

Industrial Management

Penentuan Rute Distribusi Sirup Untuk Meminimalkan Biaya Transportasi

Muhammad ^{1*}, Bakhtiar² dan Meliza Rahmi

¹Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh, Aceh-Indonesia

*Corresponding Author: ¹muh_za@yahoo.com; ²bakti66@yahoo.com

Abstrak – CV. Nira Della 38 adalah perusahaan yang bergerak dalam produksi sirup. CV. Nira Della 38 memiliki pelanggan yang tersebar di daerah Bireun, Aceh Utara dan Aceh Timur. Sistem pengiriman sirup selama ini tidak memperhatikan rute pengiriman dan kapasitas dari kendaraan yang digunakan tidak disesuaikan sehingga mengakibatkan jalur/rute yang ditempuh tidak efisien karena jarak tempuh yang semakin panjang. Dalam penelitian ini metode yang akan digunakan adalah saving matrix. Metode saving matrix merupakan metode yang digunakan dalam menentukan jalur/rute distribusi produk ke konsumen dengan cara menentukan rute yang harus dilalui dan jumlah alat angkut berdasarkan kapasitas dari alat angkut tersebut agar diperoleh rute yang efisien dan biaya transportasi yang minimum. Dari pengolahan data dan pembahasan didapat 2 rute baru meliputi rute 1 dengan jarak sebesar 474 km dan rute 2 sebesar 305,8 km dengan total jarak 779,8 km. Penghematan biaya transportasi dari rute awal sebesar Rp.907.000 menjadi Rp.715.000 pada rute baru. Maka penghematan biaya transportasi sebesar Rp.192.000. Copyright ©2017 Department of industrial engineering. All rights reserved.

Kata Kunci: Distribusi, Transportasi, Saving Matrix.

1 Pendahuluan

Menghadapi era globalisasi dan perdagangan bebas membuat sistem perdagangan seakan tak dibatasi lagi oleh batas wilayah suatu daerah. Hal ini menuntut seluruh pelaku bisnis di Indonesia untuk mengantisipasi dampak buruk dari sistem tersebut. Setiap perusahaan selalu mengharapkan keuntungan yang semaksimal mungkin agar siklus hidup perusahaan dapat tetap berjalan [1].

Distribusi dan transportasi yang baik merupakan suatu hal yang penting dalam suatu perusahaan agar suatu produk dapat dikirim sampai kepada konsumen tepat waktu, tepat pada tempat yang ditentukan, dan barang dalam kondisi baik. Pendistribusian produk dari sumber ke beberapa tempat tujuan tentunya merupakan suatu permasalahan yang cukup kompleks, karena dengan adanya beberapa tempat tujuan pengiriman produk akan menimbulkan beberapa jalur distribusi yang jarak dan waktu tempuh yang semakin panjang dan lama. Hal tersebut tentunya akan berimbas

pada biaya pengiriman (transportasi) yang cukup besar [2]. Kurang baiknya perencanaan sistem distribusi akan mengarah pada pemborosan biaya transportasi dan penurunan kepuasan konsumen yang selanjutnya menyebabkan hilangnya kepercayaan.

Salah satu faktor yang cukup berpengaruh terhadap keberhasilan perusahaan dalam menjual produknya adalah masalah distribusi. Secara garis besar, pendistribusian dapat diartikan sebagai aktifitas pemasaran yang berusaha memperlancar atau mempermudah proses penyampaian barang dan jasa dari produsen hingga sampai ke tangan konsumen, sehingga penggunaannya sesuai dengan yang diperlukan.

CV. Nira Della 38 adalah perusahaan yang bergerak dalam pengolahan minuman. Perusahaan ini memproduksi sirup dengan 7 varian rasa yaitu, jeruk, lechi, melon, hijau asam, nanas, strowberry dan moca. Produk yang dihasilkan dipasarkan mulai dari Aceh Utara sampai Aceh Timur. Perusahaan ini beralamat di Dusun Pasi Desa Geulumpang Sulu Timur Kecamatan

Dewantara, dengan nomer surat izin usaha P-IRT No. 109111101004518.

