

# ANALISA DISTRIBUSI BARANG PADA PT. XYZ DENGAN MENGGUNAKAN METODE ALGORITMA GENETIKA

**Dzannisa Ghotrun Nada<sup>1)</sup>, Dwi Sukma Donoriyanto<sup>2)</sup>**

<sup>1, 2)</sup> Program Studi Teknik Industri  
Fakultas Teknik

Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur  
e-mail: [dzanisa61@gmail.com](mailto:dzanisa61@gmail.com)<sup>1)</sup>, [dwisukma.ti@upnjatim.ac.id](mailto:dwisukma.ti@upnjatim.ac.id)<sup>2)</sup>

## ABSTRAK

*PT. XYZ merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dalam bidang pengiriman barang maupun surat di Indonesia. PT. XYZ sendiri memiliki cabang di setiap kota di seluruh Indonesia. Dalam mewujudkan pendistribusian yang cepat, efektif, dan efisien maka perlu dilakukan penentuan rute distribusi. Rute distribusi ini bergerak dari satu tempat ke tempat lain dengan masing-masing tempat hanya dilewati satu kali. Permasalahan pada perusahaan ini yaitu terletak pada pengiriman barang yang tidak sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan karena perusahaan belum menentukan rute terpendek dari proses distribusi barang. Oleh sebab itu terjadi pembengkakan biaya distribusi akibat rute yang dilalui dalam proses pengiriman barang belum optimal. Dalam menyelesaikan permasalahan tersebut, penelitian ini menggunakan pendekatan Algoritma Genetika untuk mendapatkan solusi optimal atau mendekati nilai optimal yang diinginkan. Berdasarkan perhitungan software matlab total jarak optimal yaitu 242,5 km dengan biaya distribusi Rp.562.837,5. Sedangkan total jarak perusahaan sebesar 336,3 km dengan biaya distribusi Rp. 850.000,- . Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa rute optimal distribusi metode Algoritma Genetika lebih baik dari rute perusahaan.*

**Kata Kunci:** Rute, Distribusi, Algoritma Genetika.

## ABSTRACT

*PT. XYZ is one company that is engaged in the delivery of goods and letters in Indonesia. PT. XYZ itself has branches in every city throughout Indonesia. In realizing distribution that is fast, effective, and efficient, it is necessary to determine the distribution route. This distribution route moves from one place to another with each place passed only once. The problem with this company is that it is located in the delivery of goods that are not in accordance with a predetermined schedule because the company has not determined the shortest route from the goods distribution process. Therefore there is a swelling of the distribution costs due to the route that has been passed in the process of shipping goods not yet optimal. In solving these problems, this study uses the Genetic Algorithm approach to obtain the optimal solution or close to the desired optimal value. Based on the calculation of the total matlab software the optimal distance is 242.5 km with a distribution cost of Rp.562,837.5. While the total distance of the company is 336.3 km with distribution costs of Rp. 850,000, -. Thus, it can be concluded that the optimal route of the method distribution of Genetic Algorithms is better than the company route.*

**Keywords:** Routes, Distribution, Genetic Algorithms.

## I. PENDAHULUAN

Bagian penting dalam proses penyampaian produk dari perusahaan manufaktur/produsen kepada konsumen adalah saluran distribusi. Tanpa saluran distribusi yang sistematis, sebagus apapun produknya dan segenar apapun promosinya tidak akan membuat produk tersebut dikenal dan dikonsumsi oleh konsumen akhir. Tujuan dari rantai dan saluran distribusi adalah untuk mengurangi biaya dan lebih dari itu adalah untuk memenuhi kebutuhan pelanggan (Mumuh, 2012)(Arvianto, 2018).

