

Analisis Kelayakan Investasi Pengadaan Alat Angkut Material untuk Meminimalkan Biaya Logistik (Studi Kasus: PT. Tiki Cabang Solo)

Ika Shinta M.^{*1)}, Nabila Nur F.²⁾, dan Christian A. W.³⁾

¹⁾²⁾³⁾Mahasiswa Progam Studi Sarjana Teknik Industri Fakultas Teknik
Universitas Sebelas Maret Surakarta
Jalan Ir. Sutami 36A, Surakarta 57126, Indonesia

Abstract

Abstract—Management of goods in logistics company is required till deliver the goods quickly and accurately, thus it can improve additional value and can compete with other competitors. But, in fact there are many factors that cause delivery delay. It is experienced by PT. TIKI Branch Solo which has a delay in the delivery of goods from the station to the airport. By fishbone diagram, the main cause is the current method of loading/unloading from truck to the station and vice versa it uses manual handling. Then, it affects to the productivity in terms of time and costs. So, the solution is considered such as forklift and trolley to speed up the process of loading/unloading. Both alternatives compared with manual system use financially and technically process. Based on financial result, trolley is the most effective alternative from the value of Manual Handling Costs is Rp 6.946,67 and Nett Present Value is Rp 43.752.394,91. Technically, trolley is faster than others as goods movement process can be done effectively and efficiently. Finally, it can solve the problem of delivery delay in PT. TIKI Branch Solo.

Keywords : Logistik, Manual Handling, Fishbone Diagram, Ongkos Material Handling (OMH), Nett Present Value (NPV)

1. Pendahuluan

Dalam dunia usaha pengiriman barang, Logistik merupakan hal yang penting bagi perusahaan karena menyangkut bagaimana barang bisa diterima konsumen dari perusahaan (Setiadi, 2014). Dengan menerapkan ilmu Logistik perusahaan bisa mempersiapkan dan mengelola bagaimana barang bisa sampai ke konsumen dengan waktu yang cepat dan akurat. Cepat disini ialah tingkat kecepatan pelayanan yang diberikan perusahaan, kemudahan pelayanan agar bisa dijangkau oleh konsumen. Akurat berarti bagaimana pesanan konsumen dapat dipenuhi oleh perusahaan tanpa kurang suatu apapun. Jika melihat dari usaha jasa pengiriman barang, maka cepat dan akurat merupakan bagian terpenting yang harus diberikan kepada konsumen dan bagaimana barang bisa sampai ke tujuan sesuai dengan jadwal pengiriman dan kondisi barang tidak rusak.

Menurut Bloomberg proses Logistik terdapat 2 tipe logistik yaitu *Inbound logistics* dan *Outbound Logistics*. *Inbound logistics* merupakan pergerakan ke dalam perusahaan yang menunjukkan aliran material dari pemasok ke pabrik atau dinas operasi. *Outbound Logistics* merupakan pergerakan barang keluar pabrik atau dinas operasi menuju ke pelanggan atau konsumen (Bloomberg, 2002).

Dalam aktifitas *Inbound* dan *outbound logistics* terdapat 5 area dalam aktifitasnya yakni *order processing, inventory, transportation, warehousing, material handling, packaging*, serta *facility network design* (Bowersox, 2013). Untuk mendukung proses logistik yang baik, maka

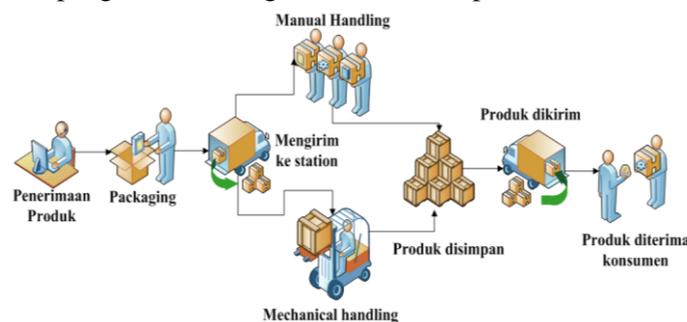
* Correspondance : ikashinta2012@gmail.com

diperlukan usaha-usaha untuk memenuhi tujuan tersebut. Salah satu aspek yang bisa mendukung lancarnya proses logistik adalah tingkat produktivitas dari pegawai.