Dalam memenuhi permintaan sirup ke seluruh konsumen yang ada di daerah Bireun, Aceh Utara dan Aceh Timur menggunakan dua kendaraan yaitu truk dan pickup untuk melayani kebutuhan konsumen diseluruh pendistribusian. Dilihat dari sistem pengiriman sirup ke daerah Bireun, Aceh Utara dan Aceh Timur saat ini kurang efisien karena tidak memperhatikan rute pengiriman. Selama ini pengiriman sirup dari pusat dilakukan dengan cara penugasan truk untuk daerah Aceh timur dan pickup untuk daerah Bireun dan Aceh utara. Dalam pendistribusian produk sirup tidak disesuaikan dengan kapasitas kendaraan yang digunakan sehingga mengakibatkan jalur yang ditempuh tidak efisien karena jarak tempuh yang semakin panjang.

Dengan kondisi pendistribusian seperti itu tentunya akan memerlukan kendaraan angkut, tenaga sopir, serta biaya transportasi yang tentunya tidak sedikit. Ditambah lagi dengan aktivitas bongkar muat di gudang tentunya juga akan memerlukan sumber daya dimana pada akhirnya akan berujung pada pengeluaran biaya. Untuk memenuhi permintaan tersebut selama ini diangkut dari pabrik dengan menggunakan truck dan pickup setiap minggunya dengan kapasitas truck tersebut 410 lusin/minggu.

Saving Matrix adalah suatu metode yang digunakan untuk menyelesaikan masalah dalam transportasi untuk menentukan rute distribusi produk agar meminimalisasi biaya transportasi atau dengan kata lain penggabungan 2 konsumen kedalam satu rute. Penerapan metode saving matrix bertujuan untuk meminimalkan total jarak tempuh atau waktu atau biaya dengan mempertimbangkan kapasitas kendaraan yang digunakan [3].

Metode savings matrix dapat digunakan untuk menentukan rute distribusi produk ke konsumen dengan cara menentukan urutan rute distribusi yang harus dilalui dan jumlah alat angkut berdasarkan kapasitas dari alat angkut yang digunakan. Metode ini digunakan untuk meminimalkan jarak tempuh dan meminimalkan biaya transportasi.

2 Landasan Teori

2.1 Pengertian Distribusi

Distribusi adalah kegiatan penyaluran hasil produksi berupa barang dan jasa dari produsen ke konsumen guna memenuhi kebutuhan manusia. Distribusi merupakan kegiatan yang harus dilakukan oleh pengusaha untuk menyalurkan, mengirimkan, menyebarkan, serta menyampaikan barang yang dipasarkannya kepada konsumen [1].

2.2 Tujuan Distribusi

Distribusi bertujuan agar benda-benda hasil produksi sampai kepada konsumen dengan lancar, tetapi harus memerhatikan kondisi produsen dan sarana yang tersedia dalam masyarakat, di mana sistem distribusi yang baik akan sangat mendukung kegiatan produksi dan konsumsi [4].

2.3 Fungsi Distribusi

Fungsi distribusi dilakukan oleh badan usaha atau perorangan sejak pengumpulan barang dengan jalan membelinya dari produsen untuk disalurkan ke konsumen.

2.4 Sistem Distribusi

Pengertian sistem distribusi adalah pengaturan penyaluran barang dan jasa dari produsen ke konsumen.

2.5 Pengertian Biaya Distribusi

Secara luas, biaya distribusi dapat didefinisikan sebagai biaya yang berhubungan dengan semua kegiatan, mulai dari saat barang-barang dibeli/diproduksi sampai barang-barang tiba ditempat pelanggan dan merupakan biaya pemasaran atau penjualan. Akan tetapi untuk tujuan pembahasan di sini, yang dimaksud biaya distribusi adalah biaya-biaya yang lazim berada di bawah pengendalian eksekutif pemasaran atau penjualan, tidak termasuk biaya administrasi umum dan finansial.

