

BAB V

PEMBAHASAN

1.1 Perbandingan Waktu Rute Awalan dan Rute Usulan

Penentuan rute optimal dalam penelitian ini dengan menggunakan salah satu metode *heuristic* yaitu AG. AG merupakan metode pencarian yang digunakan untuk menemukan solusi optimal dengan memanfaatkan proses seleksi secara alamiah yang dikenal sebagai proses evolusi (Basara et al., 2011). Proses seleksi secara alamiah terjadi melalui proses perkembangbiakan yang terjadi pada individu. Pada proses perkembangbiakan tersebut akan terjadi proses pencarian keturunan yang baik (Basara et al., 2011). Salah satu permasalahan yang dapat diselesaikan dengan metode AG adalah penentuan jalur distribusi optimal. Pada penelitian ini metode AG digunakan untuk membentuk solusi rute distribusi optimal pada PT Ultrajaya Milk Tbk Yogyakarta. Terdapat 3 kendaraan yang digunakan dalam penelitian ini. Input data yang digunakan adalah waktu tempuh antar depot dan agen dari ketiga kendaraan yang telah ditentukan.

Pengolahan AG dilakukan dengan menggunakan probabilitas *crossover* (p_c) sebesar 0,8 dan 0,95 serta probabilitas mutasi (p_m) sebesar 0,01. Berikut merupakan perolehan waktu tempuh sebelum dan sesudah menggunakan AG. Tabel 5.1 menyajikan waktu tempuh rute awalan seperti berikut.

Tabel 5.1 Waktu Tempuh Rute Awal

Rute Awal			
No	Kendaraan	Waktu Tempuh (menit)	Waktu Tempuh (jam)
1	Kendaraan 1	109	1,8
2	Kendaraan 2	134	2,2
3	Kendaraan 3	214	3,5
Total Waktu Tempuh		457	7,5

Tabel 5.1 merupakan hasil perhitungan waktu tempuh rute awal dari masing-masing kendaraan. Rute kendaraan 1 menghasilkan waktu tempuh selama 109 menit (1,8 jam), kendaraan 2 menghasilkan waktu tempuh selama 134 menit (2,2 jam) dan waktu tempuh kendaraan 3 selama 214 menit (3,5 jam). Total waktu tempuh dari ketiga kendaraan selama 457 menit (7,5 jam). Perolehan waktu tempuh rute usulan hasil dari pengolahan AG di sajikan pada Tabel 5.2 dan Tabel 5.3 sebagai berikut.

Tabel 5.2 Waktu Tempuh Rute Usulan ($p_c = 0,8$ ($p_m = 0,01$))

No	Kendaraan	Nilai <i>fitness</i>	Waktu Tempuh (menit)	Waktu Tempuh (Jam)
1	Kendaraan 1	0,141176	95	1,58
2	Kendaraan 2	0,149626	94	1,56
3	Kendaraan 3	0,139535	140	2,33

Tabel 5.3 Waktu Tempuh Rute Usulan ($p_c = 0,95$ ($p_m = 0,01$))

No	Kendaraan	Nilai <i>fitness</i>	Waktu Tempuh (menit)	Waktu Tempuh (Jam)
1	Kendaraan 1	0,142180	92	1,53
2	Kendaraan 2	0,150376	92	1,53
3	Kendaraan 3	0,130152	145	2,41

Tabel 5.2 dan Tabel 5.3 menyajikan hasil waktu tempuh rute usulan dengan menggunakan probabilitas *crossover* (p_c) sebesar 0,8 dan 0,95 serta probabilitas mutasi (p_m) sebesar 0,01. Berdasarkan hasil perhitungan, waktu tempuh tercepat adalah kendaraan 1 ($p_c = 0,95$ dan $p_m = 0,01$) selama 92 menit atau 1,52 jam, waktu tempuh tercepat kendaraan 2 ($p_c = 0,95$ dan $p_m = 0,01$) selama 92 menit atau 1,52 jam dan waktu tempuh tercepat kendaraan 3 ($p_c = 0,8$ dan $p_m = 0,01$) selama 140 menit atau 2,33 jam. Perbandingan waktu tempuh antara rute awal dan rute usulan disajikan dalam Tabel 5.4 dan Tabel 5.5 seperti berikut.