Produktivitas sendiri memiliki pengertian merupakan rasio untuk mengukur seberapa bagus organisasi (atau individu, industri, negara) mengubah sumber daya masukan (tenaga kerja, material, mesin, dll.) menjadi barang dan jasa (Demet, 2012). Dalam bisnis jasa pengiriman barang, produktivitas bisa didapat dari waktu efisiensi dari mulai proses pelayanan terhadap konsumen hingga proses *packing* barang agar tepat waktu dan tidak terlambat untuk dikirim ke tujuan. Selain itu salah satu hal yang termasuk dalam kategori yang mempengaruhi produktivitas adalah *material handling* (MH). Kesalahan dalam pemilihan MH biasanya akan mempengaruhi produktivitas yang signifikan. Terlebih lagi pada bisnis jasa pengiriman barang, MH sangat diperlukan untuk mengelola barang dari konsumen untuk kemudian dikirim, hingga MH berperan saat menerima barang dari jasa pengiriman ke gudang untuk selanjutnya disortir lalu dikirim ke tujuan.

PT. Citra Van Titipan Kilat (TIKI) merupakan sebuah perusahaan yang terkenal dikalangan masyarakat yang bergerak pada jasa pengiriman barang.

Berikut ini adalah alur pengiriman barang oleh konsumen pada PT. TIKI Cabang Solo:



Gambar 1. Alur Pengiriman Barang

Konsumen datang ke *station* TIKI. Kemudian pihak TIKI menerima barang yang akan dikirim oleh konsumen dan mendata barang dengan mengisi *form* pengiriman secara komputerisasi. Lalu pihak TIKI melakukan proses *packing* dan mengelompokkan barang berdasarkan jenis produk, lokasi, waktu pengiriman. Kemudian barang ditimbang dan disimpan di gudang *station*. Pihak TIKI mengirim barang melalui jalur darat menggunakan truk ke *station* tujuan dan melalui jalur udara menggunakan pesawat ke bandara yang telah ditentukan perusahaan. Kemudian melakukan proses *loading/unloading* secara *manual handling* apabila pengiriman menggunakan truk. Sedangkan proses *loading/unloading* secara *mechanical handling* apabila pengiriman menggunakan pesawat. Selanjutnya barang yang telah diterima oleh pihak TIKI disimpan di dalam gudang bandara ataupun gudang *station*. Barang dari bandara dikirim ke *station* terdekat dengan alamat tujuan. Dan barang yang telah berada di *station*, langsung dikirim ke alamat tujuan. Dan barang sampai ke alamat tujuan dan diterima oleh konsumen.

Proses pengiriman dari gudang kepada jasa penerbangan, membutuhkan MH yang cepat agar pengiriman bisa dilakukan sesuai jadwal yang telah dilakukan. Namun pada kenyataannya PT. TIKI Cabang Solo masih menerapkan MH secara manual, Hal ini berdampak pada terdapat waktu yang relatif lebih lama dalam proses perpindahan barang dari gudang untuk dikirim maupun disortir. Dalam paper ini, akan dibahas salah satu aktifitas *inbound outbond logistics* yaitu *material handling* yang menghambat jalannya proses pengiriman barang pada PT. TIKI Cabang Solo.

Kesalahan dalam pemilihan metode MH dapat mengakibatkan biaya logistik yang cukup besar sehingga dapat mempengaruhi laba perusahaan. Oleh karena itu diperlukan suatu investasi

pada bidang *material handling*. Pada *paper* ini dibahas mengenai investasi alat untuk menangani kasus *material handling*, kemudian dapat dilihat berdasarkan pengolahan data apakah investasi tersebut layak atau tidak.

2. Metode Penelitian

Tahap awal yang dilakukan dalam penelitian ini adalah melakukan studi lapangan. Studi lapangan dilakukan pada perusahaan yang bergerak di bidang logistik dan terdapat aktivitas *manual handling* pada perusahaan tersebut. Maka dari itu ditetapkan bahwa penelitian dilakukan pada PT TIKI, Solo pada proses *loading/unloading* yang dilakukan secara *manual handling*.

Tahap selanjutnya yaitu mengidentifikasi masalah. Identifikasi masalah dilakukan menggunakan diagram sebab-akibat atau *fishbone diagram*. Masalah utama pada proses *manual handling* PT. TIKI Cabang Solo adalah pengiriman barang terlambat ke bandara.

Kemudian merumuskan masalah. Berdasarkan *fishbone diagram*, diketahui bahwa penyebab utama dari keterlambatan pengiriman barang ke bandara adalah faktor metode, yaitu proses *loading/unloading* barang dari truk ke gudang dan sebaliknya masih menggunakan tenaga manusia atau secara *manual*.