Dengan demikian biaya ini meliputi klasifikasi-klasifikasi umum sebagai berikut [5]:

1. Biaya langsung penjualan.
Semua biaya langsung untuk memperoleh order, termasuk biaya langsung dari para salesman, manajemen dan pengembalian penjualan, kantor-kantor cabang, dan jasa penjualan yaitu semua biaya yang lazim berhubungan dengan mencari order.
2. Biaya periklanan dan promosi penjualan.
Semua pengeluaran media advertensi, biaya-biaya yang berhubungan dengan berbagai jenis promosi penjualan, pengembangan pasar dan publisitas.
3. Biaya transportasi.
Semua beban transportasi untuk pengiriman barang kepada para pelanggan dan atas barang yang dikembalikan, serta biaya untuk mengelola dan memelihara bekerjanya fasilitas transportasi ke luar.
4. Biaya pergudangan dan penyimpanan (warehousing and storage expense).
Termasuk semua biaya untuk penggudangan, penunpanan, penanganan persediaan, pemenuhan order, dan pembukuan serta penyiapan pengiriman.
5. Biaya distribusi umum.

Semua biaya lain yang berhubungan dengan fungsi-fungsi distribusi di bawah manajemen penjualan yang tidak termasuk pada klasifikasi 1 sampai 4 di atas. Ini dapat meliputi biaya umum pengelolaan penjualan, pelatihan, riset pasar, dan fungsi-fungsi staf seperti akuntansi [6].

2.6 Pentingnya Biaya Distribusi

Pada tahun-tahun terakhir ini biaya distribusi menjadi semakin penting. Dalam banyak perusahaan biaya ini malah melebihi biaya produksi atau biaya perolehan pembelian. Secara umum dapat dikatakan, bahwa biaya produksi telah semakin menurun, sedangkan biaya distribusi semakin menaik. Sampai tingkat tertentu, kenaikan biaya penjualan yang menyebabkan peningkatan volume penjualan telah memungkinkan perusahaan mencapai efisiensi yang lebih besar dalam proses pabrikasi [7].

2.7 Penyusunan Rute Distribusi

Masalah penentuan rute merupakan masalah operasional dalam transportasi. Manajer harus memutuskan konsumen mana yang harus dikunjungi terlebih dahulu dan menentukan jenis kendaraan yang digunakan untuk mengirim produk ke seluruh konsumen dan rute mana yang harus dilalui setiap kendaraan. Manajer juga harus memastikan tidak adanya kendaraan yang kelebihan muatan dan memastikan pengiriman yang dilakukan tidak melebihi batas waktu [8].

Tujuan utama dari pemilihan rute yang tepat dan yang baik adalah menentukan kombinasi yang tepat, yang akan meminimasi biaya dengan mengurangi jarak yang ditempuh kendaraan dan lama waktu pengiriman setiap kendaraan serta mengurangi kesalahan pelayanan seperti pengiriman yang tertunda. Biaya yang dimaksud adalah biaya modal dan biaya perjarak yang ditempuh.

Klasifikasi masalah penentuan rute didasarkan karakteristik sistem pengiriman, misalnya ukuran armada pengiriman, dimana armada berada, kapasitas kendaraan dan tujuan penentuan rute. Secara sederhana klasifikasi masalah penentuan rute sebagai berikut [3].

2.8 Metode Heuristik

Metode Heuristic digunakan untuk melakukan pencarian dan penentuan jalur terpendek. Ada beberapa sub metode dalam Metode Heuristic, biasanya digunakan sebagai penentuan jalur terpendek. Ada 2 macam sub metode yaitu Metode *Saving Matrix* dan *Generalized Assignment Method*.

