

Pengoptimalan *Inventory Level* dan *Cost* dengan Menerapkan *Direct Delivery System* dan *Milk-run Study* pada Pengiriman Barang di PT SEMB

David Setiawan¹, Benedictus Rahardjo²

Abstract: PT SEMB is a company that works in the production of electrical components related to energy management and automation. The problem that occurs is the order made in the present conditions is still not optimal, causing the inventory level to be high. The study was conducted to help the company to be able to reduce the inventory costs and transportation costs. Direct delivery is a system that helps to reduce the inventory level and cost to the cost of goods ordered. The simulation that has been done for direct system can provide savings of up to 50,000 USD. Savings obtained from this direct system if applied to all local suppliers will reduce the cost of 280,000 USD compared to the current conditions. In addition, milk-run studies are also used to material pick-up methods. This method can also reduce the transportation costs until 900 USD.

Keywords: direct delivery, milk-run, milk-run study

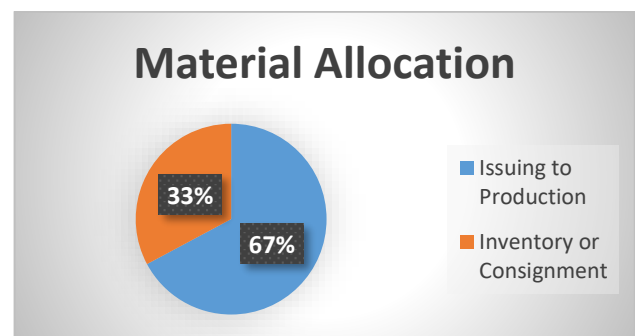
Pendahuluan

PT Schneider Electric Manufacturing Batam (SEMB) merupakan salah satu cabang dari perusahaan internasional Schneider Electric di Indonesia yang telah berdiri sejak tahun 1991. PT Schneider Electric Manufacturing bergerak dibidang produksi komponen – komponen listrik yang berkaitan dengan manajemen energi dan otomasi.

Kendala yang dihadapi oleh PT SEMB yaitu pengambilan barang dari *supplier* memiliki *Minimum Order Quantity* (MOQ) sehingga mengakibatkan *inventory level* meningkat. Kebutuhan material dibawah MOQ dapat berdampak pada peningkatan *inventory level* karena kebutuhan yang misalnya hanya 500 tetapi pemesanan yang dilakukan sebanyak 750 akibat MOQ. Pemesanan sesuai MOQ juga dapat menimbulkan kerugian bagi PT SEMB dikarenakan jumlah material yang dibutuhkan tidak selalu sesuai atau melebihi jumlah MOQ.

Gambar 1 merupakan persentase dari alokasi material yang datang di *warehouse* sebagai *stock* maupun barang *consignment*. Data tersebut didapat dengan mengamati pergerakan material dari salah satu *supplier* PT SEMB. *Pie chart* menunjukkan dari total sekitar 300.000 total material yang datang, hanya 67% yang akan diisikan ke produksi dan sisanya akan masuk ke *warehouse*.

Alokasi yang kurang optimal menyebabkan *inventory level* menjadi sangat tinggi. Hal tersebut dapat digunakan sebagai dasar dalam penerapan *direct delivery material* dari *supplier*.



Gambar 1. *Material Allocation*

Direct delivery merupakan kegiatan dimana *supplier* akan mengirimkan barang langsung ke plant tanpa harus masuk ke *warehouse* pusat (BLP). *Safety stock* perlu ditentukan selama *lead time* pengiriman barang sehingga dapat mencegah terjadinya *stock out* material yang dapat mengganggu proses produksi yang berlangsung. *Direct delivery system* sebelumnya telah diaplikasikan oleh PT SEMB untuk salah satu *supplier* material di *sensor plant*.