Tabel 5.4 Perbandingan Waktu Tempuh Rute Awal dan Usulan (menit)

No	Rute Awal		Rute Usulan	
	Kendaraan	Waktu Tempuh (menit)	Kendaraan	Waktu Tempuh (menit)
1	Kendaraan 1	109	Kendaraan 1	92
2	Kendaraan 2	134	Kendaraan 2	92
3	Kendaraan 3	214	Kendaraan 3	140
Total Waktu Tempuh		457	Total Waktu Tempuh	324

Tabel 5.5 Perbandingan Waktu Tempuh Rute Awal dan Usulan (jam)

No	Rute Awal		Rute Usulan	
	Kendaraan	Waktu Tempuh (jam)	Kendaraan	Waktu Tempuh (jam)
1	Kendaraan 1	1,81	Kendaraan 1	1,53
2	Kendaraan 2	2,23	Kendaraan 2	1,53
3	Kendaraan 3	3,56	Kendaraan 3	2,33
Total Waktu Tempuh		7,60	Total Waktu Tempuh	5,39

Berdasarkan Tabel 5.4 dan Tabel 5.5 total waktu tempuh rute awal dari ketiga kendaraan dihasilkan waktu tempuh selama 457 menit (7,60 jam) dan berdasarkan pengolahan AG menghasilkan waktu tempuh selama 324 menit (5,39 jam). Rute usulan dengan menggunakan AG menghasilkan total waktu tempuh lebih cepat dibandingkan dengan rute usulan. Penghematan waktu tempuh yang dihasilkan selama 133 menit (2,21 jam).

1.2 Agen Rute Usulan

Rute usulan kendaraan 1 yang dihasilkan disajikan pada Tabel 5.6 seperti berikut.

Tabel 5.6 Rute Usulan Kendaraan 1

No	Kode Agen	Nama Agen
1	Iwa-19	Galaksi Foam
2	Sum-12	UTY Kampus
3	Wah-4	Rising Star
4	Wah-5	Ibu Purnomo
5	Wah-28	Ismail Ibu
6	Wah-17	Toko Kariva
7	Wah-21	Ibu Rohani

Tabel 5.6 Rute Usulan Kendaraan 1 (Lanjutan)

No	Kode Agen	Nama Agen
8	Wah-24	Kantin Bedah Mulut
9	Wah-25	Kantin KGA UGM
10	Wah-18	Kokelgam
11	Wah-10	SMAN 9
12	Wah-16	Kop Duta Wacana
13	Wah-6	Toko 89
14	Wah-19	Warung 97
15	Wah-11	Suryadi
16	Wah-29	Toko Kingkong
17	Sum-24	Intan
18	Sum-15	Apotek Afina
19	Sum-9	Modeng Jaya
20	Sum-10	Mbak Novi
21	Sum-2	Yani Toko
22	Sum-28	Edi
23	Sum-16	Ibu Wiwiek
24	Sum-17	Srikandi
25	Sum-8	Ibu Kasmi
26	Sum-5	Wiji
27	Sum-19	Murni
28	Sum-20	Ibu Bardan
29	Sum-11	J A G O
30	Sum-14	Apotik K-24
31	Sum-3	Rb Khadijah
32	Sum-21	Darma Tirta
33	Sum-1	Raminten

Tabel 5.6 merupakan urutan rute usulan dari kendaraan 1 dengan agen pertama Galaksi Foam dan agen terakhir adalah Raminten. Jumlah agen dari rute usulan pada kendaraan 1 sebanyak 33 agen. Urutan rute usulan dari kendaraan 2 disajikan pada Tabel 5.7 seperti berikut.

Tabel 5.7 Rute Usulan Kendaraan 2

No	Kode Agen	Nama Agen
1	Iwa-28	Bu Nur Kantin (SMAN 2 Sleman)
2	Iwa-32	Melia Roti
3	Iwa-1	Alia
4	Iwa-2	Tk.Ida
5	Iwa-4	Rejeki
6	Iwa-6	Kois Anugerah
7	Iwa-10	Bu Utik

Tabel 5.7 Rute Usulan Kendaraan 2 (Lanjutan)

No	Kode Agen	Nama Agen
8	Iwa-11	Wardani Ibu
9	Iwa-15	Peni
10	Iwa-20	Bu Yanti
11	Iwa-22	Ibu Tarjo
12	Iwa-25	Ibu Giyono
13	Iwa-21	Asna Roti
14	Iwa-27	Toko Yuli
15	Iwa-5	Kop Polres Sleman
16	Iwa-8	Kopsis SMPN 1 Sleman Koperasi Kejujuran SMA N 1 Sleman
17	Iwa-26	1 Sleman
18	Iwa-30	SPBU Medari
19	Iwa-9	Fika
20	Iwa-31	Sri Rejeki
21	Iwa-29	Wh Mini Market
22	Iwa-14	Barokah GKBI
23	Iwa-7	Sumber Sari
24	Iwa-33	Mas Swalayan & Grosir
25	Iwa-12	Wihan
26	Iwa-16	Mekar
27	Iwa-3	Toko SW
28	Iwa-17	Apotek Farah Farma
29	Iwa-23	Candy Swalayan
30	Iwa-13	PT BMB Ekspor
31	Iwa-24	Toko Septi
32	Iwa-18	Tri Putra