Dalam tugas akhir ini hanya membahas metode *saving matrix* sebagai metode penyelesaian karena metode *saving matrix* dalam perhitungannya tidak hanya menggunakan jarak sebagai parameter, tetapi juga kapasitas alat angkut untuk memperoleh nilai

penghematan yang terbesar untuk kemudian disusun menjadi rute yang terbaik [4].

2.9 Saving Matrix

Metode *saving matrix* adalah metode yang digunakan untuk menentukan rute distribusi produk ke wilayah pemasaran dengan cara menentukan rute distribusi yang harus dilalui dan jumlah kendaraan berdasarkan kapasitas dari kendaraan tersebut agar diperoleh rute terpendek dan biaya transportasi yang minimal. Metode *saving matrix* juga merupakan salah satu tehnik yang digunakan untuk menjadwalkan sejumlah kendaraan terbatas dari fasilitas yang memiliki kapasitas maksimum yang berlainan [2].

Tujuan dari metode *saving* adalah untuk meminimasi total jarak perjalanan semua kendaraan dan untuk meminimasi secara tidak langsung jumlah kendaraan yang diperlukan untuk melayani setiap tempat perhentian. Kemudian dua tempat perhentian digabung dalam satu rute yang sama sehingga satu kendaraan tersebut dieliminasi dan jarak tempuh/perjalanan dapat dikurangi.

Pendekatan *saving* mengizinkan banyak pertimbangan yang sangat penting dalam aplikasi yang realistis. Sebelum tempat perhentian dimasukkan de dalam sebuah rute, rute dengan tempat perhentian berikutnya harus dilihat.

3 Metodologi Penelitian

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Pelaksanaan penelitian dilakukan pada CV. Nira Della 38 yang beralamat di Dusun Pasi Desa Geulumpang Sulu Timur Kecamatan Dewantara. Waktu pelaksanaan penelitian dilaksanakan secara keseluruhan dari bulan September 2015 yang dimulai dengan tahap persiapan penyusunan proposal penelitian hingga penulisan laporan penelitian selesai.

3.2 Objek Penelitian

Objek penelitian adalah rute distribusi awal produk sirup yang dimiliki oleh CV. Nira Della 38.

3.3 Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian antara lain pensil, form pengumpulan data dan *google maps*.

3.4 Definisi Variabel Operasional

Dalam suatu penelitian, terdapat beberapa variabel-variabel yang terlibat, variabel-variabel yang diteliti dalam penelitian perlu diperjelas dan dibatasi definisinya agar sesuai dengan penelitian. Dalam penelitian ini terdapat variabel yang digunakan yaitu:

- a. Biaya transportasi, merupakan total biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan dalam setiap pengiriman dari perusahaan ke Customer dalam 1 rute.

- b. Jarak, variabel ini menunjukkan berapa jarak yang dibutuhkan untuk mencapai rute yang optimal berdasarkan kapasitas alat angkut.
- c. Permintaan Customer, variabel ini menunjukkan berapa jumlah permintaan dari konsumen.
- d. Kapasitas Alat angkut, merupakan variabel bebas yang menunjukkan kapasitas alat angkut dalam melakukan pengangkutan produk.

3.5 Jenis dan Sumber Data yang Digunakan

3.5.1 Jenis Data

Jenis data yang digunakan terdiri dari:

1. Data kuantitatif yaitu data yang diperoleh dari perusahaan dalam bentuk angka-angka yaitu:
 - Jumlah permintaan sirup (Lusin)
 - Biaya transportasi (Rp)
 - Jarak (Km)
 - Jumlah Alat Angkut (Unit)
2. Data kualitatif data yang diperoleh dari perusahaan dalam bentuk informasi baik lisan maupun tulisan yang sifatnya bukan angka yaitu:
 - Informasi bagian proses distribusi
 - Alat transportasi distribusi yang digunakan

3.5.2 Sumber Data

Data yang diperoleh dalam penelitian ini bersumber dari data primer yaitu data yang diperoleh langsung dari obyek penelitian dengan mengadakan pengamatan langsung atau wawancara.