Gambar 2. *Inventory trend rising material*

^{1,2} Fakultas Teknologi Industri, Jurusan Teknik Industri, Universitas Kristen Petra. Jl. Siwalankerto 121-131, Surabaya 60236. Email: davidsetiawan98@gmail.com, beni@petra.ac.id

Gambar 2 menunjukkan *trend* dari inventori material PT Rising yang telah diterapkan sistem *direct*. *Direct delivery* yang telah diterapkan sudah terbukti dapat menurunkan tingkat inventori dan juga *inventory cost*. Hasil penerapan sistem ini pada PT Rising setelah enam minggu mampu menurunkan inventori dan memberikan *saving* bagi perusahaan hingga 40.000 USD untuk 21 referensi material dari PT Rising. Hal tersebut mendorong untuk mengaplikasikan sistem tersebut terhadap *supplier* lain dengan mempertimbangkan kapasitas inventori pada sensor *plant*.

Perkembangan perusahaan – perusahaan logistik yang semakin banyak juga menjadi salah satu peluang bagi perusahaan untuk dapat mendapatkan keuntungan dari perkembangan tersebut. Persaingan harga antara perusahaan – perusahaan logistik menjadi dasar dalam pemikiran penerapan sistem *milk-run* dimana sistem tersebut akan menggunakan jasa *Third Party Logistics* (3PL). PT SEMB telah mengupayakan bagaimana proses produksi yang dilakukan dapat berlangsung efektif dan efisien.

Milk-Run studi merupakan salah satu upaya tindakan efisiensi kerja yang akan dilakukan oleh PT SEMB. Metode *milk run* merupakan metode pengumpulan dimana pembeli akan mengirimkan sebuah *transport* untuk menjemput barang dari berbagai *supplier* menurut Brar dan Saini [1]. Perubahan ke metode penjemputan barang memungkinkan dapat menurunkan biaya transportasi yang selama ini telah dikeluarkan. Penerapan metode ini sangat berhubungan dengan rute terbaik dan waktu yang dibutuhkan. Penentuan rute yang paling optimal secara tidak langsung berpengaruh pada proses produksi. Hal tersebut dikarenakan dengan rute yang optimal, maka dapat mengurangi terjadinya keterlambatan pengiriman barang. Rute yang optimal juga memiliki tujuan untuk mengurangi biaya transportasi yang dikeluarkan.

Metode Penelitian

Supply Chain Management

Supply chain meliputi seluruh kegiatan yang terlibat dalam perubahan barang dari bahan baku hingga produk jadi dan kapan produk atau jasa tersebut sampai ke *end consumer* menurut Shah [2]. *Supply chain* yang telah terintegrasi dengan baik dapat meningkatkan keseluruhan nilai dari hasil yang dicapai oleh *supply chain* tersebut.



Gambar 3. Konsep *supply chain*

Gambar 3 merupakan konsep aliran dari *supply chain* yang digunakan dalam suatu proses bisnis. Manajemen yang baik diperlukan supaya *supply chain* juga dapat berjalan dengan baik sehingga muncul *supply chain management*. *Supply chain management* merupakan proses untuk mengintegrasikan, mengkoordinasi, serta mengontrol pergerakan barang dari bahan baku sampai menjadi produk jadi hingga mengirimkannya kepada konsumen.

SCM yang terdapat pada suatu bisnis merupakan sebuah kegiatan yang bersifat siklus. Tujuan utama dari kegiatan rantai pasok atau *SCM* yaitu untuk memaksimalkan nilai secara keseluruhan. Kegiatan yang dicakup dalam *SCM* pada proses bisnis suatu perusahaan dibagi sebagai berikut menurut Arif [3].

- Aliran material dimana meliputi aliran dari *supplier* hingga sampai ke *customer*. Proses ini juga mencakup retur barang, *services*, *recycling*, dan pembuangan atau diposal.
- Aliran informasi meliputi transmisi pembelian dan laporan status pengiriman.
- Aliran keuangan meliputi *invoice*, syarat, dan pembayaran.

Direct Delivery System

Direct delivery system merupakan metode pengiriman barang dari *supplier* langsung ke plant. Sistem ini dapat mempercepat aktivitas pemesanan barang yang terjadi di perusahaan dikarenakan material akan dikirim langsung ke plant tanpa melewati *warehouse* pusat. Sistem ini juga biasa dikenal dengan istilah *Just in Time*. Pembuatan sistem *direct* akan dilakukan dengan memilih material – material yang memiliki pergerakan yang cepat. Pemilihan material akan dilakukan untuk tiap *supplier* yang akan diterapkan sistem *direct*. Material – material yang telah dipilih akan digunakan dalam pembuatan simulasi sistem *direct* untuk mendapatkan hasil perkiraan *saving* yang dapat diberikan dengan menerapkan sistem *direct*.

