

**Usulan Perancangan Aliran Distribusi Surat Kabar untuk
Menentukan Aliran yang Optimal
dengan Menggunakan Metode Travelling Salesman Problem (TSP)**
Proposed the Design of the Newspaper Distribution Flow to Determine the Optimal
Flow Using the Method Traveling Salesman Problem Method (TSP)

¹Akmal Ridlo, ²Aviasti, ³Reni Amaranti

^{1,2,3}*Prodi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung,
Jl. Tamansari No.1 Bandung 40116*

email: 1akmalridlo@gmail.com, 2reniamaranti2709@gmail.com, 3aviasti82@gmail.com

Abstract. PT. Radar Bandung is a newspaper company that every day must be able to sell newspapers to agents and to consumers. PT Radar Bandung has agents located in West Bandung and East Bandung, every agent in West Bandung has 5 agents and for East Bandung has 4 agents. The process of distributing newspapers that occur in the company today is distributing newspaper from company to agent 1, agent 2, agent 3, agent 4, agent 5. In the process of distributing newspapers that occurred in West Bandung is still experiencing delays in the process of distributing newspapers because the distribution process does not pay attention to alternative routes used in the distribution process. In this study obtained the results of the process of distribution of newspapers that occur at this time still experiencing delays in the process of distribution of newspapers, so that obtained the process of distributing at this time of 71.12 minutes and the required distance of 33.8 km. In the proposed flow newspaper distribution design using Tabu Search method takes as much as 57.5 minutes and the required distance of 34.9 km. Time savings in the process of distributing newspapers ranging from companies to agents as much as 16.7.

Keywords: Travelling salesman Problem, Tabu search.

Abstrak. PT. Radar Bandung adalah perusahaan surat kabar yang setiap harinya harus dapat menjual surat kabar ke agen-agen maupun ke konsumen. PT Radar Bandung mempunyai agen yang terdapat di Bandung Barat dan Bandung Timur, setiap agen yang terdapat di Bandung Barat memiliki 5 agen dan untuk Bandung Timur mempunyai 4 agen. Proses pendistribusian surat kabar yang terjadi di perusahaan saat ini yaitu mendistribusikan surat kabar dari perusahaan ke agen 1, agen 2, agen 3, agen 4, agen 5. Pada proses pendistribusian surat kabar yang terjadi di Bandung Barat masih mengalami keterlambatan dalam proses pendistribusian surat kabar karena dalam proses pendistribusian tidak memperhatikan alternatif rute yang digunakan dalam proses pendistribusian. Pada penelitian ini didapatkan hasil proses pendistribusian surat kabar yang terjadi pada saat ini masih mengalami keterlambatan dalam proses pendistribusian surat kabar, sehingga didapatkan waktu proses pendistribusian pada saat ini sebesar 71,12 menit dan jarak yang dibutuhkan sebanyak 33,8 km. Pada usulan perancangan aliran distribusi surat kabar menggunakan metode *Tabu Search* memerlukan waktu sebanyak 57,5 menit dan jarak yang dibutuhkan sebanyak 34,9 km. Penghematan waktu dalam proses pendistribusian surat kabar mulai dari perusahaan sampai ke agen-agen sebanyak 16,7 menit.

Kata kunci : Travelling salesman Problem, Tabu search.

A. Pendahuluan

PT. Radar Bandung merupakan perusahaan surat kabar yang menerbitkan koran setiap hari ke tangan konsumen maupun ke agen-agen. Sumber pendapatan bagi perusahaan berasal dari penjualan surat kabar dan penjualan slot iklan. Proses pendistribusian surat kabar di PT. Radar Bandung masih mengalami kendala, terutama dalam proses pendistribusian ke agen-agen yang terdapat di Bandung Barat. Kendala yang dialami saat ini yaitu jarak tempuh yang berbeda dari satu agen ke agen lainnya dan penentuan rute yang belum tepat dalam proses pendistribusian surat kabar, maka kendala-kendala tersebut menyebabkan keterlambatan dalam proses pendistribusian surat kabar ke agen-agen. Apabila terjadi keterlambatan dalam proses pendistribusian surat kabar maka agen tersebut tidak mau menerima surat kabar, sehingga dapat mengakibatkan kerugian bagi PT. Radar Bandung. Dalam proses pendistribusian surat kabar diperlukan perbaikan dalam pemilihan aliran rute yang optimal dalam proses pendistribusian surat kabar mulai dari perusahaan sampai ke agen-agen yang terdapat di Bandung Barat, agar dapat meminimasi terjadinya keterlambatan dalam proses pengiriman surat kabar.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memetakan proses pendistribusian surat kabar pada saat ini agar tidak terjadi keterlambatan pengiriman ke agen-agen
2. Menentukan rute yang terbaik untuk proses pendistribusian surat kabar di PT. Radar Bandung.

