE	Setelah Cre	Sebelum CRE	Setelah CRE	
UMKM 1	2.243.012	3.881.336	3.360.000	427.000	0.577
UMKM 2	2.226.108	3.953.812	3.280.000	427.000	0.505
UMKM 3	1.986.838	3.295.355	2.960.000	427.000	0.616
UMKM 4	3.057.548	6.595.141	4.400.000	427.000	0.142
UMKM 5	784.953	853.827	1.280.000	427.000	0.999
UMKM 6	1.442.509	2.245.412	2.080.000	427.000	0.589
UMKM 7	1.057.790	1.227.568	1.680.000	427.000	1.024
UMKM 8	919.207	1.046.390	1.440.000	427.000	0.964
UMKM 9	1.592.186	2.238.633	2.400.000	427.000	0.833
UMKM 10	2.332.761	4.283.500	3.440.000	427.000	0.455

LAMPIRAN E

Evaluasi kelayakan diskon setiap nilai S pada setiap skenario 1

Nilai S	Total Kerugian Buyer	Total Diskon Seluruh UMKM	Total Penghematan Agen	Apakah Diskon Feasible
0.684	1.060.949	13.132.461	5.335.000	Tidak bagi Agen
0.621	1.060.949	12.012.126	5.335.000	Tidak bagi Agen
0.531	1.060.949	10.435.757	5.335.000	Tidak bagi Agen
0.028	1.060.949	1.546.964	5.335.000	Ya
0.000	1.060.949	Tidak Ada	5.335.000	Tidak bagi buyer
0.092	1.060.949	2.682.638	5.335.000	Ya
0.000	1.060.949	Tidak Ada	5.335.000	Tidak bagi buyer
0.000	1.060.949	Tidak Ada	5.335.000	Tidak bagi buyer
0.449	1.060.949	8.985.901	5.335.000	Tidak bagi Agen
0.000	1.060.949	Tidak Ada	5.335.000	Tidak bagi Agen

Evaluasi kelayakan diskon setiap nilai S pada setiap skenario 2

Nilai S	Total Kerugian Buyer	Total Diskon Seluruh UMKM	Total Penghematan Agen	Apakah Diskon Feasible
0.604	1.321.854	11.975.721	11.605.000	Tidak bagi Agen
0.542	1.321.854	10.885.649	11.605.000	Ya
0.421	1.321.854	8.757.445	11.605.000	Ya
0.790	1.321.854	15.264.164	11.605.000	Tidak bagi Agen
0.563	1.321.854	11.255.100	11.605.000	Ya
0.230	1.321.854	5.371.613	11.605.000	Ya
0.784	1.321.854	15.158.521	11.605.000	Tidak bagi Agen
0.638	1.321.854	12.586.307	11.605.000	Tidak bagi Agen
0.568	1.321.854	11.349.052	11.605.000	Ya
0.589	1.321.854	11.713.183	11.605.000	Tidak bagi Agen

Evaluasi kelayakan diskon setiap nilai S pada setiap skenario 3

Nilai S	Total Kerugian UMKM	Total Diskon Seluruh UMKM	Total Penghematan Agen	Apakah Diskon Feasible
0.995	2.957.516	20.506.573	17.640.000	Tidak bagi Agen
0.929	2.957.516	19.355.577	17.640.000	Tidak bagi Agen
0.934	2.957.516	19.442.341	17.640.000	Tidak bagi Agen
0.867	2.957.516	18.246.818	17.640.000	Tidak Bagi Buyer
0.116	2.957.516	5.005.706	17.640.000	Ya
0.630	2.957.516	14.070.511	17.640.000	Tidak Bagi Agen
0.720	2.957.516	15.667.213	17.640.000	Ya
0.516	2.957.516	12.055.727	17.640.000	Ya
0.931	2.957.516	19.383.956	17.640.000	Tidak Bagi Agen
0.925	2.957.516	19.279.425	17.640.000	Tidak bagi Agen

Evaluasi kelayakan diskon setiap nilai S pada setiap skenario 4

Nilai S	Total Kerugian Buyer	Total Diskon Seluruh UMKM	Total Penghematan Agen	Apakah Diskon Feasible
0.577	11.978.060	22.161.627	22.050.000	Tidak Bagi Agen
0.505	11.978.060	20.896.542	22.050.000	Ya
0.616	11.978.060	22.851.342	22.050.000	Tidak Bagi Agen
0.142	11.978.060	14.490.481	22.050.000	Ya
0.999	11.978.060	29.602.392	22.050.000	Tidak Bagi Agen
0.589	11.978.060	22.375.356	22.050.000	Tidak Bagi Agen
1.024	11.978.060	30.045.151	22.050.000	Tidak Bagi Agen
0.964	11.978.060	28.980.096	22.050.000	Tidak Bagi Agen
0.833	11.978.060	26.677.513	22.050.000	Tidak Bagi Agen
0.455	11.978.060	20.012.053	22.050.000	Ya