Tahap berikutnya yakni menentukan tujuan penelitian. Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan alternatif solusi yang layak untuk mengatasi permasalahan keterlambatan pengiriman barang. Selain itu, mampu mengkaji secara finansial dan teknis kelayakan investasi pembelian *forklift* atau *trolley* untuk proses *loading/unloading* PT. TIKI Cabang Solo.

Setelah itu, melakukan studi literature. Studi literatur dilakukan berdasarkan teori-teori yang berkaitan dengan masalah yang diangkat dalam penelitian ini, yaitu Ongkos *Material Handling* (OMH) dan Analisis Kelayakan Investasi menggunakan *Nett Present Value* (NPV).

Dilanjutkan dengan mengumpulkan data. Data yang dikumpulkan adalah data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data yang diolah dalam penelitian ini, meliputi ... Sedangkan data sekunder merupakan data yang telah ada dan tersusun secara sistematis dari dokumen-dokumen perusahaan, meliputi profil perusahaan dan alur proses pengiriman barang oleh konsumen menggunakan PT. TIKI Cabang Solo.

Tahap selanjutnya adalah mengolah data. Data diolah menggunakan perhitungan Ongkos *Material Handling* (OMH) menggunakan *forklift*, *trolley*, dan *manual* atau manusia. Setelah itu dilakukan perhitungan kelayakan investasi menggunakan *Nett Present Value* (NPV) pada *forklift* dan *trolley*.

Setelah itu, menganalisis dan interpretasi hasil. Analisis dan interpretasi hasil berdasarkan perhitungan OMH *forklift*, *trolley*, dan *manual* atau manusia yang paling rendah. Kemudian dilakukan analisis kelayakan investasi menggunakan *Nett Present Value* (NPV) pada *forklift* dan *trolley* apakah perusahaan perlu mengganti proses *loading/unloading* yang semula manual menjadi penggunaan *forklift* atau *trolley*.

Dan tahap terakhir adalah menarik kesimpulan dan saran. Membuat kesimpulan dan saran dilakukan berdasarkan hasil analisis, sehingga dapat digunakan sebagai pertimbangan bagi perusahaan untuk menggunakan *forklift*, *trolley*, ataupun tetap *manual* pada proses *loading/unloading*nya.

3. Hasil dan Pembahasan

Menurut Turner (2000), diagram sebab-akibat atau *fishbone diagram* adalah suatu diagram yang menunjukkan hubungan antara sebab dan akibat atau suatu diagram yang meringkaskan pengetahuan mengenai kemungkinan sebab-sebab terjadinya variasi dan permasalahan lain.

Berikut ini adalah *fishbone diagram* yang menjelaskan faktor-faktor penyebab pengiriman barang terlambat ke bandara.



Gambar 2. *Fishbone Diagram*

Berdasarkan *fishbone diagram*, diketahui bahwa faktor penyebab pengiriman barang terlambat ke bandara terdiri atas faktor manusia, mesin, metode, material, dan lingkungan. Penyebab dari faktor manusia adalah tidak adanya SOP dalam proses pemindahan barang, sehingga pekerja kurang bertanggung jawab, selain itu pekerja kurang cermat dan teliti saat proses *packaging*. Penyebab dari faktor mesin adalah proses pemindahan barang sebagian besar masih dilakukan secara *manual*, *trolley* dan *forklift* jumlahnya terbatas dan digunakan pada kondisi tertentu saja. Penyebab dari faktor metode adalah belum adanya SOP yang digunakan dalam alur barang dan seluruh aktivitas masih dilakukan secara *manual*. Penyebab dari faktor material adalah konsumen terkadang datang pada jam yang mendekati waktu pengiriman barang ke bandara sehingga seringkali lupa memberitahukan bahwa produknya merupakan barang pecah belah. Sedangkan penyebab faktor lingkungan adalah proses pengiriman barang ke bandara pada jam pulang kerja, sehingga jalan padat dan macet menyebabkan barang terlambat sampai ke bandara.

Berdasarkan masalah yang ada di PT. TIKI Cabang Solo diketahui sering terjadi keterlambatan pengiriman barang yang disebabkan oleh minimnya penggunaan alat bantu untuk membawa barang yang akan dikirim. Seperti diketahui hampir seluruh aktivitas yang ada di gudang PT. TIKI Cabang Solo masih menggunakan tenaga manusia, hanya untuk beberapa kasus saja menggunakan alat bantu.