Milk-run Logistics

Milk run logistics merupakan sebuah metode dari rute untuk menkonsolidasikan atau mengkombinasikan pengambilan barang oleh pembeli dalam sekali pengambilan sehingga menjadi lebih efisien. Metode *milk run* merupakan metode pengumpulan dimana pembeli akan mengirimkan sebuah *transport* untuk menjemput barang dari berbagai *supplier*. Pembuatan perhitungan sistem *milk-run* akan dilakukan berdasarkan hasil *demand* material yang dipesan berdasarkan hasil penerapan sistem *direct*. Pembuatan perhitungan simulasi pada model *milk-run* akan menggunakan metode *vehicle routing problem*.

Vehicle Routing Problem

Vehicle routing problem atau sering disebut VRP merupakan permasalahan terhadap pendistribusian barang dari gudang kepada pelanggan. Pendistribusian menyangkut pelayanan yang diberikan perusahaan dalam waktu tertentu yang telah ditentukan dimana lokasi gudang dapat terletak di satu atau lebih lokasi menurut Amri et al. [4]. Solusi yang akan diberikan dari VRP merupakan rute – rute yang dapat ditempuh kendaraan untuk memenuhi permintaan dimana setiap rute berawal dan berakhir di gudang. Pelanggan dan gudang yang dimaksud pada *project* yang dilakukan yaitu PT SEMB dan *supplier* dimana SEMB sebagai gudang dan *supplier* berperan sebagai pelanggan.

Evolutionary Solver

Solver merupakan suatu program tambahan yang ada pada Microsoft Excel. *Solver* digunakan untuk mencari nilai optimum baik itu minimum atau maksimum untuk suatu fungsi tujuan, dimana hasil tersebut akan mengikuti batasan-batasan lain yang ada. *Evolutionary Solver* merupakan salah satu metode penyelesaian yang terdapat pada *Solver*. Metode ini didasarkan pada teori genetika atau evolusi makhluk hidup, dimana makhluk hidup yang kuat akan bertahan menurut Winston [5]. *Solver* yang akan digunakan bertujuan untuk mencari rute terbaik untuk penjemputan material dari *supplier*.

Hasil dan Pembahasan

Dampak Direct Delivery System

Penerapan *direct delivery system* menunjukkan mampu menghilangkan beberapa aktivitas yang harus dilakukan. Aktivitas pemesanan yang sekarang sedang berlangsung dimana terjadi dua kali *material request* yaitu antara *scheduler* ke *warehouse* jika terjadi *shortage* kemudian *buyer* akan

memesan ke *supplier*. Hal tersebut membuat proses pemesanan menjadi lebih lama. *Direct delivery* dapat membantu menghilangkan beberapa aktivitas pemesanan material menjadi lebih efisien. Aktivitas yang terjadi pada system ini yaitu *scheduler* hanya akan menjalankan satu *file excel macro* untuk mengetahui material yang perlu dipesan kemudian akan dipesankan langsung ke *supplier*. Sistem ini mengubah aktivitas dari *scheduler – warehouse – buyer – supplier* menjadi *scheduler – buyer – supplier*.

Simulasi Direct Delivery System

Simulasi yang dibentuk bertujuan untuk mengetahui apakah sistem *direct* dapat memberikan dampak jika diterapkan untuk *supplier* lain. Data yang diambil berupa data inventori pada kondisi nyata, rata-rata penggunaan material dalam sehari, dan harga dari material tersebut. Data inventori yang diambil merupakan data *stock* selama Januari sampai Maret hanya untuk material – material yang akan digunakan dalam simulasi. Pembuatan simulasi menggunakan *sample* beberapa material dari salah satu *supplier* dan akan dilakukan perhitungan inventori dengan menerapkan sistem *direct*. Pemilihan material untuk simulasi dilakukan dengan melihat transaksi material pada bulan Januari sampai Maret dari salah satu *supplier*. Hasil perhitungan inventori akan dibandingkan dengan inventori pada kondisi nyata.

