

Penentuan Rute Angkutan Umum Berbasis Transport Network Simulator di Kecamatan Candi dan Kecamatan Sidoarjo Kabupaten Sidoarjo

Amilatush Sholichah dan Sardjito

Jurusan Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan,

Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111 Indonesia

e-mail: sardjito@urplan.its.ac.id

Abstrak—Jumlah penumpang angkutan umum di Kecamatan Candi dan Kecamatan Sidoarjo, Kabupaten Sidoarjo setiap tahunnya mengalami penurunan yang sangat signifikan. Hal ini juga mempengaruhi jumlah angkutan umum yang beroperasi di wilayah tersebut. Jumlah angkutan umum yang beroperasi setiap tahunnya juga mengalami penurunan yang sangat signifikan, bahkan terdapat rute angkutan umum yang tidak beroperasi lagi. Hal ini dikarenakan keberadaan rute angkutan umum yang melalui wilayah tersebut masih belum mampu memenuhi kebutuhan masyarakat akan transportasi publik karena rute angkutan umum yang melalui wilayah tersebut masih belum terintegrasi dengan baik sesuai dengan potensi bangkitan dan tarikan pergerakan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan rute optimal angkutan umum di Kecamatan Candi dan Kecamatan Sidoarjo Kabupaten Sidoarjo. Untuk mencapai tujuan penelitian ini, maka dilakukan tiga tahapan, yaitu tahap pertama adalah identifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi penentuan rute angkutan umum dengan menggunakan Analisis *Delphi*. Tahap kedua adalah perhitungan bangkitan dan tarikan pergerakan, serta distribusi pergerakan dengan menggunakan Matrik Asal Tujuan. Tahap akhir dalam penelitian ini adalah penentuan rute optimal angkutan umum dengan menggunakan *software* Transport Network Simulator (TRANETSIM). Sehingga, hasil akhir dari penelitian ini adalah rute optimal angkutan umum di Kecamatan Candi dan Kecamatan Sidoarjo Kabupaten Sidoarjo, yaitu rute optimal angkutan umum dengan trayek Terminal Larangan–Lebo dan Terminal Larangan–Sumorame.

Kata Kunci—potensi bangkitan pergerakan, potensi tarikan pergerakan, dan rute angkutan umum

I. PENDAHULUAN

TRANSPORTASI merupakan sebuah sistem yang terdiri dari 3 (tiga) subsistem, yaitu sistem aktivitas, sistem pergerakan, dan sistem jaringan. Sistem aktivitas di dalam suatu wilayah berlokasi pada sebidang lahan dan saling berinteraksi satu sama lain yang mengakibatkan timbulnya sistem pergerakan manusia antar tata guna lahan dengan menggunakan sistem jaringan transportasi [1]. Pelayanan transportasi yang tidak sesuai dengan kebutuhan akan pergerakan menyebabkan sistem transportasi menjadi tidak

berguna. Padahal pemenuhan kebutuhan merupakan kegiatan yang harus dilakukan setiap hari [1].

Hal tersebut telah terjadi di Kabupaten Sidoarjo, Kabupaten Sidoarjo memiliki jumlah penduduk sebesar 2.053.467 jiwa pada tahun 2012. Dengan jumlah penduduk yang lebih dari 2 (dua) juta jiwa tersebut, jumlah pengguna kendaraan pribadi mengalami peningkatan yang signifikan, sedangkan jumlah penumpang angkutan umum mengalami penurunan yang sangat signifikan mencapai 25%, serta jumlah angkutan umum beroperasi juga mengalami penurunan yang sangat signifikan setiap tahunnya, yaitu tahun 2008 beroperasi sebesar 2.082 unit, sedangkan tahun 2013 hanya sebesar 593 unit [2].

Berdasarkan Pola Umum Transportasi Kabupaten Sidoarjo Tahun 2013, Kabupaten Sidoarjo memiliki distribusi pergerakan tertinggi di Kecamatan Candi dan Kecamatan Sidoarjo yang termasuk dalam wilayah perkotaan di Kabupaten Sidoarjo dengan fungsi utama permukiman perkotaan, pusat pemerintahan, serta perdagangan dan jasa [3].

Kecamatan Candi dan Kecamatan Sidoarjo ini dilalui oleh tiga trayek angkutan umum dengan pergerakan internal, akan tetapi ketiga trayek tersebut sudah tidak beroperasi, yaitu trayek lyn LK, LS, dan LG. Permasalahan juga terjadi pada lyn dengan pergerakan eksternal, yaitu adanya penyimpangan trayek seperti melewati kawasan-kawasan dengan permintaan penumpang yang lebih tinggi dan memperpendek rute dikarenakan jarak tempuh yang terlalu panjang diantaranya yaitu lyn HA dan LTP dengan prosentase penyimpangan sebesar 10,38% dan 28,36% [4].

Hal tersebut menunjukkan bahwa kawasan-kawasan potensi bangkitan belum terhubung secara baik dengan kawasan-kawasan potensi tarikan dan rute angkutan umum yang ada belum efisien dalam melayani permintaan pengguna akan angkutan umum. Oleh karena itu, sangat diperlukannya penyelenggaraan rute angkutan umum yang optimal untuk melayani Kecamatan Candi dan Kecamatan Sidoarjo tersebut. Hal ini dilakukan untuk meningkatkan aksesibilitas dengan

menggunakan angkutan umum dan mengurangi penggunaan kendaraan pribadi.

Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan rute angkutan umum yang optimal di Kecamatan Candi dan Kecamatan Sidoarjo Kabupaten Sidoarjo.

II. METODE PENELITIAN

A. Metode Pengambilan Sampel Responden

Metode pengambilan sampel yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah metode proporsional random sampling dan metode *stakeholders analysis*. Metode proporsional random sampling dipergunakan untuk memperoleh responden rumah tangga, sedangkan metode *stakeholders analysis* dipergunakan untuk memperoleh *stakeholder* berdasarkan pengaruh dan kepentingan dalam penelitian ini.

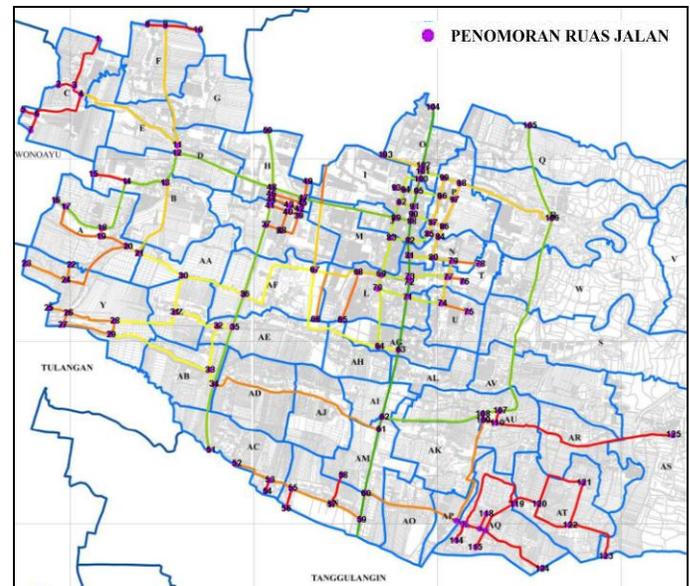
Berdasarkan hasil perhitungan dengan metode proporsional random sampling, maka didapatkan jumlah sampel responden rumah tangga yaitu sebesar 449 responden yang diproporsikan di masing-masing kelurahan sesuai dengan jumlah rumah tangga di masing-masing kelurahan. Sedangkan berdasarkan hasil *stakeholders analysis*, maka didapatkan enam *stakeholder* kunci berdasarkan pengaruh dan kepentingannya yaitu Dinas Perhubungan, Badan Perencanaan dan Pembangunan Daerah, Organisasi Transportasi Darat, Dosen Perhubungan, Pengguna Angkutan Umum, dan Non Pengguna Angkutan Umum.

B. Metode Analisis

Metode analisis dipergunakan dalam penelitian ini untuk mencapai tujuan penelitian ini, yaitu penentuan rute angkutan umum yang optimal, yang dapat dicapai dengan tiga sasaran penelitian. Metode analisis yang dipergunakan untuk sasaran pertama adalah analisis delphi, yaitu untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi penentuan rute angkutan umum di wilayah penelitian. Untuk sasaran kedua dipergunakan analisis Matriks Asal Tujuan untuk mengidentifikasi bangkitan pergerakan dan tarikan pergerakan, serta distribusi pergerakan penduduk di wilayah penelitian. Untuk sasaran ketiga dipergunakan *software* Transport Network Simulator version 0.4 dengan memasukkan nilai generalisasi yang didapatkan dengan perhitungan transit path design untuk menentukan rute optimal angkutan umum di Kecamatan Candi dan Kecamatan Sidoarjo Kabupaten Sidoarjo.

Transport Network Simulator (TRANETSIM) version 0.4 ini merupakan perangkat lunak yang dipergunakan untuk menentukan rute optimal moda transportasi yang ada di darat, baik itu kendaraan pribadi maupun angkutan umum. TRANETSIM ini dapat dipergunakan dengan melakukan penomoran pada setiap ruas jalan yang ada di wilayah penelitian, selanjutnya memasukkan nilai pada setiap ruas jalan dalam proses penentuan rute angkutan umum dengan TRANETSIM ini. Berikut ini adalah **Gambar 1** peta

penomoran setiap ruas jalan yang ada di wilayah penelitian.



Gambar 1. Peta Penomoran Ruas Jalan di Kecamatan Candi dan Kecamatan Sidoarjo Kabupaten Sidoarjo