3.6 Metode Analisis

Adapun langkah-langkah pemecahan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Menentukan matrik jarak dan kapasitas kendaraan.
2. Menentukan matrik penghematan.
3. Menentukan rute distribusi.
4. Menganalisis biaya transportasi.
5. Hasil Penelitian.

4 Hasil Penelitian dan Pembahasan

4.1 Daftar Konsumen

Daftar konsumen dan data permintaan produk sirup Nira della 38 dari Bireun, Aceh Utara dan Aceh Timur dalam 1 minggu dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Daftar konsumen dan data permintaan produk sirup Nira della 38

Konsumen	Kode	Permintaan (lusin)
Bireun	D1	25
Sawang	D2	30
Nisam	D3	30
Matangkuli	D4	25
Lhoksukon	D5	30
Cot girek	D6	30
Langkahan	D7	30
Panton labu	D8	35
Lhok nibong	D9	30
Simpang ulim	D10	25
Kuta binje	D11	30
Idi	D12	30
Peureulak	D13	30
Total		380

4.2 Biaya Transportasi Rute Awal

1. Biaya bahan bakar.

Biaya bahan bakar = Jarak x $\frac{1}{13}$ x Harga solar

- Rute 1 = 218 km x $\frac{1}{13}$ x Rp.6500 = Rp.99.190.
- Rute 2 = 203,8 km x $\frac{1}{13}$ x Rp.6500 = Rp.92.725.
- Rute 3 = 384 km x $\frac{1}{13}$ x Rp.6500 = Rp.174.720.

2. Biaya bahan bakar, konsumsi dan tenaga kerja.

- Total biaya bahan bakar = Rp.367.000
- Total biaya tenaga kerja = Rp.150.000 x 3 (rute) = Rp.450.000
- Total biaya konsumsi = Rp.90.000
- Total biaya transportasi rute awal/hari atau 12 bulan: Total biaya bahan bakar + Biaya tenaga kerja + Biaya konsumsi = Rp.367.000 + Rp.450.000 + Rp.90.000 = Rp.907000/hari 365 = Rp.333.055.000/tahun

4.3 Rute Awal

Data rute awal dan jarak total perjalanan dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2 Data rute awal dan jarak total perjalanan

Rute	Kode	Total jarak perjalanan
1	P – D1 – D2 – D3 – P	218 km
2	P – D4 – D5 – D6 – D7 – P	203,8 km
3	P – D8 – D9 – D10 – D11 – D12 – D13 – P	384 km
Total		805,8 km

4.4 Kapasitas Alat Angkut

Perbedaan sarana pendistribusian mengakibatkan berbedanya kapasitas angkut. Jenis alat angkut dan data kapasitas alat angkut dapat dilihat pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3 Jenis alat angkut dan data kapasitas alat angkut

P	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13	
D1	38,3	0												
D2	35,3	52	0											
D3	30,7	54	19	0										
D4	49,3	83	68	50	0									
D5	52,3	89	76	58	8,9	0								
D6	77,1	112	100	81	29	26	0							
D7	78,7	115	103	84	32	29	21	0						
D8	73,1	110	97	79	30	22	46	49	0					
D9	98,9	135	123	105	56	48	72	53	26	0				
D10	87,7	126	114	96	46	39	63	44	17	21	0			
D11	94,7	131	119	101	51	44	68	49	22	4,2	15	0		
D12	108	150	137	119	70	63	86	67	40	21	34	19	0	
D13	151	188	175	157	108	101	124	105	78	59	72	57	38	0

4.5 Matriks Jarak

Jarak pendistribusian merupakan jarak tempuh yang harus dilalui kendaraan dari perusahaan ke seluruh konsumen. Pengukuran jarak ini diperoleh menggunakan fasilitas *software Google maps* yang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Matriks Jarak dalam Satuan Km