B. Landasan Teori

Permasalahan tentang *Travelling Salesman Problem* (TSP) menurut (Madona, 2013) dikemukakan pada tahun 1800 oleh matematikawan Irlandia, William Rowan Hamilton dan matematikawan Inggris, Thomas Penyangton. TSP dikenal sebagai suatu permasalahan optimasi yang bersifat klasik dan *Non-Deterministik Pilynominal-time Complete* (NPC), dimana tidak ada penyelesaian yang paling optimal selain mencoba seluruh kemungkinan penyelesaian yang ada. Permasalahan ini melibatkan seorang *Travelling Salesman* yang harus melakukan kunjungan sekali pada semua kota dalam sebuah lintasan sebelum dia kembali ketitik awal, sehingga perjalanannya dikatakan sempurna.

Menurut Ferdian (2009) *Algoritme tabu search* memiliki beberapa tahapan penting yang mendasari setiap langkah dalam *algoritme*. Tahapan-tahapan tersebut yaitu:

1. Penentuan solusi awal,
2. Pencarian solusi *neighborhood*,
3. Penggunaan memori yaitu *short-term memory* dan *long-term memory*, 4 penghentian algoritme.

Menurut Glover (1997) dasar dalam penggunaan *tabu search* ada 3 hal yaitu:

1. Penggunaan atribut berbasis struktur memori yang fleksibel dan didesain untuk memperbolehkan kriteria evaluasi dan pencarian historis informasi untuk dieksploitasi sepenuhnya dengan struktur memori yang lebih rigid atau dengan pendekatan secara random.
2. Sebuah *control* mekanisme yang terasosiasi untuk menggunakan struktur memori berdasarkan kondisi dan kendala yang saling mempengaruhi serta bebas dalam proses
3. pencarian (diwujudkan dalam tabu restriction dan aspiration criteria)
4. Penggabungan fungsi memori dari rentang waktu yang berbeda, dari jangka

pendek

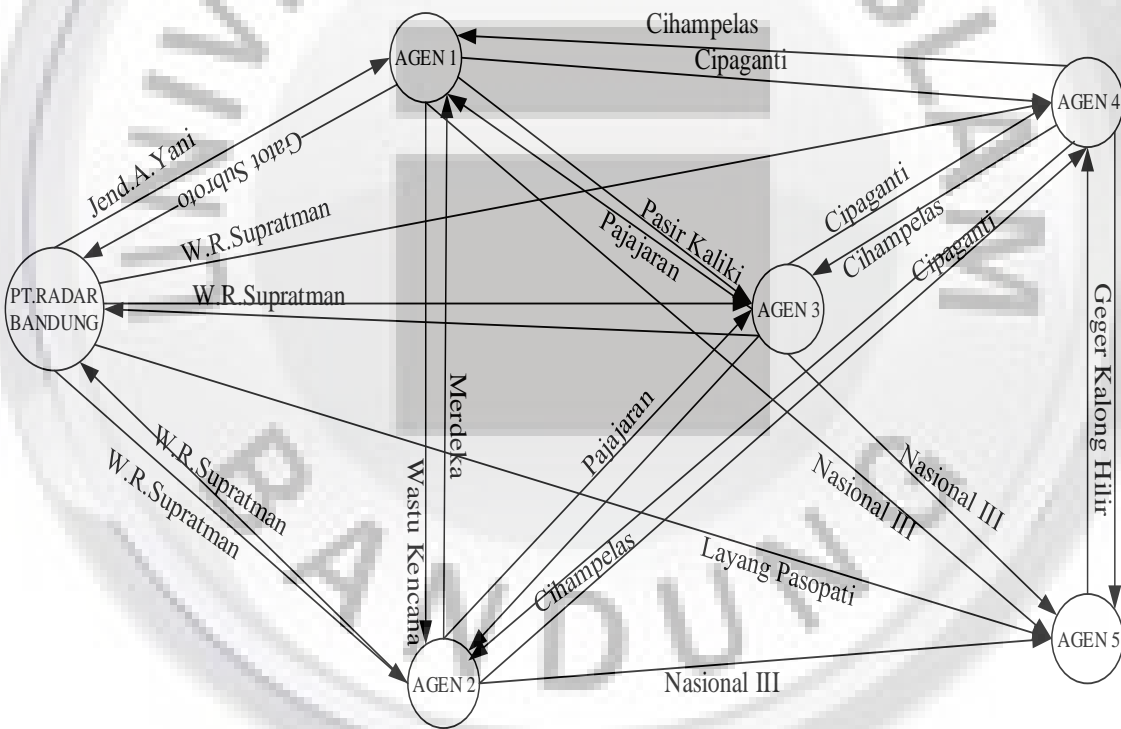
5. sampai jangka panjang untuk menerapkan strategi dengan mengintensikan dan mendiversikan pencarian.