PT. XYZ merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dalam bidang pengiriman barang maupun surat di Indonesia. PT. XYZ sendiri memiliki cabang di setiap kota di seluruh Indonesia. Dalam mewujudkan pendistribusian yang cepat, efektif, dan efisien maka perlu dilakukan penentuan rute distribusi. Rute distribusi ini bergerak dari satu tempat ke tempat lain dengan masing-masing tempat hanya dilewati satu kali. Penentuan rute ini tentunya dicari yang sependek mungkin agar dapat mencapai semua tempat dengan cepat. Permasalahan pada perusahaan ini yaitu terletak pada pengiriman barang yang tidak sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan karena perusahaan belum menentukan rute terpendek dari proses distribusi barang. Oleh sebab itu terjadi pembengkakan biaya distribusi akibat rute yang dilalui dalam proses pengiriman barang belum optimal.

Berdasarkan permasalahan diatas maka diperlukan analisis optimasi distribusi pada PT. XYZ dengan menggunakan metode algoritma genetika untuk mengoptimalkan rute distribusi dengan biaya yang dikeluarkan seminimal mungkin. Dengan adanya pengoptimalan rute distribusi ini diharapkan perusahaan dapat mengukur dan mengevaluasi kinerja pendistribusian serta memberikan usulan perbaikan untuk meningkatkan kinerja pada perusahaan.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Manajemen Distribusi

Manajemen distribusi adalah suatu strategi dalam mengembangkan saluran distribusi dari perencanaan (*planning*), mengorganisasi (*organization*), mengoperasikan (*operation*), dan pengawasan (*controlling*) guna mencapai tujuan perusahaan (Suryanto, 2016). Perusahaan wajib mengoptimalkan sistem distribusi biar mudah bersaing pada perusahaan lain, dengan cara mengoptimalkan armada transportasi (Kristanto, 2015).

### B. Teori Optimasi.

Pengertian optimasi adalah pencapaian suatu tindakan atau keadaan terbaik dari sebuah masalah keputusan dibawah pembatasan sumber daya yang tersedia. Optimasi adalah suatu usaha pencapaian terbaik. Optimasi linier berkaitan dengan penentuan nilai-nilai ekstrim dari sebuah fungsi linier maksimasi dan persoalan minimasi (Soekartawi. 2005). Secara umum persoalan optimasi terbagi atas dua jenis optimasi dengan kendala dan optimasi tanpa kendala (Nasendi, 1985). Persoalan optimasi dengan kendala pada dasarnya merupakan persoalan menentukan berbagai nilai variabel suatu fungsi menjadi maksimum atau minimum dengan memperhatikan keterbatasan yang ada.

### C. Algoritma Genetika

Algoritma Genetik ditemukan oleh John H. Holland dari *University of Michigan* yang memulai penelitiannya pada awal tahun 1960. Penelitian pertamanya yang dipublikasikan adalah "*Adaptation In Natural and Artificial Systems*" pada tahun 1975. Menurut Holland "Apabila evolusi dapat bekerja dengan sangat baik untuk organisme, mengapa tidak dapat digunakan untuk program komputer?". Penerapan Algoritma Genetika terutama dikaitkan dengan metode adaptif untuk memecahkan masalah pencarian dan optimasi (Berlianti, 2010)(Haupt, 2004)(Sourirajan, 2009). Algoritma Genetika juga memakai mekanisme seleksi alam dan ilmu genetika, sehingga istilah-istilah yang digunakan dalam Algoritma Genetika bersesuaian dengan istilah-istilah pada seleksi alam dan ilmu Genetika (Hadi, 2015).