Tabel 1. Hasil simulasi model *direct delivery system*

Keterangan	Total average inventory (Unit)	Total inventory cost (USD)
Kondisi nyata	53.563	75.148
Ratio 3 days	14.257	23.918
Ratio 7 days	22.897	38.237

Tabel 1 menunjukkan hasil simulasi yang telah dilakukan. *Ratio* merupakan lama penyimpanan yang diperkirakan. Hasil simulasi menunjukkan bahwa sistem *direct* dapat memberikan hasil berupa penurunan *inventory level* dan *cost*. Hal tersebut menunjukkan sistem ini layak untuk diterapkan dan diaplikasikan untuk *supplier* lain dimana dengan *ratio* yang berubah-ubah, model ini masih dapat memberikan penurunan.

Perhitungan Direct Delivery System

Perhitungan akan dilakukan kepada *supplier* lokal yang merupakan kandidat dalam penerapan sistem *direct*. Kandidat *supplier* yang telah ditetapkan terdiri dari Dynacast, Interplex, Kiansoon, dan Flextronic. *Supplier-supplier* tersebut merupakan *supplier* yang memiliki *amount cost* yang tinggi sehingga terpilih sebagai kandidat penerapan sistem *direct*. Material dari tiap *supplier* akan dipilih sebelum dilakukan

perhitungan inventori. Material yang akan diterapkan sistem *direct* hanya material-material yang bersifat *fast moving* dan memiliki *total amount* yang tinggi. Jumlah material yang terpilih dapat dilihat pada table berikut.

Tabel 2. Jumlah material terpilih

<i>Supplier</i>	<i>Jumlah seluruh material</i>	<i>Jumlah material terpilih</i>
Dynacast	129	52
Interplex	37	17
Kiansoon	97	43
Flextronic	19	13

Tabel 2 menunjukkan jumlah material yang terpilih dari tiap *supplier*. Hasil sortir material – material yang bersifat *fast moving* dan *high cost* untuk Dynacast terpilih 52 material, Interplex 17 material, Kiansoon 43 material, dan Flextronic 13 material. Material – material tersebut yang akan digunakan untuk perhitungan dalam penerapan sistem *direct delivery*. Inventori perhitungan hasil perhitungan didapat dengan persamaan berikut.

$$Inventory = ADU \times Ratio \tag{1}$$

ADU merupakan *average daily usage* atau rata-rata penggunaan dalam sehari. *Ratio* merupakan lama penyimpanan yang didapat dengan merefleksikan lama penyimpanan material Rising yang telah diterapkan sistem *direct*. Rata-rata *ratio* yang didapat yaitu 3 hari penyimpanan. Hasil perhitungan sistem *direct* untuk *supplier* yang telah terpilih dapat dilihat pada table berikut.

Tabel 3. Hasil perhitungan *direct delivery system*

<i>Supplier</i>	<i>Average cost (USD)</i>	<i>Calculation cost (USD)</i>
Dynacast	156.621	62.219
Interplex	70.058	21.116
Kiansoon	179.963	130.328
Flextronic	102.348	8.174

Tabel 3 menunjukkan jumlah material yang terpilih dan hasil perhitungan biaya dengan menerapkan sistem *direct* untuk *supplier* lokal. *Average cost* merupakan *inventory cost* pada kondisi sekarang dan *calculation cost* merupakan hasil perhitungan *inventory cost* dengan menerapkan sistem *direct*. Perhitungan yang telah dilakukan menunjukkan sistem *direct* mampu memberikan penurunan pada *inventory cost* untuk beberapa material yang telah terpilih sebagai material-material *direct*.

Perhitungan Demand Milk-run

Perhitungan inventori yang didapat pada perhitungan sistem *direct* akan digunakan sebagai

demand yang harus dijemput. Demand tersebut akan dihitung dalam bentuk jumlah *pallet* sehingga didapat *demand* sebagai berikut.

