

Haning Tri Indrawati

by Cek Turnitin By Ezra

Submission date: 30-Jun-2021 05:31AM (UTC-0400)

Submission ID: 1586581821

File name: JURNAL_Matriks_Teknik_Sipil_30_jun-1.pdf (416.13K)

Word count: 2801

Character count: 17542

ESTIMASI PARAMETER MODEL GRAVITY DENGAN METODE PENAKSIRAN KUADRAT TERKECIL DAN FUNGSI HAMBATAN PANGKAT STUDI KASUS KABUPATEN SUKOHARJO

Haning Tri Indrawati¹⁾, Syafi'i²⁾, Slamet Jauhari Legowo³⁾

1) Mahasiswa Fakultas Teknik, Prodi Teknik Sipil, Universitas Sebelas Maret

2), 3) Pengajar Fakultas Teknik, Prodi Teknik Sipil, Universitas Sebelas Maret

Jl. Ir. Sutami 36 A, Kentingan Surakarta 57126; Telp. (0271) 634524, Fax 662118

Email : haningtriindrawati19@student.uns.ac.id

Abstract

Regional development will certainly have an impact on increasing the number of movements, so the greatest transportation planning is needed for dealing with transportation problems that may occur. Origin Destination Matrix (OD) is a two-dimensional matrix that used to represent the movement patterns of an area. Sukoharjo Regency is the study area in this research and divided the area into 36 zones consisting of 12 internal zones and 24 external zones. This research aims to determine of β -value from the Newton-Raphson calibration process with least-square estimation method and the power deterrence function using Matlab program, to determine the amount of trip distribution OD Sukoharjo Regency using EMME/3, also intended to know the value of the validity test using coefficient of determination (R^2) based comparison between traffic flows from observation and modeling results. The traffic volume value was obtained by assigning the OD to the road network using User Equilibrium method. The process of estimating OD uses the Gravity Model generation and attraction restriction with EMME/3 program. The value of parameter β is 0,0795. The total number from estimation of trip distribution Sukoharjo Regency 2021 was 16374 pcu/hour with a validity level (R^2) of 0,8272.

Keywords: EMME/3, Gravity Model, Least-Square, Origin Destination Matrix

Abstrak

Perkembangan suatu daerah akan berdampak pada peningkatan jumlah pergerakan, sehingga perencanaan transportasi yang baik diperlukan untuk mengatasi permasalahan transportasi yang mungkin terjadi. Matriks Asal Tujuan (MAT) ialah matriks berdimensi dua dimana dapat mencerminkan pola pergerakan dalam suatu wilayah. Kabupaten Sukoharjo merupakan wilayah kajian pada penelitian ini dan wilayah tersebut dibagi menjadi 36 zona yang terdiri dari 12 zona internal dan 24 zona eksternal. Tujuan penelitian ini, ialah untuk memperoleh nilai β dari proses kalibrasi Newton-Raphson dengan metode kuadrat terkecil dan fungsi hambatan pangkat, mengetahui besar total distribusi pergerakan MAT menggunakan program EMME/3, selanjutnya juga untuk mengetahui nilai uji validitas menggunakan koefisien determinasi (R^2) berdasarkan perbandingan arus lalu lintas hasil pengamatan dengan arus lalu lintas hasil pemodelan. Nilai arus lalu lintas hasil pemodelan diperoleh dengan menggunakan matriks baru ke jaringan jalan dengan metode pembebanan User Equilibrium. Proses pengestimasi MAT menggunakan model Gravity dengan batasan bangkitan dan tarikan yang diolah melalui program EMME/3. Nilai parameter β yang diperoleh sebesar 0,0795. Total jumlah estimasi pergerakan Kabupaten Sukoharjo 2021 sebesar 16.374 smp/jam dengan tingkat validitas (R^2) menunjukkan nilai sebesar 0,8272.

Kata Kunci : EMME/3, Kuadrat Terkecil, Matriks Asal Tujuan, Model Gravity

PENDAHULUAN

Transportasi merupakan komponen penting dalam kehidupan manusia. Kinerja transportasi pada suatu daerah atau wilayah dipengaruhi oleh kondisi sosial maupun tingkat kepadatan penduduk pada daerah tersebut. Semakin berkembangnya suatu daerah akan berpengaruh terhadap perkembangan pendidikan, ekonomi, dan pertumbuhan penduduk sehingga menuntut manusia untuk melakukan pergerakan yang besar. Kondisi tersebut turut terjadi pada Kabupaten Sukoharjo karena letaknya yang strategis sehingga berpotensi dalam peningkatan jumlah pergerakan yang besar. Hal tersebut akan menjadi permasalahan yang kompleks pada sistem transportasi apabila tidak diatasi secara tepat. Oleh karena itu, diperlukan suatu perencanaan transportasi yang baik dan matang untuk meminimalisir permasalahan yang mungkin akan terjadi.

Pada perencanaan transportasi, dibutuhkan pemodelan transportasi sebagai penyederhanaan realita untuk memahami pola pergerakan yang terjadi pada suatu wilayah kajian. Salah satu tahap pemodelan pada transportasi yang akan diterapkan pada penelitian ini adalah distribusi pergerakan (*trip distribution*).