Algoritma Genetika dapat diterapkan dalam optimalisasi jadwal, rute dan space. Beberapa penelitian terdahulu menggunakan Algoritma Genetika untuk penentuan jarak terpendek pada jalur distribusi barang (Joni, 2012), *solving travelling salesman problem* (Gupta 2013), optimasi multi *travelling salesman problem* (Mahmudy, 2008), optimasi distribusi barang (Saputri, 2015), rute pada dinas kebersihan dan pertamanan (Suprayogi, 2015), optimasi distribusi barang dua tahap (Lusiana, 2015), rute antar jemput laundry (Sulistiyorini, 2015), dan multi *travelling salesman problem* (MTSP) pada rute loper koran (Saptaningtyas, 2012). Pada implementasi program algoritma genetika dapat digunakan untuk mencari jalan terpedek bebas hambatan. Berbeda dengan teknik pencarian konvensional, tahap awal pencarian dalam algoritma genetika dimulai dari himpunan penyelesaian acak (*random*) yang disebut populasi (Lumbantobing, 2011)(Martin, 2013)(Ningrum, 2016). Algoritma Genetika bermula dari himpunan solusi yang dihasilkan secara acak. Himpunan ini disebut populasi. Sedangkan setiap individu dalam populasi disebut kromosom yang merupakan representasi dari fungsi *fitness* yang akan dicari nilai optimasinya (Soenandi, 2017). Dengan melakukan perhitungan berdasarkan fungsi *fitness*, akan dapat ditentukan populasi yang akan dipertahankan untuk menghasilkan generasi selanjutnya. Proses ini biasa disebut sebagai proses seleksi. Proses ini merupakan salah satu tahap yang dirangkai dalam proses yang iteratif (Fitrah, 2006). Terdapat beberapa aspek penting dalam Algoritma Genetika antara lain definisi fungsi *fitness*, definisi dan implementasi representasi Genetika, definisi dan implementasi operasi Genetika. Ketiga aspek diatas sangat mendukung kinerja Algoritma Genetika (Suprayogi, 2014)(Mayasari, 2012). Jumlah populasi solusi yang besar adalah keunggulan Algoritma Genetika Individu terbaik mempunyai chromosome yang dikonversi menjadi solusi yang mendekati optimum dengan melakukan pencarian diantara sejumlah alternatif titik optimum berdasarkan fungsi probabilistic (Mahmudy, 2013).

### III. METODE PENELITIAN

Penelitian ini meneliti tentang menentukan rute yang optimal untuk meminimasi total biaya distribusi pada perusahaan. Identifikasi variabel dari suatu penelitian diperlukan agar mendapatkan ketepatan penelitian, memperkecil kesalahan yang mungkin dapat terjadi dan untuk melakukan penelitian agar lebih terarah dan sistematis.

Variabel –variabel yang digunakan ada 2, yakni:

1. Variabel Terikat : adalah variabel yang nilainya dipengaruhi variabel bebas. Adapun variabel yang termasuk dalam variabel terikat dalam penelitian ini adalah bagaimana menentukan jalur dan biaya distribusi barang yang optimal..
2. Variabel bebas : adalah variabel yang nilainya mempengaruhi hasil variabel terikat. Adapun variabel yang termasuk variabel bebas dalam penelitian ini adalah : Rute Awal Distribusi, data lokasi cabang perusahaan, data jarak tempuh, biaya pengiriman barang.

### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan pengumpulan dan peninjauan data historis perusahaan. Data - data yang dikumpulkan yaitu: rute awal perusahaan dan biaya pengiriman barang perusahaan yang meliputi biaya tenaga kerja, biaya transportasi dan biaya retribusi. Selanjutnya setelah data-data sudah terkumpul, maka dilakukan pengolahan data.

1. Rute Awal Perusahaan

TABEL 1  
JARAK TEMPUH RUTE DISTRIBUSI PERUSAHAAN (KM)