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

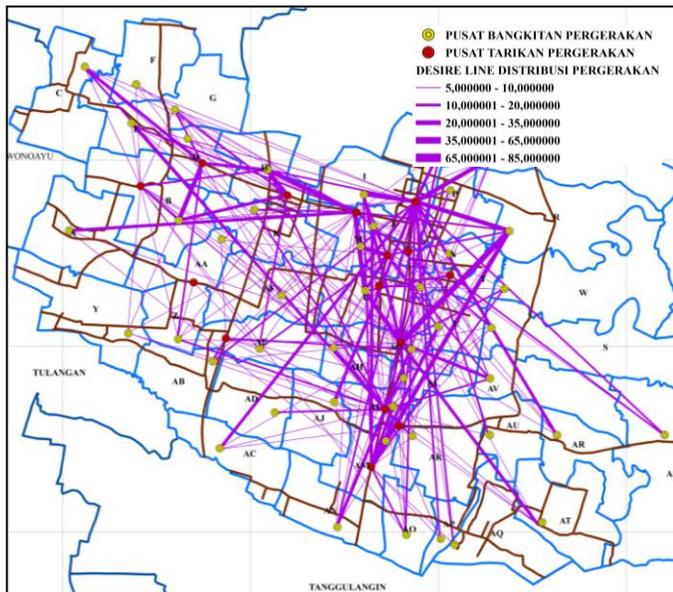
A. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Penentuan Rute Angkutan Umum di Kecamatan Candi dan Kecamatan Sidoarjo Kabupaten Sidoarjo

Identifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi penentuan rute angkutan umum di Kecamatan Candi dan Kecamatan Sidoarjo Kabupaten Sidoarjo dilakukan dengan menggunakan Analisis Delphi. Indikator dan variabel penelitian yang didapatkan melalui kajian pustaka dan studi-studi sebelumnya yang terkait dengan penelitian ini dipergunakan sebagai input data dalam melaksanakan analisa delphi, sehingga dihasilkan faktor-faktor yang memiliki pengaruh signifikan terhadap tujuan penelitian ini. Berdasarkan analisis delphi tersebut, maka didapatkan 6 (enam) faktor yang mempengaruhi penentuan rute angkutan umum di wilayah penelitian, yaitu daerah pelayanan, aksesibilitas, jarak tempuh, potensi travel demand, jenis penggunaan lahan, dan klasifikasi jalan.

B. Bangkitan Pergerakan, Tarikan Pergerakan, dan Distribusi Pergerakan di Kecamatan Candi dan Kecamatan Sidoarjo Kabupaten Sidoarjo

Identifikasi bangkitan dan tarikan pergerakan, serta distribusi pergerakan di Kecamatan Candi dan Kecamatan Sidoarjo Kabupaten Sidoarjo dilakukan dengan menggunakan hasil survey *home interview* pada 449 responden rumah tangga yang dianalisis dengan menggunakan Matriks Asal Tujuan (*Origin Destination* Matriks) untuk mengetahui pusat bangkitan pergerakan, pusat tarikan pergerakan, dan pola pergerakan penduduk. Berdasarkan analisis Matriks Asal Tujuan, maka didapatkan dominasi pergerakan penduduk

yang menuju ke beberapa zona yang ada di wilayah penelitian, yaitu zona **B** (Desa Suko) dengan prosentase pergerakan sebesar 4.57%, **D** (Desa Cemengkalang) (5.22%), **H** (Desa Jati) (5.06%), **I** (Kelurahan Magersari) (12.89%), **J** (Kelurahan Sidokumpul) (17.78%), **L** (Kelurahan Sidokare) (1.47%), **M** (Kelurahan Lemah Putro) (7.67%), **N** (Kelurahan Pekauman) (0.98%), **T** (Kelurahan Bulusidokare) (2.61%), **AA** (Desa Sidodadi) (0.33%), **AE** (Desa Sumokali) (1.96%), **AG** (Desa Larangan) (15.33%), **AI** (Desa Candi) (13.05%), **AK** (Desa Kebonsari) (1.96%), dan **AM** (Desa Gelam) (9.14%). Zona-zona tarikan pergerakan tersebut memiliki pusat-pusat yang menjadi tujuan dari pergerakan penduduk, begitu pula dengan zona-zona bangkitan pergerakan yang memiliki pusat-pusat yang menjadi asal pergerakan penduduk di wilayah penelitian. Berikut ini adalah **Gambar 2** peta pusat bangkitan pergerakan, pusat tarikan pergerakan, dan distribusi pergerakan di Kecamatan Candi dan Kecamatan Sidoarjo Kabupaten Sidoarjo.



Gambar 2. Peta Pusat Bangkitan Pergerakan dan Pusat Tarikan Pergerakan, serta Distribusi Pergerakan di Kecamatan Candi dan Kecamatan Sidoarjo Kabupaten Sidoarjo

C. Rute Optimal Angkutan Umum Berdasarkan Faktor-faktor yang Mempengaruhi Penentuan Rute Angkutan Umum di Kecamatan Candi dan Kecamatan Sidoarjo Kabupaten Sidoarjo

Penentuan rute optimal angkutan umum di Kecamatan Candi dan Kecamatan Sidoarjo Kabupaten Sidoarjo dilakukan dengan menggunakan hasil pembobotan faktor dengan analisis *analytical hierarchi process* (AHP) dan *scoring factor* dengan perhitungan distribusi frekuensi data kuantitatif, kemudian hasil bobot faktor dan *score factor* tersebut dikalkulasikan dengan menggunakan perhitungan *transit path design*. Hasil dari perhitungan tersebut diinputkan dalam software TRANETSIM, sehingga didapatkan rute optimal angkutan umum di Kecamatan Candi

dan Kecamatan Sidoarjo Kabupaten Sidoarjo. Berdasarkan analisis *analytical hierarchi process* (AHP), maka didapatkan bobot pada masing -masing faktor yang mempengaruhi penentuan rute angkutan umum di wilayah penelitian, yaitu faktor daerah pelayanan dengan bobot sebesar 0.059, aksesibilitas sebesar 0.081, jarak tempuh sebesar 0.087, potensi travel demand sebesar 0.412, jenis penggunaan lahan sebesar 0.257, dan klasifikasi jalan sebesar 0.103.