Evaluasi kelayakan diskon setiap nilai S pada setiap skenario 5

Nilai S	Total Kerugian Buyer	Total Diskon Seluruh	Total Penghematan Agen	Apakah Diskon Feasible
0.684	675.015	7.168.644	5.495.000	Tidak bagi Agen
0.621	675.015	6.565.982	5.495.000	Tidak bagi Agen
0.531	675.015	5.718.006	5.495.000	Tidak bagi Agen
0.000	675.015	Tidak Ada	5.495.000	Tidak bagi buyer
0.000	675.015	Tidak Ada	5.495.000	Tidak bagi buyer
0.092	675.015	1.547.370	5.495.000	Ya
0.000	675.015	Tidak Ada	5.495.000	Tidak bagi buyer
0.000	675.015	Tidak Ada	5.495.000	Tidak bagi buyer
0.449	675.015	4.938.085	5.495.000	Ya
0.000	675.015	Tidak Ada	5.495.000	Tidak bagi buyer

Evaluasi kelayakan diskon setiap nilai S pada setiap skenario 6

Nilai S	Total Kerugian	Total Diskon Seluruh	Total Penghematan Agen	Apakah Diskon Feasible
0.604	1.321.854	11.975.721	11.605.000	Tidak bagi Agen
0.542	1.321.854	10.885.649	11.605.000	Ya
0.421	1.321.854	8.757.445	11.605.000	Ya
0.790	1.321.854	15.264.164	11.605.000	Tidak bagi Agen
0.563	1.321.854	11.255.100	11.605.000	Ya
0.230	1.321.854	5.371.613	11.605.000	Ya
0.784	1.321.854	15.158.521	11.605.000	Tidak bagi Agen
0.638	1.321.854	12.586.307	11.605.000	Tidak bagi Agen
0.568	1.321.854	11.349.052	11.605.000	Ya
0.589	1.321.854	11.713.183	11.605.000	Tidak bagi Agen

Evaluasi kelayakan diskon setiap nilai S pada setiap skenario 7

Nilai S	Total Kerugian Buyer	Total Diskon Seluruh	Total Penghematan Agen	Apakah Diskon Feasible
0.995	2.888.642	19.656.922	17.480.000	Tidak bagi Agen
0.929	2.888.642	18.557.135	17.480.000	Tidak bagi Agen
0.934	2.888.642	18.640.039	17.480.000	Tidak bagi Agen
0.867	2.888.642	17.497.706	17.480.000	Tidak bagi Agen
0.630	2.888.642	13.507.208	17.480.000	Ya
0.720	2.888.642	15.032.870	17.480.000	Ya
0.516	2.888.642	11.582.063	17.480.000	Ya
0.931	2.888.642	18.584.251	17.480.000	Tidak bagi Agen
0.925	2.888.642	18.484.371	17.480.000	Tidak bagi Agen

Evaluasi kelayakan diskon setiap nilai S pada setiap skenario 8

Nilai S	Total Kerugian Buyer	Total Diskon Seluruh UMKM	Total Penghematan Agen	Apakah Diskon Feasible
0.577	11.978.060	22.161.627	22.050.000	Tidak Bagi Agen
0.505	11.978.060	20.896.542	22.050.000	Ya
0.616	11.978.060	22.851.342	22.050.000	Tidak Bagi Agen
0.142	11.978.060	14.490.481	22.050.000	Ya
0.999	11.978.060	29.602.392	22.050.000	Tidak Bagi Agen
0.589	11.978.060	22.375.356	22.050.000	Tidak Bagi Agen
1.024	11.978.060	30.045.151	22.050.000	Tidak Bagi Agen
0.964	11.978.060	28.980.096	22.050.000	Tidak Bagi Agen
0.833	11.978.060	26.677.513	22.050.000	Tidak Bagi Agen
0.455	11.978.060	20.012.053	22.050.000	Ya

Lampiran F

Dokumentasi proses pengambilan data dengan kuesioner dan wawancara