Rute	Jalur Pengiriman	Jarak Tempuh (Km)	Total Jarak Tempuh per Rute (Km)
1	Kantor Pos 60000 Surabaya – Kantor Pos Sukolilo – Kantor Pos ITS – Kantor Pos Universitas Airlangga (Kampus C) – Kantor Pos Kertajaya – Kantor Pos Itats – Kantor Pos Keputih – Kantor Pos 60000 Surabaya.	11 + 2,1 + 3,9 + 4,1 + 3,9 + 3,5 + 13,4	41,9
2	Kantor Pos 60000 Surabaya – Kantor Pos Untag – Kantor Pos Kenjeran – Kantor Pos Bulak – Kantor Pos Universitas Airlangga (Kampus B) – Kantor Pos Ketabang – Kantor Pos Simokerto – Kantor Pos Pebeancantian – Kantor Pos 60000 Surabaya.	11,6 + 9,1 + 4,6 + 5,8 + 4,7 + 3 + 7,4 + 4,3	50,5
3	Kantor Pos 60000 Surabaya – Kantor Pos Sidotopo – Kantor Pos Tanjung Perak – Kantor Pos Jalan Demak – Kantor Pos Krembangan – Kantor Pos Tambak Langon – Kantor Pos Tandes – Kantor Pos Sukomanunggal – Kantor Pos 60000 Surabaya.	5,9 + 5,4 + 5,3 + 4,3 + 8,5 + 6,4 + 2,7 + 9,7 + 9,9	58,1
4	Kantor Pos 60000 Surabaya – Kantor Pos Benowo – Kantor Pos Pakal – Kantor Pos Lidahkulon – Kantor Pos Lakarsantri – Kantor Pos Lontar – Kantor Pos Karangpilang – Kantor Pos 60000 Surabaya.	15,1 + 4,6 + 9,3 + 3 + 6 + 5,5 + 20,4	63,9
5	Kantor Pos 60000 Surabaya – Kantor Pos Dukuh Kupang – Kantor Pos Dukuh Kupang Barat – Kantor Pos Dukuh Pakis – Kantor Pos Kedurus – Kantor Pos IKIP – Kantor Pos Wonocolo – Kantor Pos 60000 Surabaya	13,2 + 2,5 + 1,6 + 4 + 3,9 + 4,4 + 11,5	41,1
6	Kantor Pos 60000 Surabaya – Kantor Pos Karah – Kantor Pos Petra – Kantor Pos Wonokromo – Kantor Pos Joyoboyo – Kantor Pos Patemon – Kantor Pos Sawahan – Kantor Pos 60000 Surabaya	12,4 + 3,5 + 4,8 + 5 + 4,9 + 2,3 + 6,1	39
7	Kantor Pos 60000 Surabaya – Kantor Pos Darmo – Kantor Pos Simpang – Kantor Pos Gubeng – Kantor Pos Baratajaya – Kantor Pos Ngagel Jaya – Kantor Pos Rungkut – Kantor Pos Wonorejo – Kantor Pos 60000 Surabaya	7,5 + 2,9 + 3 + 5,2 + 2,5 + 3,7 + 17	41,8
<b>Total</b>			<b>336,3</b>

B. Pengolahan Data

Pada tahap pengolahan data, terlebih dahulu membandingkan rute distribusi awal perusahaan dengan rute distribusi usulan menggunakan metode usulan yaitu algoritma genetika. Apabila metode algoritma genetika memiliki rute distribusi lebih optimal dibandingkan dengan metode rill perusahaan, maka metode usulan dapat diterapkan pada perusahaan tersebut. Selanjutnya, dilakukan perbandingan perhitungan biaya distribusi untuk menentukan penghematan biaya distribusi. apakah metode usulan ini optimal. Apabila metode algoritma genetika memiliki penghematan biaya distribusi lebih kecil dibandingkan dengan metode rill perusahaan, maka metode usulan dapat diterapkan pada perusahaan tersebut.

1. Data masukan yang digunakan dalam aplikasi ini adalah data data berikut ini yaitu :

TABEL 2  
DATA MASUKAN SOFTWARE

Variabel	Keterangan	Nilai
x	Koordinat X	-7,242206; -7,273197; -7,283416; dll
y	Koordinat Y	112,737487; 112,797162; 112,794185; dll
dmat	Matriks jarak	0; 11; 12,3; 8,6
Pop_size	Ukuran Populasi	30
N salesman	Jumlah Kendaraan Pengiriman	7
Min Tour	Jumlah minimal tujuan pengiriman	5
Num iter	Jumlah Iterasi	10000 (diasumsikan)