Berdasarkan perhitungan distribusi frekuensi data kuantitatif maka didapatkan score pada masing-masing faktor yang mempengaruhi penentuan rute angkutan umum di wilayah penelitian. Nilai score faktor tersebut didapatkan dari perhitungan distribusi frekuensi dengan mengkalkulasikan nilai dari setiap ruas jalan yang ada di wilayah penelitian berdasarkan nilai setiap faktor yang mempengaruhi penentuan rute angkutan umum di wilayah penelitian. Berikut ini adalah **Tabel 1** score faktor yang mempengaruhi penentuan rute angkutan umum di Kecamatan Candi dan Kecamatan Sidoarjo Kabupaten Sidoarjo.

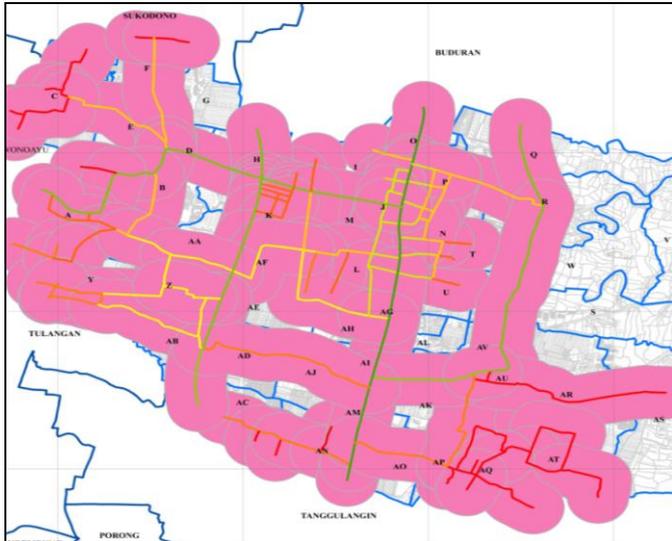
Tabel 1. Score Factor yang Mempengaruhi Penentuan Rute Angkutan Umum di Kecamatan Candi dan Kecamatan Sidoarjo Kabupaten Sidoarjo

Faktor Daerah Pelayanan (inside the buffer 400 meter) (%)	Score	Faktor Aksesibilitas (meter)	Score
0 – 16.10	1	0 – 235.95	1
17.10 – 27.54	2	236.95 – 439.68	2
28.54 – 38.98	3	440.68 – 643.41	3
39.98 – 50.42	4	644.41 – 847.14	4
51.42 – 61.86	5	848.14 – 1050.87	5
62.86 – 73.30	6	1051.87 – 1254.60	6
74.30 – 84.74	7	1255.60 – 1458.33	7
85.74 – 96.18	8	1459.33 – 1662.06	8
>97.18	9	>1663.06	9
Faktor Jarak Tempuh (meter)	Score	Faktor Jenis Penggunaan Lahan (ha)	Score
0 – 465.08	1	0 – 34.45	1
466.08 – 882.63	2	35.45 – 60.65	2
883.63 – 1300.18	3	61.65 – 86.85	3
1301.18 – 1717.73	4	87.85 – 113.05	4
1718.73 – 2135.28	5	114.05 – 139.25	5
2136.28 – 2552.83	6	140.25 – 165.45	6
2553.83 – 2970.38	7	166.45 – 191.65	7
2971.38 – 3387.93	8	192.65 – 217.85	8
>3388.93	9	>218.85	9
Faktor Potensi Travel Demand (orang)	Score	Faktor Klasifikasi Jalan	Score
0 – 35.37	1	Arteri Primer	1
36.37 – 68.74	2	Arteri Sekunder	2
69.74 – 102.11	3	Kolektor Primer	3
103.11 – 135.48	4	Kolektor Sekunder	4
136.48 – 168.85	5	Lokal Primer	5
169.85 – 202.22	6	Lokal Sekunder	6
203.22 – 235.59	7		
236.59 – 268.96	8		
>269.96	9		

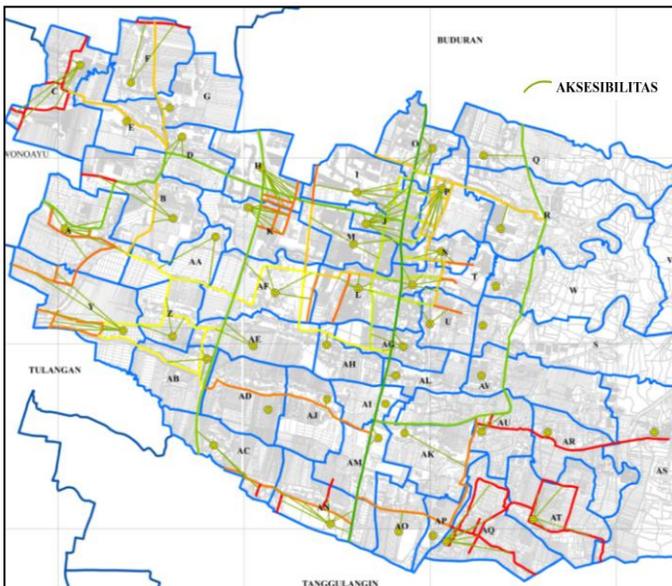
Sumber: Hasil Analisis, 2014

Pertama, nilai faktor daerah pelayanan dan faktor jenis penggunaan lahan didapatkan dengan menggunakan buffer 400 meter dari kiri-kanan setiap ruas jalan yang ada di wilayah penelitian. Kedua, nilai faktor aksesibilitas didapatkan dengan menghitung jarak aksesibilitas ke setiap ruas jalan. Ketiga, nilai faktor jarak tempuh didapatkan dengan menghitung panjang setiap ruas jalan. Keempat, nilai