Mayoritas konsumen melakukan transaksi pada rentang jam 13.00- 14.00 siang sedangkan pengiriman dari *station* ataupun gerai maksimal dikirim pada jam 16.00, hal tersebut menyebabkan menumpuknya barang di gudang pada waktu sibuk. Barang yang sudah ada di gudang harus segera diproses untuk dilakukan pengiriman ke bandara ataupun *station* tujuan pengiriman lainnya. Akibat dari penumpukan barang di gudang pada waktu sibuk menyebabkan sering terjadi keterlambatan pengiriman, yang dikarenakan lamanya proses perpindahan barang di gudang. Lamanya proses perpindahan barang tersebut diakibatkan oleh penanganan material hampir seluruhnya masih menggunakan tenaga manusia, sehingga proses perpindahan barang kurang efektif dan efisien.

Pada studi kasus di PT. TIKI Cabang Solo diketahui untuk beban <50 kg penanganan material dilakukan oleh satu orang pekerja, beban >50 kg di tangani oleh lebih dari satu orang pekerja, dan untuk beban >75 kg menggunakan *forklift* untuk mengangkat barangnya. Namun *forklift* tersebut hanya terdapat di bandara tempat pengumpulan barang akhir sebelum dikirim ke tujuan masing-masing, sedangkan untuk *station* ataupun gerai yang ada masih menggunakan tenaga manusia. Tidak tersedianya alat untuk mengangkut barang menyebabkan waktu yang dibutuhkan untuk memproses barang menjadi lama, sedangkan barang yang harus diproses tersebut ada pada waktu sibuk.

Akibat penanganan material yang lama menyebabkan keterlambatan barang sampai ke bandara, sehingga barang harus menunggu untuk pengiriman selanjutnya. Keterlambatan

pengiriman barang sampai ke konsumen tentunya dapat mengakibatkan kepercayaan konsumen akan menuun, sehingga konsumen cenderung berpindah ke layanan jasa kompetitor. Tidak hanya itu akibat dari penanganan material yang kurang baik dan keterlambatan produk, dapat menyebabkan ongkos tambahan bagi perusahaan.

Untuk mengatasi hal tersebut tentunya diperlukan suatu solusi penyelesaian agar perusahaan tidak mengalami kerugian akibat kurang baiknya penanganan material di gudang. Solusi yang dapat digunakan untuk menyelesaikan persoalan tersebut adalah dengan menggunakan alat bantu untuk membatu proses perpindahan material. Alternatif solusi yang dapat diberikan adalah melakukan investasi pembelian alat bantu. Alat bantu yang dapat digunakan sebagai alaternatif solusi adalah *forklift* dan *trolley*.

Pada penelitian ini akan dilakukan analisis investasi dari pembelian *forklift* ataupun *trolley*. Analisis investasi yang digunakan adalah menghitung nilai *Net Present Value* (NPV). Sebelum melakukan perhitungan kelayakan investasi pembelian *forklift* dan *trolley*, terlebih dahulu dilakukan perhitungan terhadap biaya investasi yang harus dikeluarkan, serta menghitung Ongkos *Material Handling* untuk membandingkan biaya yang harus dikeluarkan jika menggunakan *forklift* dan *trolley* atau menggunakan tenaga manusia saja. Untuk mengetahui biaya yang harus dikeluarkan jika menggunakan tenaga manusia maka dilakukan perhitungan Ongkos *Material Handling* (OMH). Perhitungan OMH pada studi kasus ini adalah seperti di bawah ini.

Diketahui informasi yang diperlukan untuk mengetahui OMH dari aktivitas yang ada di PT. TIKI Cabang Solo adalah seperti pada tabel di bawah ini.

Tabel 1. Informasi untuk menghitung OMH

Biaya Tenaga kerja per bulan	Rp 900,000
Jam kerja per hari	7 jam
Aktivitas Material Handling	2 jam
Faktor OMH (2/7)	0.285
Total Pekerja	5 orang

Setelah mengetahui informasi yang dibutuhkan untuk menghitung OMH, langkah selanjutnya adalah menghitung OMH, dengan cara seperti berikut :

Ongkos *Material Handling* per bulan

= Biaya Tenaga kerja per bulan x Faktor OMH

= Rp 900.000,- x 0.285

= Rp256.500,-

Total OMH 5 pekerja

= Rp 256.500,- / 5 orang

= Rp 51.300,-

Tabel 2. Hasil Perhitungan Ongkos *Material Handling* (OMH)