Tabel 4. Jumlah material terpilih

<i>Supplier</i>	<i>Demand</i>	<i>Unit</i>
Rising	24	<i>Pallet</i>
Dynacast	21	<i>Pallet</i>
Interplex	1	<i>Pallet</i>
Kiansoon	2	<i>Pallet</i>
Flextronic	1	<i>Pallet</i>

Tabel 4 menunjukkan hasil perhitungan *demand* yang perlu dijemput untuk setiap *supplier*. Demand tersebut berdasarkan *demand* selama tiga hari seperti hasil yang didapat berdasarkan persamaan 1. Rising memiliki *demand* sebanyak 24 *pallet*, Dynacast 21 *pallet*, Interplex 1 *pallet*, Kiansoon 2 *pallet*, Flextronic 1 *pallet*.

Penentuan Jalur Optimal

Pembuatan simulasi *milk-run* menggunakan metode *vehicle routing problem*. VRP merupakan metode untuk mencari rute penjemputan terbaik sehingga dapat mengoptimalkan biaya transportasi. Penjemputan yang akan dilakukan pada model *milk-run* akan menggunakan jasa logistik atau biasa disebut 3PL. Penentuan rute optimal didapat dengan memasukan seluruh *demand* pada model menjadi satu *demand*. Rute optimal yang diberikan dari hasil simulasi yaitu SEMB-Kiansoon-Interplex-Dynacast-Rising-Flaxtronic-SEMB. Rute tersebut merupakan rute terbaik untuk penjemputan material dari *supplier* yang digunakan.

Simulasi Milk-run Logistics

Simulasi *milk-run* dibentuk setelah hasil perhitungan *demand* didapatkan. Proses penjemputan yang akan dilakukan menggunakan jasa 3PL. Kendaraan yang akan digunakan memiliki spesifikasi dengan maksimal dapat menampung 8 *pallet*. Harga sewa kendaraan yang didapat sebesar 65,1 USD per jam dengan minimal sewa selama 2 jam. Biaya transportasi pengiriman barang untuk sekarang ditanggung pada *supplier*. Hasil perhitungan *transportation cost* pada kondisi sekarang dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Perhitungan *transportation cost model* sekarang

<i>Supplier</i>	<i>Total demand cost (USD)</i>	<i>Transport cost (USD)</i>
Rising	31.596	474
Dynacast	62.219	933
Interplex	21.116	317
Kiansoon	130.328	1.955
Flextronic	8.174	123

Tabel 5 menunjukkan hasil perhitungan *transportation cost* untuk kondisi sekarang yang sedang berlangsung. *Transport cost* yang dibebankan sebesar 1,5% dari total pembelian material. Total keseluruhan jika menjemput seluruh *supplier* tersebut yaitu sebesar 3.801 USD. Hasil perhitungan pada simulasi *milk-run* yang dijalankan berdasarkan metode VRP didapat biaya *transport* sebesar 415 USD. Hasil tersebut menunjukkan model penjemputan menggunakan jasa 3PL dapat menurunkan *transportation cost* yang dikeluarkan.

Analisa Kendala dan Perhitungan Milk-run

Analisa terhadap *space* dilakukan untuk mengetahui apakah *space* yang terdapat di *warehouse* mampu menampung *demand pallet* yang didapat dari penerapan sistem *direct*. Kondisi yang sedang dialami yaitu *space* pada sensor *plant* tidak memungkinkan untuk menampung seluruh material dari perhitungan sistem *direct*. *Space* yang memungkinkan digunakan sebagai tambahan ruang dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 4. Rak *warehouse*

Gambar 4 menunjukkan rak berisi barang – barang tidak terpakai. Pembersihan yang dilakukan dapat memberikan ruang lebih dan mampu menampung hingga 36 *pallet*. Jumlah tersebut menunjukkan bahwa *direct delivery* belum dapat diterapkan untuk seluruh *supplier* lokal. Penerapan sistem *direct* sendiri perlu persetujuan dari *supplier* yang bersangkutan. Penambahan sistem *direct* untuk sekarang hanya akan dilakukan pada *supplier* Dynacast. Hal tersebut juga dikarenakan Dynacast memiliki permintaan untuk mengirimkan langsung ke *plant*.