faktor potensi travel demand didapatkan dengan menggunakan hasil Matriks Asal Tujuan, yaitu membangkitkan berapa pergerakan untuk setiap ruas jalan. Terakhir, nilai faktor klasifikasi jalan didapatkan dengan menggunakan studi literatur penelitian sebelumnya. Berikut ini adalah **Gambar 3** peta buffer penggunaan lahan 400 meter di kiri-kanan setiap ruas jalan dan klasifikasi jalan setiap ruas jalan, serta **Gambar 4** peta jarak aksesibilitas ke setiap ruas jalan yang ada di Kecamatan Candi dan Kecamatan Sidoarjo Kabupaten Sidoarjo.



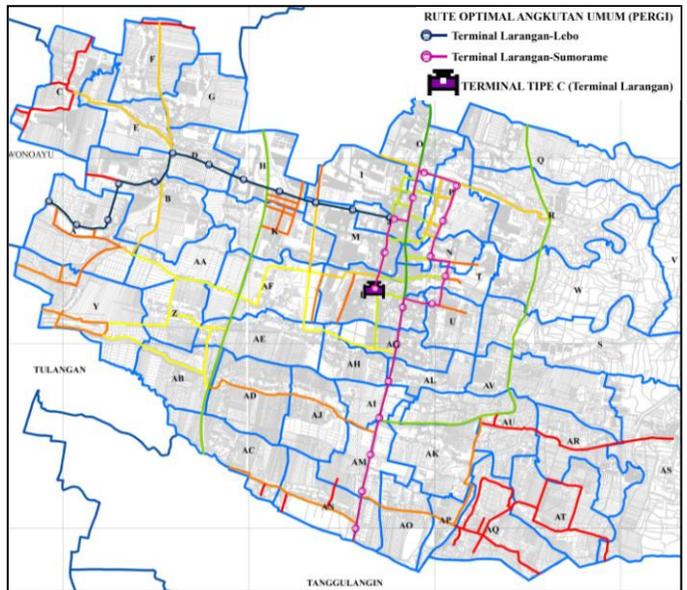
Gambar 3. Peta Buffer 400 meter dan Klasifikasi Jalan di Kecamatan Candi dan Kecamatan Sidoarjo Kabupaten Sidoarjo.



Gambar 4. Peta Aksesibilitas di Kecamatan Candi dan Kecamatan Sidoarjo Kabupaten Sidoarjo.

Bobot faktor dan score faktor yang telah didapatkan untuk setiap ruas jalan yang ada di wilayah penelitian, selanjutnya dikalkulasikan dengan menggunakan perhitungan transit path design [5], sehingga didapatkan nilai generalisasi faktor untuk setiap ruas jalan. Nilai generalisasi faktor ini yang dimasukkan dalam perangkat lunak TRANETSIM, sehingga didapatkan rute optimal angkutan umum berdasarkan faktor-faktor yang mempengaruhi penentuan rute angkutan umum di Kecamatan Candi dan Kecamatan Sidoarjo Kabupaten Sidoarjo.

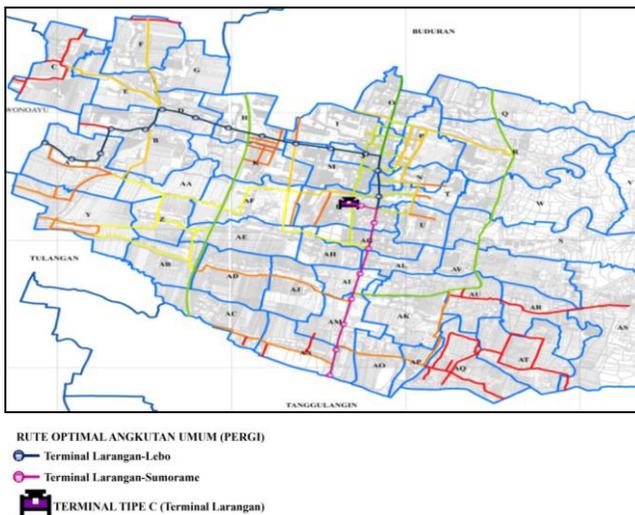
Berdasarkan hasil TRANETSIM, maka didapatkan dua rute optimal angkutan umum di wilayah penelitian berdasarkan faktor-faktor yang mempengaruhinya, yaitu rute optimal dengan trayek Terminal Larangan-Lebo dan trayek Terminal Larangan-Sumorame. Berdasarkan hasil TRANETSIM, rute optimal Terminal Larangan-Lebo memiliki rute alternatif yang dapat dilalui sebanyak 202184 rute. Sedangkan rute optimal Terminal Larangan-Sumorame memiliki rute alternatif yang dapat dilalui sebanyak 70955 rute. Berikut ini adalah **Gambar 5** peta rute optimal angkutan umum (pergi) di Kecamatan Candi dan Kecamatan Sidoarjo Kabupaten Sidoarjo.