Komponen	Alat Angkut	Frekuensi (kali)	Jarak (m)	Frekuensi x Jarak	OMH/ meter	Total OMH
Produk	Manusia	50	7	350	Rp 73.29	Rp 25,650.00
Produk	Manusia	50	7	350	Rp 73.29	Rp 25,650.00
				700	TOTAL	Rp 51,300.00

Berdasarkan hasil perhitungan tersebut diketahui biaya OMH jika menggunakan tenaga manusia adalah sebelah Rp 51.300. Langkah selanjutnya adalah menghitung biaya operasional ataupun *maintenance* yang harus dikeluarkan jika menggunakan *forklift* ataupun *trolley*, berikut disajikan informasi mengenai investasi dari *forklift* dan *trolley*.

Tabel 3. Informasi Investasi *Forklift* dan *Trolley*

Biaya	Forklift	Trolley
Investasi	Rp 50.000.000,00	Rp 20.000.000,00
Umur Ekonomis	5	5
Pemeliharaan per jam	Rp 5.000,00	Rp 3.500,00
Operator per jam	Rp 10.000,00	Rp 7.000,00
Bahan Bakar per hari (liter/jam)	Rp 20.000,00	
Jarak Tempuh (meter)	15000	10000
Kapasitas per sekali angkut (kg)	2000	500

Setelah mengetahui informasi yang dibutuhkan untuk menghitung biaya operasional dan perawatan dari *forklift* dan *trolley*, langkah selanjutnya adalah melakukan perhitungan. Untuk menghitung menggunakan rumusan seperti di bawah ini:

- (1.) Biaya per satuan jarak (depresiasi) = $\frac{(\text{investasi} \times 1 \text{ tahun} \times 1 \text{ hari})}{\text{umur ekonomis} \times 300 \text{ hari} \times 7 \text{ jam kerja}}$
- (2.) Jarak pengangkutan tiap jam = $\frac{\text{jarak tempuh} \times 1 \text{ hari}}{7 \text{ jam kerja}}$
- (3.) Total biaya = perawatan + bahan bakar + depresiasi + operator
- (4.) Biaya OMH per meter = $\frac{\text{total biaya}}{\text{jarak pengangkutan} \text{ tiap jama}}$
- (5.) Total OMH = Biaya OMH per meter x frekuensi

Setelah dilakukan perhitungan, diketahui hasil perhitungan OMH yang telah dilakukan diketahui hasilnya seperti berikut ini.

Tabel 4. Hasil perhitungan OMH *Forklift* dan *Trolley*

Biaya	Forklift	Trolley
Biaya per satuan jarak (meter)	Rp 4,761.00	Rp 1,904.00
Jarak pengangkutan tiap jam	Rp 1,875.00	Rp 1,250.00
Total biaya (biaya perawatan, bahan bakar, depresiasi, operator)	Rp 22,261.00	Rp 12,404.00
Biaya OMH per meter	Rp 12.00	Rp 10.00
Frekuensi dikalikan jarak bolak-balik (2x50 kali x7 m)	700	700
Total OMH	Rp 8,311.00	Rp 6,946.00

Tabel 5. Hasil Perbandingan OMH

Keterangan	OMH
Tenaga Manusia	Rp 51,300.00
Forklift	Rp 8,311.00
Trolley	Rp 6,946.00

Setelah dilakukan perhitungan biaya operasional dan *maintenance* diketahui bahwa nilai OMH terkecil adalah menggunakan *trolley* untuk melakukan aktivitas perpindahan material di gudang PT. TIKI Cabang Solo, dengan menggunakan *trolley* operator lebih memudahkan untuk melakukan perpindahan barang karena dapat mengangkut bebam yang cukup banyak dan berat, sehingga mempercepat proses perpindahan material. Hal tersebut tentunya dapat menjawab permasalahan yang ada. Selain proses perpindahan material yang lebih efisien, dengan menggunakan *trolley* juga dapat menghemat biaya yang harus dikeluarkan untuk *material handling*.

Untuk memastikan apakah alternatif membeli *trolley* dapat menyelesaikan masalah adalah dengan melakukan perhitungan *Net Present Value* (NPV) pada investasi pembelian *trolley* untuk mengukur apakah investasi tersebut layak. Berikut akan disajikan hasil perhitungan *Net Present Value* dari pembelian *trolley*.