Tabel 5.7 merupakan urutan rute usulan dari kendaraan 2 dengan agen pertama SMAN 2 Sleman dan agen terakhir adalah Tri Putra. Jumlah agen dari rute usulan pada kendaraan 2 sebanyak 32 agen. Urutan rute usulan dari kendaraan 3 disajikan pada Tabel 5.8 seperti berikut.

Tabel 5.8 Rute Usulan Kendaraan 3

No	Kode Agen	Nama Agen
1	Wah-23	Barokah
2	Wah-9	Toko Berkah
3	Wah-31	Murah
4	Wah-27	Toko Rizki
5	Wah-15	Apotek K 24 Gejayan
6	Wah-22	Kantin Emma Fise UNY
7	Wah-3	Cendrawasih

Tabel 5.8 Rute Usulan Kendaraan 3 (Lanjutan)

No	Kode Agen	Nama Agen
8	Wah-2	Tamara Griya Belanja
9	Wah-1	Wulanesia
10	Wah-12	Ibu Watik
11	Wah-26	Kios Remen
12	Wah-30	Daily Fresh Cup Corn
13	Wah-13	Kios P Yanto
14	Wah-20	Es Jus Duta Wacana
15	Wah-14	Easy
16	Wah-7	Kolam Renang UNY – Kantin
17	Sum-4	Toko Berkah
18	Sum-23	Suratin
19	Sum-7	Andri Ibu
20	Sum-6	Kedai Raharjo
21	Sum-26	Toko Sembako
22	Sum-27	Riska
23	Sum-29	Wiji Depan
24	Sum-30	Ambar
25	Sum25	Kantin SMPN 15
26	Sum-13	Bank Muamalat
27	Sum-22	Toko Giono
28	Sum-18	Kop SMK 2 Jetis
29	Wah-8	Hafidh

Tabel 5.8 merupakan urutan rute usulan dari kendaraan 3 dengan agen pertama Barokah dan agen terakhir adalah Hafidh. Jumlah agen dari rute usulan pada kendaraan 3 sebanyak 29 agen.

Berdasarkan hasil perhitungan dengan menggunakan AG pengurangan waktu tempuh yang dihasilkan sebesar 133 menit (2,21 jam) atau 29,10%. Pengurangan waktu tempuh dapat mengurangi keterlambatan *salesman* kembali ke depot sehingga dapat meminimalisir pemberian uang lembur kepada salesman, waktu proses penginputan dan pelaporan data tidak melebihi batas waktu yang ditentukan yaitu pada pukul 16:00 WIB – 17:00 WIB. Keuntungan lain dalam penerapan rute solusi optimal adalah dapat mengurangi konsumsi BBM. Menurut Sodikin (2014) konsumsi BBM dapat dipengaruhi oleh faktor kemacetan lalu lintas. Kondisi *stop and go* dapat mengurangi isi tangki BBM kendaraan dengan cepat apabila perjalanan dilakukan pada kondisi macet. Pengurangan konsumsi BBM dapat mengurangi biaya transportasi dalam proses pendistribusian

produk. Sehingga semakin cepat waktu tempuh distribusi, produk akan sampai di tangan agen tepat waktu dan dapat mengurangi biaya transportasi.

Dengan adanya rute usulan pendistribusian produk, diharapkan dapat digunakan oleh perusahaan dalam upaya meningkatkan ketepatan waktu kembali ke depot. Penelitian ini masih memiliki beberapa kekurangan diantaranya adalah belum mempertimbangkan konsep *green distribution* dari rute usulan yang dihasilkan. Dalam proses distribusi, perusahaan disarankan untuk meningkatkan kepedulian terhadap lingkungan dengan meminimalisir polusi serta limbah (Sutawidjaya et al., 2017). Menurut Al-Odeh dan Smallwood (2012) faktor-faktor dalam penembangan *green distribution* adalah bahan bakar, node transportasi, infrastruktur dan praktik operasional.