Gambar 5. Peta Rute Optimal Angkutan Umum (Pergi) di Kecamatan Candi dan Kecamatan Sidoarjo Kabupaten Sidoarjo.

Adapun koridor jalan yang dilalui rute optimal angkutan umum dengan trayek Terminal Larangan-Lebo (Pergi) adalah Terminal Larangan-Jalan Diponegoro-Jalan Pahlawan-Jalan Raya Jati-Jalan Embong Malang-Jalan Raya Suko-Jalan Raya Lebo. Sedangkan trayek Terminal Larangan-Sumorame adalah Terminal Larangan-Jalan Diponegoro-Jalan Thamrin-Jalan Ahmad Yani-Jalan Raya Bluru Kidul-Jalan Raden Patah-Jalan Panglima Hidayat-Jalan Doktor Wahidin-Jalan Mojopahit-Jalan Raya Candi-Jalan Raya Gelam-Jalan Raya Sumorame.

Dalam penentuan rute optimal angkutan umum di wilayah penelitian ini, juga ditentukan rute optimal angkutan umum dengan pergerakan menuju ke Terminal Larangan dikarenakan adanya hambatan di beberapa ruas jalan, yaitu adanya ruas jalan yang memiliki satu arah pergerakan. Berdasarkan hasil TRANETSIM, rute optimal Terminal Larangan-Lebo (Pulang) memiliki rute alternatif yang dapat dilalui sebanyak 222376 rute. Sedangkan rute optimal Terminal Larangan-Sumorame memiliki rute alternatif yang dapat dilalui sebanyak 170801 rute. Berikut ini adalah **Gambar 6** peta rute optimal angkutan umum (pulang) di Kecamatan Candi dan Kecamatan Sidoarjo Kabupaten Sidoarjo.



Gambar 6. Peta Rute Optimal Angkutan Umum (Pulang) di Kecamatan Candi dan Kecamatan Sidoarjo Kabupaten Sidoarjo.

Adapun koridor jalan yang dilalui rute optimal angkutan umum dengan trayek Terminal Larangan-Lebo (Pulang) adalah Jalan Raya Lebo-Jalan Embong Malang-Jalan Raya Jati-Jalan Pahlawan-Jalan Thamrin-Jalan Gajah Mada-Jalan Mojopahit-Terminal Larangan. Sedangkan trayek Terminal Larangan-Sumorame adalah Jalan Raya Sumorame-Jalan Raya Gelam-Jalan Raya Candi-Jalan Raya Bligo-Jalan Raya Larangan-Terminal Larangan.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat didapatkan temuan-temuan, yaitu pertama, faktor-faktor yang mempengaruhi penentuan rute angkutan umum di Kecamatan Candi dan Kecamatan Sidoarjo Kabupaten Sidoarjo, yaitu daerah pelayanan, jarak tempuh, potensi *travel demand*, jenis penggunaan lahan, klasifikasi jalan dan aksesibilitas. Kedua, distribusi pergerakan penduduk di Kecamatan Candi dan Kecamatan Sidoarjo Kabupaten Sidoarjo didominasi menuju ke beberapa zona, yaitu zona **B** (Desa Suko) dengan prosentase pergerakan sebesar 4.57%, **D** (Desa Cemengkalang) (5.22%), **H** (Desa Jati) (5.06%), **I**

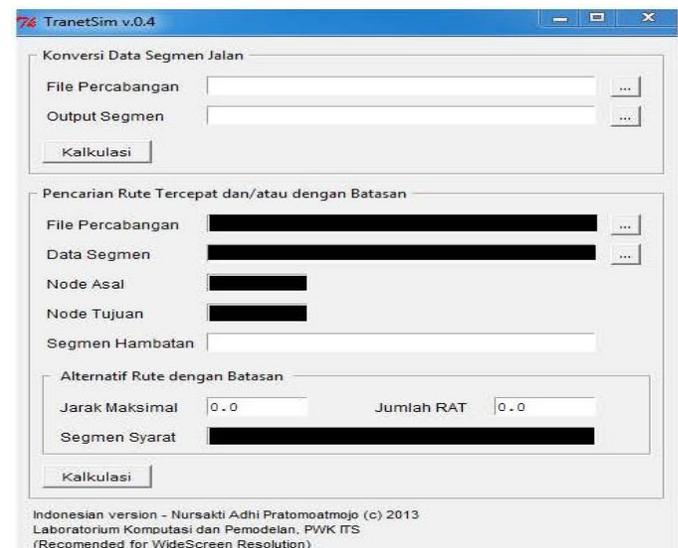
(Kelurahan Magersari) (12.89%), **J** (Kelurahan Sidokumpul) (17.78%), **L** (Kelurahan Sidokare) (1.47%), **M** (Kelurahan Lemah Putro) (7.67%), **N** (Kelurahan Pekauman) (0.98%), **T** (Kelurahan Bulusidokare) (2.61%), **AA** (Desa Sidodadi) (0.33%), **AE** (Desa Sumokali) (1.96%), **AG** (Desa Larangan) (15.33%), **AI** (Desa Candi) (13.05%), **AK** (Desa Kebonsari) (1.96%), dan **AM** (Desa Gelam) (9.14%). Ketiga, rute angkutan umum di Kecamatan Candi dan Kecamatan Sidoarjo Kabupaten Sidoarjo terbagi menjadi dua trayek yang ditentukan berdasarkan faktor-faktor yang mempengaruhi penentuan rute angkutan umum di wilayah penelitian, yaitu rute angkutan umum dengan trayek Terminal Larangan-Lebo (PP) dan Terminal Larangan-Sumorame (PP).