Menurut Glover (1997) Strategi utama dalam tabu search terdapat 3 sebagai berikut:

1. Forbidding strategy
Mengontrol apa yang masuk ke dalam tabu list
2. Freeing strategy
Mengontrol apa yang keluar dari tabu list dan kapan waktunya.
3. Short-tern strategy
Mengatur saling berpengaruhnya antara forbidding strategy dan freeing strategy untuk memilih solusi trial.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

PT. Radar Bandung dalam proses pendistribusian surat kabar pada saat ini mulai dari PT. Radar Bandung sampai Agen 1, agen 2, agen 3, agen 4, agen 5 dapat dilihat pada gambar 4.1



Gambar 4. 1 Rute Distribusi Surat Kabar

Waktu yang dibutuhkan dalam proses pendistribusian surat kabar yang terjadi di PT. Radar Bandung pada saat ini, dapat diketahui jarak tempuh yang diperlukan dalam proses pendistribusian surat kabar mulai dari perusahaan sampai ke agen 1, agen 2, agen 3, agen 4, agen 5, maka akan dijelaskan secara rinci pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Rekapitulasi Waktu dan Jarak Dalam Proses Pendistribusian di Bandung Barat

Surat Kabar	PT.Radar Bandung (0)		Agen (1)		Agen (2)		Agen (3)		Agen (4)		Agen (5)	
	t	D	t	d	t	d	t	d	t	d	t	D
PT.Radar Bandung (0)	0	0	9.48	4.4	12.35	6.9	16.56	7.7	15.43	7.4	23.45	15.3
Agen (1)	9.48	4.4	0	0	5.11	3.7	7.34	3.1	14.33	5.3	22.54	10.9
Agen (2)	12.35	7.9	5.11	3.7	0	0	2.56	1	4.32	2	22.56	10.9
Agen (3)	16.56	7.7	7.34	3.1	2.56	1	0	0	5.45	3	18.33	9.8
Agen (4)	15.43	6.9	11.23	4.3	3.43	1.8	5.11	2.8	0	0	17.32	8.3
Agen (5)	17.53	14.5	22.23	10.7	18.56	9.6	19.23	8.6	20.21	8	0	0

Keterangan:

t = waktu yang di perlukan dalam proses pendistribusian surat kabar (Menit)

d = jarak yang di butuhkan untuk proses pendistribusian surat kabar, (Km)

Dari hasil perhitungan proses pendistribusian surat kabar pada saat ini, maka didapatkan waktu sebesar 71,12 menit dan jarak tempuh sebesar 33,8 km. Maka dengan metode *Tabu Search* akan di cari alternatif yang optimal dalam proses pendistribusian surat kabar, maka dapat dilihat pada Tabel 4.2

Tabel 4.2 Alternatif Rute Pendistribusian Surat Kabar di Bandung Barat

No	Pertukaran	Rute Perjalanan	Jarak Tempuh (Km)	Waktu Perjalanan (Menit)
1	Tukar 1, 2	0 - 2 - 1 - 3 - 5 - 4 - 0	38.4	78.77
2	Tukar 1, 3	0 - 3 - 2 - 1 - 5 - 4 - 0	38.2	82.41
3	Tukar 1, 5	0 - 5 - 2 - 3 - 1 - 4 - 0	41.2	81.67
4	Tukar 1, 4	0 - 4 - 2 - 3 - 5 - 1 - 0	35.1	71.46
5	Tukar 2, 3	0 - 1 - 3 - 2 - 5 - 4 - 0	34.3	77.58
6	Tukar 2, 5	0 - 1 - 5 - 3 - 2 - 4 - 0	33.8	73.56
7	Tukar 2, 4	0 - 1 - 4 - 3 - 5 - 2 - 0	39.8	78.16
8	Tukar 3, 5	0 - 1 - 2 - 5 - 3 - 4 - 0	37.5	77.26
9	Tukar 3, 4	0 - 1 - 2 - 4 - 5 - 3 - 0	33.9	72.02
10	Tukar 5, 4	0 - 1 - 3 - 2 - 4 - 5 - 0	33.3	58.55