D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13	
D1	0												
D2	21,6	0											
D3	15	47	0										
D4	4,6	16,6	30	0									
D5	1,6	11,6	25	92,7	0								
D6	3,4	12,4	26,8	97,4	103,4	0							
D7	2	11	25,4	96	102	134,8	0						
D8	1,4	11,4	24,8	92,4	103,4	104,2	102,8	0					
D9	2,2	11,2	24,6	92,2	103,2	104	124,6	146	0				
D10	0	9	22,4	91	101	101,8	122,4	143,8	165,6	0			
D11	2	11	24,4	93	103	103,8	124,4	145,8	189,4	167,4	0		
D12	3,7	6,3	19,7	81,3	97,3	99,1	119,7	141,1	185,9	161,7	183,7	0	
D13	1,3	11,3	24,7	92,3	102,3	104,1	124,7	146,1	190,9	166,7	188,7	221	0

4.6 Matriks Penghematan

Matriks penghematan jarak dapat dilihat pada Tabel 5 dimana untuk perhitungan jarak dari perusahaan ke tiap-tiap konsumen dan dari satu konsumen ke konsumen lainnya dihitung dengan rumus berikut:

$$S(x, y) = J(D, x) + J(D, y) - J(x, y)$$

$$S(D1, D2) = 38,3 + 35,3 - 52 = 21,6$$

Tabel 5 Matriks Penghematan

Rute	Total jarak perjalanan
1	Konsumen 218 km
2	Bireun → Sawang → Nisam 203,8 km
3	Matangkuli → Lhoksukon → Cot girek → Langkahan 384 km
Total	Panton labu → Lhoknibong → Simpang ulim → Kuta binje → 805,8 km

Idi → Peureulak

4.7 Perbandingan Rute Awal dan Rute Baru

Rute awal dapat dilihat pada Tabel 6 berikut.

Tabel 6 Rute awal

Rute	Total jarak perjalanan
1	Konsumen 218 km
2	Bireun → Sawang → Nisam 203,8 km
3	Matangkuli → Lhoksukon → Cot girek → Langkahan 384 km
Total	Panton labu → Lhoknibong → Simpang ulim → Kuta binje → Idi → Peureulak 805,8 km

Rute baru dapat dilihat pada Tabel 7 berikut.

Tabel 7 Rute Baru

Rute	Konsumen	Total jarak perjalanan
1	Cot girek → Langkahan → Panton labu → Lhoknibong → Simpang ulim → Kuta binje → Idi → Peureulak	474 km
2	Bireun → Sawang → Nisam → Matang kuli → Lhoksukon	305,8 km
Total		779,8 km

Perbandingan jarak rute awal dan rute baru dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8 Perbandingan jarak rute awal dan rute baru

Total jarak pada rute awal	Total jarak pada rute baru	Selisih jarak
805,8 km	779,8 km	26 km

4.8 Perbandingan Biaya Transportasi Rute Awal dan Rute Baru

Perbandingan Biaya Transportasi Rute Awal dan Rute Baru dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9 Perbandingan Biaya Transportasi Rute Awal dan Rute Baru

Total Biaya Transportasi pada Rute Awal	Total Biaya Transportasi pada Rute Baru	Penghematan

Rp.907.000	Rp.715.000	Rp.192.000
------------	------------	------------

Dari Tabel 9 diketahui bahwa biaya transportasi sebelum penerapan metode saving matrix diperoleh total biaya transportasi pada rute awal sebesar Rp.907.000/minggu dan biaya transportasi setelah penerapan metode saving matrix diperoleh total biaya transportasi pada rute baru sebesar Rp.715.000/minggu sehingga diperoleh penghematan biaya transportasi sebesar Rp.192.000.

Karena didapatkan penghematan jarak tempuh dan penghematan biaya transportasi setelah penerapan metode saving matrix maka untuk pengiriman selanjutnya perusahaan dapat menggunakan rute baru dari saving matrix yaitu rute 1 dan rute 2 dengan total biaya transportasi sebesar Rp.715.000/minggu.