Sehingga, dapat disimpulkan bahwa rute angkutan umum untuk Kecamatan Candi dan Kecamatan Sidoarjo Kabupaten Sidoarjo yang dinilai optimal, yaitu:

Rute Optimal Angkutan Umum di Kecamatan Candi dan Kecamatan Sidoarjo Kabupaten Sidoarjo	
Terminal Larangan-Lebo (Pergi)	Terminal Larangan – Jalan Diponegoro – Jalan Pahlawan – Jalan Raya Jati – Jalan Embong Malang – Jalan Raya Suko – Jalan Raya Lebo
Terminal Larangan-Lebo (Pulang)	Jalan Raya Lebo – Jalan Embong Malang – Jalan Raya Jati – Jalan Pahlawan – Jalan Thamrin – Jalan Gajah Mada – Jalan Mojopahit – Terminal Larangan
Terminal Larangan-Sumorame (Pergi)	Terminal Larangan – Jalan Diponegoro – Jalan Thamrin – Jalan Ahmad Yani – Jalan Raya Bluru Kidul – Jalan Raden Patah – Jalan Panglima Hidayat – Jalan DR Wahidin – Jalan Mojopahit – Jalan Raya Candi – Jalan Raya Gelam – Jalan Raya Sumorame
Terminal Larangan-Sumorame (Pulang)	Jalan Raya Sumorame – Jalan Raya Gelam – Jalan Raya Candi – Jalan Raya Bligo – Jalan Raya Larangan – Terminal Larangan

LAMPIRAN

Berikut ini adalah **Gambar 7** tampilan perangkat lunak Transport Network Simulator version 0.4 yang dipergunakan untuk mencapai tujuan penelitian ini, serta **Gambar 8** tampilan output dari Transport Network Simulator version 0.4.