Setelah dilakukan perhitungan sebanyak 60 iterasi, maka diperoleh jarak tempuh dan waktu perjalanan yang minimum dalam proses pendistribusian surat kabar. Jarak tempuh dan waktu yang perjalanan yang minimum diperoleh dari setiap iterasi disimpan ke dalam *tabu list* pada Tabel 4.3 dapat dilihat seperti di bawah ini:

Tabel 4.3 Tabu List dengan Jarak Tempuh dan Waktu Perjalanan di Bandung Barat

Iterasi	Rute Perjalanan	Waktu Perjalanan (Menit)	Jarak Tempuh (Km)
0	0 - 1 - 3 - 2 - 4 - 5 - 0	58.55	33.3
1	0 - 1 - 5 - 2 - 4 - 3 - 0	76.57	37.4
2	0 - 1 - 2 - 5 - 4 - 3 - 0	79.03	37.5
3	0 - 1 - 4 - 5 - 2 - 3 - 0	78.81	36.3
4	0 - 1 - 4 - 5 - 3 - 2 - 0	75.27	35.5
5	0 - 1 - 5 - 4 - 3 - 2 - 0	72.25	35
6	0 - 1 - 5 - 2 - 3 - 4 - 0	74.02	35.8
7	0 - 1 - 2 - 5 - 3 - 4 - 0	77.26	37.5
8	0 - 1 - 2 - 3 - 5 - 4 - 0	71.12	33.8
9	0 - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 0	57.45	34.9
10	0 - 1 - 4 - 3 - 2 - 5 - 0	71.57	38.9
11	0 - 1 - 3 - 4 - 2 - 5 - 0	65.79	37.7
12	0 - 1 - 5 - 4 - 2 - 3 - 0	74.78	33.8
13	0 - 2 - 3 - 5 - 1 - 4 - 0	86.36	40.6
14	0 - 2 - 3 - 5 - 4 - 1 - 0	74.16	34.4
15	0 - 2 - 3 - 4 - 5 - 1 - 0	71.66	34.3
16	0 - 2 - 3 - 4 - 1 - 5 - 0	71.66	40.6
17	0 - 2 - 1 - 4 - 3 - 5 - 0	69.73	43
18	0 - 2 - 4 - 1 - 3 - 5 - 0	71.1	40.6
19	0 - 2 - 3 - 1 - 4 - 5 - 0	71.43	39.1
20	0 - 2 - 5 - 1 - 4 - 3 - 0	93.14	44.3
21	0 - 2 - 4 - 1 - 5 - 3 - 0	86.23	40.4

Lanjutan **Tabel 4.3** Tabu List dengan Jarak Tempuh dan Waktu Perjalanan di Bandung Barat

Iterasi	Rute Perjalanan	Waktu Perjalanan (Menit)	Jarak Tempuh (Km)
22	0 - 2 - 1 - 4 - 5 - 3 - 0	84.9	40.5
23	0 - 3 - 1 - 4 - 5 - 2 - 0	86.46	41.9

24	0-3-4-1-5-2-0	86.69	43.4
25	0-5-3-2-1-4-0	80.11	40.8
26	0-5-3-2-4-1-0	70.27	35.6
27	0-5-2-3-4-1-0	70.73	37.6
28	0-5-2-3-1-4-0	81.67	41.2
29	0-5-4-3-1-2-0	73.57	40.8
30	0-5-1-3-4-2-0	74.25	41.8
31	0-5-1-4-3-2-0	80.03	43
32	0-5-1-2-3-4-0	74.23	40.6
33	0-5-4-2-3-1-0	66.47	33.6
34	0-5-4-3-2-1-0	65.92	35.2
35	0-5-1-3-2-4-0	75.33	39
36	0-5-3-1-2-4-0	74.88	39.6
37	0-3-2-1-4-5-0	73.41	40.5
38	0-3-2-5-4-1-0	82.6	36.3
39	0-3-2-5-1-4-0	93.67	42.5
40	0-3-2-4-1-5-0	74.74	40.4
41	0-3-2-4-5-1-0	72.47	34.1
42	0-3-5-1-2-4-0	81.98	40.8
43	0-3-4-1-2-5-0	78.44	44.1
44	0-3-2-1-4-5-0	73.41	40.5
45	0-3-1-2-4-5-0	68.18	39.3

Lanjutan **Tabel 4.3** Tabu List dengan Jarak Tempuh dan Waktu Perjalanan di Bandung Barat