5 Kesimpulan Dan Saran

5.1 Kesimpulan

- Dari pengolahan data dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa dari 3 rute awal pendistribusian menjadi 2 rute baru, rute yang ditentukan meliputi rute 1 dan 2 dengan total jarak tempuh 779,8 km. Dimana dua rute baru tersebut didapat setelah penerapan metode saving matrix dan diperoleh efisiensi jarak dan biaya yang optimal.
- Rute baru setelah penerapan metode saving matrix pada pengiriman sirup ke konsumen adalah:
 - Rute 1
Cot girek → Langkahan → Panton labu → Lhoknibong → Simpang ulim → Kuta binje → Idi → Peureulak. (Total jarak = 474 km)
 - Rute 2
Bireun → Sawang → Nisam → Matang kuli → Lhoksukon. (Total jarak = 305,8 km)
- Total biaya transportasi pada rute awal sebesar Rp.907.000/minggu dan total biaya transportasi setelah penerapan metode *saving matrix* pada rute baru sebesar Rp.715.000/minggu sehingga diperoleh penghematan biaya transportasi sebesar Rp.192.000.

5.2 Saran

Adapun saran yang dapat penulis berikan untuk peneliti berikutnya adalah:

- CV. Nira della diharapkan dapat menggunakan rute yang diberikan dari hasil penelitian tugas akhir ini dengan menggunakan metode *saving matrix* untuk mengurangi biaya transportasi.
- Hasil akhir dari pengolahan metode ini bukan merupakan hasil yang paling maksimal, jadi

penelitian ini dapat dikembangkan dengan menggunakan metode distribusi yang lain.

- Perlu dilakukan pengecekan mesin alat transportasi yang berkala, agar pada saat pendistribusian sirup tidak terjadi kerusakan mesin sehingga mengganggu atau membuat produk lebih lama sampai ke konsumen.

Daftar Pustaka

- [1] Hariyono, Achmad. (2012). *Analisis Penerapan Model Transportasi Distribusi Dengan Menggunakan NWCM dan SSM Pada Harian Tribun*. Makassar: Jurusan Manajemen Universitas Hasanuddin.
- [2] Prana A, Raden. (2007). *Aplikasi Kombinatorial Pada Vehicle Routing Problem*. Bandung: Jurusan Teknik Informatika Institut Teknologi Bandung.
- [3] Christine Natalia. (2011). *Perancangan Program Aplikasi Sistem Distribusi Dengan Metode Saving Matrix Sebagai Dasar Keputusan Pembelian Armada Di PT Kabelindo Murni Tb (pdf)*. Jakarta: Jurusan Teknik Industri Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya.
- [4] Erlina P. (2009). *Mengoptimalkan Biaya Transportasi Untuk Penentuan Jalur Distribusi Produk ' X ' Dengan Metode Saving Matrix*. Jatim. Jurusan Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional Veteran.
- [5] Herianto Simanjuntak. (2012). *Penentuan Rute Distribusi Barang Yang Optimal Menggunakan Algoritma Heuristik Pada Pt. Pos Indonesia Medan*. Medan: Jurusan Teknik Industri Universitas Sumatra Utara.
- [6] Anggun Yunitasari. (2014). *Optimalisasi Rute Pengangkutan Sampah Di Kabupaten Sleman Menggunakan Metode Saving Matrix*. Yogyakarta: Jurusan Pendidikan Matematika Universitas Negeri Yogyakarta.
- [7] Leo Sianipar. (2013). *Penerapan Metode Saving Matrix Pada Penjadwalan Dan Penentuan Rute Distribusi Pada Pt. Coca-Cola Amatil Indonesia Di Medan*. Medan: Jurusan Teknik Industri Universitas Negeri Medan.
- [8] Ririn Rahmawati. (2014). *Usulan Model Dalam Menentukan Rute Distribusi Untuk Meminimalkan Biaya Transportasi Dengan Metode Saving Matrix Di Pt Siantar Top, Tbk*. Medan: Jurusan Teknik Industri Universitas Sumatra Utara.