2. *Output* Rute Optimal Metode Algoritma Genetika

Berdasarkan pengolahan data dengan bantuan *software* MATLAB, diperoleh bahwa jarak terpendek yang didapatkan untuk rute optimal adalah sebesar 242,50 km pada saat  $i^*$  ke-6132 dengan rute sebagai berikut :

```
Rute Salesman 1
1 21 26 24 25 28 37 1
Rute Salesman 2
1 32 27 34 33 36 40 1
Rute Salesman 3
1 16 14 15 10 12 1
Rute Salesman 4
1 39 29 31 30 38 17 1
Rute Salesman 5
1 42 5 8 44 11 41 1
Rute Salesman 6
1 18 19 20 22 23 1
Rute Salesman 7
1 13 9 4 3 2 7 6 45 46 43 35 1
>> Total Jarak Terbaik
242.5000
```

GAMBAR 1 *OUTPUT* RUTE OPTIMAL

3. Biaya Distribusi Metode *Algoritma Genetika*

Dari pengolahan data dengan bantuan *software* MATLAB diperoleh rute optimal metode Algoritma Genetika yang akan dilanjutkan untuk menghitung biaya distribusi berdasarkan data dari tabel 2 dan tabel 3, maka dapat dihitung biaya distribusi metode Algoritma Genetika sebagai berikut :

$$\text{Biaya Distribusi} = \left( \frac{\text{Total Jarak Tempuh}}{10} \times \text{Harga BB} \right) + \text{Biaya Tenaga Kerja} + \text{Biaya Retribusi}$$

TABEL 3

BIAYA DISTRIBUSI METODE *ALGORITMA GENETIKA*

Jenis Biaya	Rincian Biaya	Biaya	Total
Biaya Tenaga Kerja	Rp 127.000 × 2 orang/ pengiriman	Rp 254.000	
Biaya Transportasi	Rp 6.550/liter × (242,50 km : 10 km)	Rp 158,837,5	Rp 562,837,5
Biaya Retribusi	Rp 75.000 × 2 orang	Rp 150.000	

Sumber : Data Diolah

TABEL 4  
PERBANDINGAN RUTE METODE PERUSAHAAN DENGAN RUTE METODE ALGORITMA GENETIKA

Rute	Keterangan	Rute Perusahaan	Rute Metode Algoritma Genetika	Selisih	Persentase Penghematan
1	Jarak	41,9 km	40,9 km	1 km	2,3%
	Biaya Distribusi	Rp 850.000	Rp 562.837,5	Rp 287.162,5	33,78%
2	Jarak	50,5 km	42,2 km	8,3 km	16,04%
	Biaya Distribusi	Rp 850.000	Rp 562.837,5	Rp 287.162,5	33,78%
3	Jarak	58,1 km	21,3 km	36,8 km	63,34%
	Biaya Distribusi	Rp 850.000	Rp 562.837,5	Rp 287.162,5	33,78%
4	Jarak	63,9 km	32,9 km	31 km	48,51%
	Biaya Distribusi	Rp 850.000	Rp 562.837,5	Rp 287.162,5	33,78%
5	Jarak	41,1 km	26 km	15,1 km	36,74%
	Biaya Distribusi	Rp 850.000	Rp 562.837,5	Rp 287.162,5	33,78%
6	Jarak	39 km	38,6 km	0,4 km	1,03%
	Biaya Distribusi	Rp 850.000	Rp 562.837,5	Rp 287.162,5	33,78%
7	Jarak	41,8 km	40,6 km	1,2 km	2,87%
	Biaya Distribusi	Rp 850.000	Rp 562.837,5	Rp 287.162,5	33,78%

Sumber : Data Diolah

## V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengolahan data dan analisis data, maka dapat diambil kesimpulan:

Rute distribusi barang yang optimal menggunakan metode Algoritma Genetika diperoleh jarak rute 1 sebesar 40,9 km dengan biaya distribusi sebesar Rp 562.837,5; rute 2 sebesar 42,2 km dengan biaya distribusi sebesar Rp 562.837,5; rute 3 sebesar 21,3 km dengan biaya distribusi sebesar Rp 562.837,5; rute 4 sebesar 32,9 km dengan biaya distribusi sebesar Rp 562.837,5; rute 5 sebesar 26 km dengan biaya distribusi sebesar Rp 562.837,5; rute 6 sebesar 38,6 km dengan biaya distribusi sebesar Rp 562.837,5; dan rute 7 sebesar 40,6 km dengan biaya distribusi sebesar Rp 562.837,5. Dengan demikian, rute optimal distribusi metode Algoritma Genetika lebih baik dari rute awal perusahaan dengan penghematan jarak rute 1 sebanyak 1 km dengan persentase penghematan sebesar 2,3%; rute 2 sebanyak 8,3 km dengan persentase penghematan sebesar 16,04%; rute 3 sebanyak 36,8 km dengan persentase penghematan sebesar 63,34%; rute 4 sebanyak 31 km dengan persentase penghematan sebesar 48,51%; rute 5 sebanyak 15,1 km dengan persentase penghematan sebesar 36,74%; rute 6 sebanyak 0,4 km dengan persentase penghematan sebesar 1,03%; rute 7 sebanyak 1,2 km dengan persentase penghematan sebesar 2,8% sedangkan untuk penghematan biaya distribusi untuk rute 1, rute 2, rute 3, rute 4, rute 5, rute 6 dan rute 7 sebesar Rp 287.162,5 dengan persentase penghematan sebesar 33,78%.

## PUSTAKA

- Arvianto, A., Nartadhi, R.L., Sari, D.P., Budiawan, W. 2018. *Penerapan Simulasi Dan Realibilitas Pada Model Vehicle Routing Problem (VRP) Dengan Permintaan Probabilistik*. Jurnal Program Studi Teknik Industri. Jurusan Teknik Industri . Universitas Diponegoro.
- Berlianti, Intan dan arifin, Miftahol. 2010. *Teknik-Teknik Optimasi heuristik*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- D. A. Suprayogi and W. F. Mahmudy, "Penerapan Algoritma Genetika Traveling Salesman Problem with Time Window: Studi Kasus Rute Antar Jemput Laundry," *Jurnal Buana Informatika*, vol. 6, no. 2, pp. 121-130, 2015.
- F. Y. Saptaningtyas, "Multi Travelling Salesman Problem (MTSP) dengan Algoritma Genetika untuk Menentukan Rute Loper Koran di Agen Surat Kabar," *PYTHAGORAS*, vol. 7, no. 2, pp. 55-64, 2012.