Gambar 7. Transport Network Simulator version 0.4 merupakan *software* untuk menentukan rute optimal.

```

C:\Python27\python.exe
'75-76': 1.786, '75-71': 1.612, '62-63': 1.612, '62-60': 1.193, '75-72': 1.786,
'89-80': 1.541, '72-83': 1.541, '74-72': 1.786, '88-83': 1.541, '53-54': 1.197,
'79-78': 1.541, '88-91': 1.541, '53-52': 1.541, '55-84': 1.367, '63-62': 1.612,
'67-70': 1.786, '36-35': 2.102, '61-92': 1.541, '20-21': 2.244, '61-91': 1.786,
'20-24': 2.276, '66-67': 1.612, '61-94': 1.786, '51-52': 1.438, '72-71': 1.786,
'52-53': 1.541, '47-46': 2.031, '84-85': 1.367, '86-93': 1.786, '25-36': 2.173,
'70-69': 1.541, '22-31': 1.935, '32-33': 2.031, '32-34': 1.857, '90-89': 1.541,
'69-68': 1.786, '12-4': 1.786, '66-64': 1.786, '11-9': 2.276, '88-78': 1.541,
'54-53': 1.193, '56-78': 1.541, '41-107': 1.264, '80-81': 1.541, '71-68': 1.786,
'83-82': 1.541, '70-73': 1.786, '78-79': 1.541, '62-90': 0.948, '78-88': 1.541,
'72-73': 1.786, '88-87': 1.541, '60-62': 1.193, '64-65': 1.786, '86-79': 1.541,
'43-42': 2.031, '64-66': 1.786, '19-19': 2.276, '4-12': 1.786, '33-40': 1.541,
'90-91': 1.541, '48-50': 2.102, '82-56': 1.367, '23-21': 2.347, '57-89': 1.367,
'49-48': 2.276, '30-29': 2.276, '80-82': 1.541, '68-71': 1.786, '80-79': 1.541,
'84-85': 1.541, '50-48': 2.102, '57-56': 1.296, '59-58': 1.367, '64-62': 1.786,
'60-127': 1.786, '24-20': 2.276, '56-55': 1.541, '55-52': 0.877, '46-47': 2.031,
'6-8': 2.173, '55-56': 1.541, '6-7': 2.276, '46-48': 2.031, '6-5': 2.276, '9-11',
': 2.276, '9-10': 2.276, '76-36': 1.928, '68-69': 1.786, '78-56': 1.541, '37-12',
': 0.774, '17-16': 2.102, '57-58': 1.541, '22-21': 2.276, '17-19': 2.173, '19-16',
': 2.031, '68-66': 1.786, '12-13': 1.612, '42-43': 2.031, '42-41': 1.786, '8-6',
': 2.173, '89-57': 1.367, '58-127': 1.367, '55-54': 1.367, '77-182': 1.786, '46-44',
': 1.857, '24-13': 1.509, '77-101': 1.541, '56-57': 1.296, '26-34': 1.857, '13-24',
': 1.509, '53-60': 0.671, '16-14': 1.928, '16-17': 2.102, '16-19': 2.031, '71-75',
': 1.612, '40-51': 2.031, '85-84': 1.541, '48-46': 2.031, '70-67': 1.786, '41-42',
': 1.786, '73-72': 1.786, '41-40': 1.683, '66-68': 1.786, '73-76': 1.786, '15-14',
': 2.102, '51-40': 2.031, '1-509', '37-64': 1.612, '65-64': 1.786, '37-67',
': 1.786, '67-37': 1.786, '2-3': 2.347, '2-1': 2.276, '58-59': 1.541, '2-4': 1.3,
35, '87-92': 1.541, '39-33': 2.173, '58-59': 1.122, '26-27': 1.928, '26-25': 2.1,
02, '44-45': 1.857, '44-46': 1.857, '31-32': 1.825, '60-36': 1.509, '44-42': 1.8,
57, '34-26': 1.857, '14-16': 1.928, '40-41': 1.683, '14-15': 2.102, '14-13': 1.6,
12, '54-57': 1.541, '4-9': 2.418, '54-55': 1.367, '9-5': 2.418, '4-5': 1.58, '73',
70': 1.786, '74-127': 1.367, '35-34': 2.031, '35-36': 2.102, '7-6': 2.276, '35-',
33': 1.928, '57-54': 1.541, '10-9': 2.276, '27-28': 2.102, '36-76': 1.928, '33-3',
2': 2.031, '20-19': 2.102, '12-37': 0.774, '48-49': 2.276, '27-26': 1.928, '69-7',
0': 1.541, '19-17': 2.173, '69-72': 1.786, '52-51': 1.438, '82-84': 1.541, '17-1',
8': 2.276, '82-83': 1.541, '82-80': 1.786, '64-37': 1.612, '79-86': 1.541, '29-2',
8': 2.276, '79-80': 1.541, '67-66': 1.612, '34-32': 1.857, '52-55': 0.877, '19-2',
0': 2.102, '31-27': 2.276, '72-69': 1.786, '34-35': 2.031, '56-82': 1.367, '31-2',
8': 2.102, '87-88': 1.541, '86-87': 1.786, '28-31': 2.102, '42-44': 1.857, '40-3',
3': 1.548, '13-14': 1.612, '13-12': 1.612, '27-31': 2.276, '87-86': 1.786, '36-2',
5': 2.173, '24-25': 2.102, '1-2': 2.276, '29-30': 2.276, '84-82': 1.541, '51-121',
': 1.754, '76-75': 1.786, '76-73': 1.786, '21-23': 2.347, '21-22': 2.276, '60-53',
': 0.671, '21-20': 2.244, '72-75': 1.786, '5-4': 1.58, '33-39': 2.173, '5-6': 2.,
276, '28-27': 2.102, '28-29': 2.276, '81-80': 1.541, '5-9': 2.418, '3-2': 2.347,
'33-35': 1.928, '37-38': 1.438, '90-62': 0.948, '45-44': 1.857, '30-37': 1.438)
RUTE HAMBATAN : ['']
VARIAN RUTE YANG DAPAT DILALUI : 202184 RUTE
JARAK TERDEKAT / RUTE : 16.475 / ['54-53', '53-60', '60-36', '36-25', '25-24', '24-20', '20-19', '19-17', '17-18']
SEGMENT WAJIB ['57-89', '90-62', '37-12', '12-13', '14-16']
DATA OUTPUT TELAH DISIMPAN
    
```

Gambar 8. Output dari Transport Network Simulator version 0.4.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis A.S. mengucapkan terima kasih kepada Allah SWT dan Rasulullah Muhammad SAW; kedua orang tua, Drs. H. Agus Sunarto, S.T. dan Hj. Sulastri; kedua adik, Muhammad Rizki S dan Fauzun Nikmatush S; Ir. Sardjito, M.T. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir; Ketut Dewi Martha Erly H, S.T., M.T. selaku dosen penguji internal 1; Dr. Ing. Ir. Haryo Sulistyarto selaku dosen penguji 2; Cahya Buana, S.T., M.T. selaku dosen penguji eksternal.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Tamin, Ofyar Z. 2008. *Perencanaan Transportasi, Modeling, dan Rekayasa: Teori, Problem, and Application*. Bandung: Penerbit ITB Press.
- [2] Badan Pusat Statistik Kabupaten Sidoarjo. 2013. *Kabupaten Sidoarjo Dalam Angka Tahun 2013*. Kabupaten Sidoarjo.
- [3] Perda Nomor 6 Tahun 2009 tentang RTRW Kabupaten Sidoarjo Tahun 2009–2029.
- [4] Dinas Perhubungan. 2013. *Pola Umum Transportasi Kabupaten Sidoarjo*. Kabupaten Sidoarjo.
- [5] Sekhar, S.V.C. 2003. *An Approach To Transit Path Design Using GIS*. Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies, Vol. 5.