Iterasi	Rute Perjaraan	Waktu Perjalanan (Menit)	Jarak Tempuh (Km)
46	0-3-5-2-4-1-0	78.48	37.8
47	0-3-5-2-1-4-0	88.32	43
48	0-3-5-2-4-1-0	78.48	37.8
49	0-4-2-3-5-1-0	71.46	35.1

50	0 - 4 - 5 - 3 - 2 - 1 - 0	69.13	33.4
51	0 - 4 - 5 - 1 - 2 - 3 - 0	74.51	38.8
52	0 - 4 - 1 - 5 - 2 - 3 - 0	86.88	40.9
53	0 - 4 - 1 - 3 - 2 - 5 - 0	76.65	41.2
54	0 - 4 - 5 - 3 - 2 - 1 - 0	69.13	33.4
55	0 - 4 - 3 - 5 - 2 - 1 - 0	72.02	37.7
56	0 - 4 - 1 - 5 - 2 - 3 - 0	86.88	40.9
57	0 - 4 - 1 - 2 - 5 - 3 - 0	90.12	42.6
58	0 - 4 - 3 - 2 - 5 - 1 - 0	77.37	37.2
59	0 - 4 - 3 - 2 - 1 - 5 - 0	68.28	40.3
60	0 - 4 - 1 - 2 - 3 - 5 - 0	70.19	40.7

D. Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah:

1. Pada proses pendistribusian surat kabar mulai dari PT. Radar Bandung menuju ke agen 1, agen 2, agen 3, agen 5, agen 4 memerlukan waktu 71,2 menit untuk proses pendistribusian surat kabar ke agen-agen dan menempuh jarak sebesar 33,8 km. Pada alternatif rute yang harus di gunakan dalam proses pendistribusian surat kabar mulai dari perusahaan menuju ke agen 1, agen 2, agen 3, agen 4, agen 5 agar dalam proses pendistribusian surat kabar dapat meminimasi terjadinya keterlambatan.
2. Hasil perhitungan untuk proses pendistribusian surat kabar menggunakan metode *Tabu Search* di dapatkan aliran proses pendistribusian surat kabar mulai dari PT. Radar Bandung ke agen 1, agen 2, agen 3, agen 4, agen 5 dengan waktu yang di butuhkan sebesar 57,45 menit untuk proses pendistribusian surat kabar ke agen-agen dan menempuh jarak sebesar 33,8 km

E. Saran

Saran yang di tunjukan pada penelitian ini adalah :

1. Pada penelitian selanjutnya supaya dilakukan perhitungan ongkos dalam proses pendistribusian surat kabar mulai dari perusahaan sampai ke agen-agen.
2. Pada proses pendistribusian surat kabar ke agen yang terdapat di Bandung Barat diperlukan perhitungan untuk 2 looper dalam proses pendistribusian surat kabar mulai dari PT. Radar Bandung dan di perlukan pembagian looper yang jelas dalam proses pendistribusian surat kabar.

Daftar Pustaka

- Fatmawati, E., 2015. Penyelesaian *Travelling Salesman Problem* dengan Metode *Tabu Search*, Studi Kasus: PT XX. ST. Universitas Tanjungpura. Tersedia pada: <<http://libraryuntan.ac.id>>[Diakses 12.08.2017]
- Firman A., 2015. Penyelesaian *Travelling Salesman Problem* dengan Menggunakan *Artificial Bee Colony*, Studi Kasus PT. XXX. ST. Universitas Negri Malang. Tersedia pada:<<http://jurnal-online.um.ac.id>>[Diakses 11.08.2017]
- Ferdian, F., 2009. Penyelesaian *Travelling Salesman Problem* dengan Algoritma Heuristik. Bandung : Sinar Baru.
- Glover, F., 1997. *Tabu Search* [e-book] MA: *Kluwer Academic Publishers*. Tersedia Pada <<http://ppm.upiypk.ac.id>>
- Hanafi, S. 2001. *On The Convergence Of Tabu Search [e-book] Of Heuristics*. Tersedia Pada <<http://elib.zib.de/pub/mp-testdata/tsp/tsplib/tsplib.html>>.[Diakses 10 Agustus 2017]
- Munir, R., 2012. Matematika Diskrit. Edisi Revisi Kelima. Bandung : Penerbit Informatika.
- Suyanto, M., 2010. Algoritma Optimasi . Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Qin, J., 2011. *A New Coding Method For Genetic Algorithm In Vehicle Routing Problem [e-book]*