Tabel 6. Hasil Perhitungan *Net Present Value* Pengadaan *Trolley*

Tahun Ke-	Tahun Proyeksi	Cash Flow	DF (8%)	Present Value
				Rp (20.000.000.00)
1	2015	Rp 15,967,198.80	1.08	Rp 14,784,443.33
2	2016	Rp 15,967,198.80	1.1664	Rp 13,689,299.38
3	2017	Rp 15,967,198.80	1.259712	Rp 12,675,277.21
4	2018	Rp 15,967,198.80	1.36048896	Rp 11,736,367.78
5	2019	Rp 15,967,198.80	1.469328077	Rp 10,867,007.21
Σ Present Value				Rp 63,752,394.91
Investasi				Rp 20,000,000.00
Net Present Value				Rp 43,752,394.91

Nilai NVP diperoleh dari selisih nilai OMH tenaga manusia dengan OMH *trolley* kemudian dibagi dengan nilai *Discount Factor*, di mana untuk studi kasus ini menggunakan DF sebesar 8%, untuk proyeksi investasi yaitu 5 tahun hal tersebut disesuaikan dengan umur ekonomis dari *trolley*. Berdasarkan hasil perhitungan NPV yang telah dilakukan diketahui bahwa investasi pengadaan *trolley* dapat dikatakan layak karena nilai NPV > 0 maka pengadaan *trolley* dapat dilakukan di PT.TIKI Cabang Solo.

Untuk analisis aspek finansial dari pengadaan alat bantu perpindahan material di gudang PT. TIKI Cabang Solo alternatif yang dipilih adalah dengan melakukan pembelian *trolley*, dengan nilai OMH sebesar Rp 6.946,67 dan nilai NPV sebesar Rp 43.752.394,91. Sedangkan untuk analisis aspek teknis, penggunaan *trolley* dapat dikatakan sangat membantu proses perpindahan barang sehingga, barang lebih cepat dalam penanganannya, proses yang ada di gudang lebih efektif dan efisien. Dengan demikian dapat mengatasi keterlambatan pengiriman barang yang selama ini menjadi permasalahan di PT. TIKI Cabang Solo.

4. Simpulan

Berdasarkan hasil perhitungan dan analisis yang dilakukan dapat diketahui alternatif yang layak untuk mengatasi permasalahan keterlambatan pengiriman barang adalah dengan melakukan pembelian *trolley*. Diketahui biaya yang harus dikeluarkan apabila melakukan pengadaan *trolley* adalah sebesar Rp 6.946,67 untuk OMH dan untuk perhitungan NPV adalah Rp 43.752.394,91.

Dengan melakukan pengadaan *trolley* sebagai alat bantu untuk memindahkan barang berdampak positif yaitu proses perpindahan lebih efektif dan efisien. Dengan demikian dapat mempercepat proses penanganan material di gudang, sehingga dapat meminimalkan keterlambatan pengiriman yang terjadi di PT. TIKI Cabang Solo.

Daftar Pustaka

- Bloomberg, D. J. (2002). *Logistics 4th Edition*. Prentice Hall International Inc, Great Britain.
- Bowersox, D. J. (2013). *Management Logistics International Edition*. Graw Hill, Singapore.
- Demet, L. (2012). Impact of workplare quality on employee's productivity: case study of a bank in Turkey PhD candidate, Okan University, Turkey. *Journal of Business, Economics & Finances*, Vol 1, No.1, pp. 38-49.
- Giemenes, C. (2006). Logistics intergration processes in the food industry, *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, Vol.36
- Hansen, Don R, dan Maryanne Mowen. (2007). *Management Accounting 8th Edition*, Mc Graw Hill, Dallas.
- Komara, J. (2014) Studi deskriptif aktivitas inbound outbond logistik pada UD Sumber Baru di Jember. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya*, Vol.3, No.1
- Rahadian, F. G. (2011). *Model Rute Transportasi Milkrun Dari Pengadaan Komponen Pada Pabrik Kendaraan Bermotor Dan Analisa Kelayakan Investasi Pengadaan Armada Pengangkutan*. (Studi Kasus PT ISI). Jakarta: Departemen Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Indonesia.
- Setiadi, N. (2014). Studi deskriptif aktifitas logistik inbound outbound pada PT Sinar Cahaya Cemerlang di Surabaya. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya*, Vol.3, No.2
- W.E. Biles, J. U. (2006). *Material Handling, Mechanical Engineers Handbook 3rd Edition*.