Dynacast mengatakan sering terdapat biaya *overtime* pada *driver* jika menunggu untuk *unloading* barang di *warehouse* pusat. Hasil perhitungan sistem *direct* juga menunjukkan bahwa penerapan pada *supplier* Dynacast akan memberikan penurunan *cost* paling

tinggi. Perhitungan untuk model *milk-run* yang baru kemudian akan dihitung hanya dengan menggunakan *demand* dari dua *supplier* yaitu Rising dan Dynacast. Hasil yang didapat setelah menjalankan simulasi untuk penjemputan material kedua *supplier* tersebut memerlukan biaya sebesar 415,61 USD. Hasil tersebut juga masih dapat memberikan penurunan dalam biaya transportasi dibandingkan dengan model sekarang yang berlangsung.

Analisa Studi Kasus

Permasalahan yang mungkin terjadi dengan penerapan sistem *milk-run* yaitu *demand* yang sedikit dimana memungkinkan tidak dapat memberikan *saving* bagi perusahaan. Perhitungan pada simulasi sebelumnya menggunakan *demand* dimana semua material dari tiap *supplier* membutuhkan pemesanan barang. Penggunaan minimal dari sumber jasa 3PL yaitu 2 jam sehingga dapat diasumsikan untuk *demand* yang sedikit dan hanya memerlukan waktu penjemputan kurang dari 2 jam maka akan dikenakan biaya transportasi minimal 120,2 USD.

Solusi yang dapat diberikan ketika terjadi hal seperti contoh kasus demikian, maka akan dilakukan perubahan jadwal penjemputannya. Penjemputan barang yang sebelumnya dilakukan tiga hari sekali akan diubah menjadi 4 atau 5 hari sekali tergantung dari jumlah *demand* sehingga dapat memberikan *saving* bagi perusahaan. Solusi tersebut dapat digunakan dengan persetujuan dari jasa 3PL yang digunakan dan telah menjalin kerjasama.

Simpulan

Perhitungan sistem *direct delivery* yang telah dilakukan menunjukkan sistem tersebut mampu menurunkan *inventory level* dan *inventory cost* untuk beberapa referensi material yang telah terpilih. Penerapan sistem *direct* dapat memberikan penurunan *inventory cost* mencapai 50.000 USD. Simulasi penjemputan material atau *milk-run logistic* juga dapat memberikan penurunan terhadap *transportation cost*.

Penurunan *cost* yang dapat diberikan dengan menggunakan metode penjemputan yaitu mencapai hingga lebih dari 900 USD. *Flow* pengiriman dari Rising kemudian ke Dynacast. Hasil tersebut menunjukkan bahwa model *milk-run* dapat memberikan penurunan terhadap *transportation cost*. Analisa kasus yang mungkin terjadi yaitu *demand* yang perlu dijemput sangat sedikit sehingga model ini tidak dapat memberikan *saving* bagi perusahaan. Solusi yang dapat diberikan yaitu

dengan perubahan jadwal penjemputan yang sebelumnya setiap 3 hari sekali menjadi 4 atau 5 hari sekali. Hal tersebut bertujuan untuk mengumpulkan *demand* sehingga metode penjemputan masih dapat memberikan *saving* bagi perusahaan.

Daftar Pustaka

1. Brar, G. S., & Saini, G., Milk Run Logistics: Literature Review and Directions, *World Congress on Engineering 2011 Vol 1*, 2011.
2. Shah, J., *Supply Chain Management: Text and Cases*, Pearson Education, New Delhi, 2009.
3. Arif, M., *Supply Chain Management*, CV Budi Utama, Yogyakarta, 2018.
4. Amri, M., Rahman, A., & Yuniarti, R., Penyelesaian Vehicle Routing Problem dengan Menggunakan Metode Nearest Neighbor, *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Sistem Industri*, 2014, pp. 37-38.
5. Winston, W. L., *Microsoft Excel 2019 Data Analysis and Business Modeling*, Pearson Education, New York, 2019.