- Fitrah, A., Zaky, A., Fitrasani, 2006, Penerapan Algoritma Genetika pada Persoalan Pedagang Keliling (TSP), Sekolah Tinggi Elektro Dan Informatika ITB.
- Hadi, Ivan Syaikhul. 2015. *Penerapan Algoritma genetika Hybrid Pada Permasalahan Bounded Knapsack*. Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Jember. Jawa Timur.
- Haupt, RL., dan Haupt, Se., 2004. *Practical Genetic Algorithm*. New Jersey: A John Wiley & Sons, Inc.
- I. D. M. A. B. Joni and V. Nurcahyawati, "Penentuan Jarak Terpendek pada Jalur Distribusi Barang di Pulau Jawa dengan Menggunakan Algoritma Genetika," *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika (JANPATI)*, vol. 1, no. 3, pp. 244-258, 2012.
- Kristanto, Titus., dan Suryani, Erma. 2015. *Analisis Penentuan Estimasi Biaya, Penjadwalan Dan Pengelolaan Distribusi Serta Dampak Penggunaan Teknologi Informasi Terhadap Kinerja Logistik Studi Kasus PT. Sunan Inti Perkasa*. Prosiding Seminar Nasional Manajemen Teknologi XXII. Fakultas Teknologi Informasi. Jurusan Sistem Informasi. Institut Teknologi Sepuluh November . Surabaya.
- Lumbantobing, H., Hidayatno, A., Darjat, 2011, Penerapan Algoritma Genetika pada Perencanaan Lintas Kendaraan, Undergraduate Thesis, Universitas Diponegoro
- Lusiana, "Pencarian Rute Terbaik Pada Travelling Salesman Problem (TSP) Menggunakan Algoritma Genetika pada Dinas Kebersihan dan Pertamanan Kota Pekanbaru," *SATIN - Sains dan Teknologi Informasi*, vol. 1, no. 1, pp. 35-46, 2015.
- M. W. Saputri, W. F. Mahmudy and D. E. Ratnawati, "Optimasi Vehicle Routing Problem with Time Window (VRPTW) Menggunakan Algoritma Genetika pada Distribusi Barang," *Jurnal Mahasiswa PTIK Universitas Brawijaya*, vol. 5, no. 12, pp. 1-9, 2015.
- Mahmudy, W.F., 2013. *Algoritma Evolusi*. Malang: Program Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer Universitas Brawijaya.
- Martin, Rudi dan Hamsi, Alfian. 2013. *Optimasi Parameter Las Busur Listrik Arus Searah Tipe Legs 225 Dengan Menggunakan Metode Optimasi Algoritma Genetika*. Jurnal E-Dinamis. Volume 7 Nomor 3. Pp 165-174.
- Mayasari dkk, N. M., Er, Mahendrawathi., dan Soelaiman, Rully. 2012. *Penerapan Algoritma Genetika Untuk Permasalahan Distribusi Rantai Pasok Dua Tingkat yang Dipengaruhi oleh Biaya Tetap*. Surabaya: Skripsi. Sistem Informasi. Institut Teknologi Sepuluh November.
- Mumuh, Mulyana, 2012. *Strategi Distribusi Produk Makanan*. [Online] Available at: <https://mmulyana.wordpress.com/2012/03/23/strategi-distribusi-produk-makanan/>. [Accessed 26 Januari 2019].
- Nasendi, B.D & Affendi Anwar. 1985. *Program Linear dan Variasinya*. PT. Gramedia.Jakarta.
- Ningrum, Friska. W. 2016. *Penerapan Algoritma Floyd-Warshaal Dalam Menentukan Rute Terpendek Pada Pemodelan Jaringan Pariwisata Di Kota Semarang*. Skripsi Fakultas Teknik. Jurusan Teknik Elektro Universitas Semarang.
- R. Sulistiyorini and W. F. Mahmudy, "Penerapan Algoritma Genetika untuk Permasalahan Optimasi Distribusi Barang Dua Tahap," *Jurnal Mahasiswa PTIK Universitas Brawijaya*, vol. 5, no. 12, pp. 1-12, 2015.
- S. Gupta and P. Panwar, "Solving Travelling Salesman Problem Using Genetic Algorithm," *International Journal of Advanced Research in Computer Science and Software Engineering*, vol. 3, no. 6, pp. 376-380, 2013.
- Soekartawi. 2005. *Agribisnis, Teori dan Aplikasinya*. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Soenandi, Iwan, Marpaung, Budi, dan Ginting, Meriastuti. 2017. *Optimasi Vehicle Routing Problem (VRP) Dengan Pendekatan Metaheuristik Studi kasus Distribusi Bahan Baku Makanan*. Program Studi Teknik Industri. Universitas Kristen Krida Wacana. Jakarta Barat.
- Sourirajan, Karthik., Ozsen, Leyla, dan Uzsoy, Reha., 2009. *Production, Manufacturing And Logistivc : A Genetic Algorithm For Single Product Network Design Model with Lead Time And Safety Stock Considerations*. European Journal Of Operational Research 197. Pp. 599-608.
- Suprayogi Dan Mahmudy, WF. 2014. *Penerapan Algoritma Genetika Traveling Salesman Problem With Time Windows Studi Kasus Rute Antar Jemput Laundry*. Jurnal Buana Informatika. Volume. 6, Nomor 2, pp. 121-130.
- Suryanto, Mikael. H. 2016. *Sistem Operasional Manaemen Distribusi*. Jakarta: Grasindo.
- W. F. Mahmudy, "Optimasi Multi Travelling Salesman Problem (M-TSP) Menggunakan Algoritma Genetika," in *Seminar Nasional Basic Science V*, Malang, 2008.