Pada distribusi pergerakan, bangkitan pergerakan yang berasal dari zona asal dan pergerakan yang tertarik menuju zona tujuan akan didistribusikan di setiap zona asal dan tujuan. MAT dan garis keinginan (*desire line*) merupakan beberapa cara yang dapat menyatakan distribusi pergerakan tersebut.

13. ASAR TEORI

Matriks Asal Tujuan (MAT)

Matriks berdimensi dua dimana memuat besarnya pergerakan antar zona pada daerah tertentu merupakan definisi dari Matriks Asal Tujuan. Zona tujuan dinyatakan dengan kolom dan zona asal dinyatakan dengan baris pada MAT. Oleh karena itu, sel pada matriksnya menunjukkan besarnya arus yang berasal dari zona i (asal) menuju zona d (tujuan).

9. Model Gravity dengan Batasan Bangkitan-Tarikan

Menurut Tamin (2000), karakteristik bangkitan dan tarikan pergerakan pada model ini berkaitan dengan beberapa parameter zona asal, sebagai contoh aksesibilitas dimana sebagai fungsi waktu, jarak, dan biaya juga terkait dengan populasi dan nilai sel pada MAT. Model Gravity dalam bentuk matematis dapat dinyatakan pada Persamaan [1].

$$T_{id} = O_i \cdot D_d \cdot A_i \cdot B_d \cdot f(C_{id}) \dots\dots\dots [1]$$

Keterangan :

- Tid = Jumlah pergerakan dari zona asal i ke zona tujuan d
- Ai, Bd = Faktor penyeimbang untuk setiap zona asal i ke zona tujuan d
- Oi = Total pergerakan dari zona asal i
- Dd = Total pergerakan dari zona tujuan d
- f(Cid) = Fungsi umum biaya perjalanan (fungsi hambatan)

Pada kasus ini digunakan fungsi hambatan pangkat yang digunakan sebagai ukuran aksesibilitas dari zona asal i menuju zona tujuan d. Secara rinci, fungsi hambatan pangkat dapat dilihat pada Persamaan [2].

$$f(C_{id}) = C_{id}^{-\beta} \dots\dots\dots [2]$$

Batasan bangkitan dan tarikan pergerakan ialah batasan yang diterapkan pada penelitian ini, sehingga diperlukan konstanta Ai dan Bd sebagai konstanta penyeimbang untuk memperkirakan jumlah pergerakan yang memiliki ketentuan atau syarat batas yang berbeda diantara konstanta Ai dan Bd yang dapat dilihat pada Persamaan [3].

$$A_i = \frac{1}{\sum_d (B_d \cdot D_d \cdot f_{id})} \text{ dan } B_d = \frac{1}{\sum_i (A_i \cdot O_i \cdot f_{id})} \dots\dots\dots [3]$$

Metode Penaksiran Kuadrat Terkecil

Proses mengkalibrasi parameter yang belum diketahui dengan meminimumkan kuadrat dari selisih antara hasil pemodelan (T_{id}) dan data observasi ($\hat{T}_{id}$) merupakan gagasan utama dari metode kuadrat terkecil. Secara khusus, metode ini dapat dikatakan sebagai metode Kuadrat Terkecil Tidak Linier (KTTL). Metode KTTTL ini diklasifikasikan menjadi 2, yaitu metode Kuadrat Terkecil Tidak Linier (KTTL) dan metode Kuadrat Terkecil Tidak Linier Berbobot (KTTLB). Secara matematis, metode kuadrat terkecil dapat dirumuskan seperti pada Persamaan [4].

$$S = \sum_{i=1}^N \sum_{d=1}^N \left[\frac{1}{T} (T_{id} - \hat{T}_{id})^2 \right] \dots\dots\dots [4]$$

$\hat{T} = 1$ untuk KTTTL dan $T = \hat{T}_{id}$ untuk KTTLB

Dengan demikian, untuk memperoleh nilai parameter yang belum diketahui didapat dengan membuat turunan pertama nilai Persamaan [4] terhadap parameter tersebut sama dengan 0, sehingga diperoleh Persamaan [5].

$$\frac{\partial S}{\partial \beta} = f = \sum_{i=1}^N \sum_{d=1}^N \left[\frac{2}{T} (T_{id} - \hat{T}_{id}) \cdot \frac{\partial T_{id}}{\partial \beta} \right] = 0 \dots [5]$$

Kalibrasi *Newton-Raphson*

Parameter β harus melalui proses kalibrasi dengan melakukan proses perhitungan secara berulang hingga nilai β tersebut mencapai nilai batas konvergensi. Pada kasus ini, metode kalibrasi *Newton-Raphson* merupakan proses kalibrasi dengan dasar pendekatan terhadap nilai $f(x)$ menggunakan deret Taylor sehingga didapatkan persamaan Persamaan [6].

$$h = -\frac{f}{\frac{\partial f}{\partial \beta}} \dots \dots \dots [6]$$

Selanjutnya nilai h pada Persamaan [6] digunakan untuk mendapatkan pendekatan pada Persamaan [7].

$$\beta_1 = \beta_0 + h \dots \dots \dots [7]$$

Keterangan :

β_1 = nilai parameter β

β_0 = nilai parameter β awal

f = fungsi f terhadap parameter β

$\frac{\partial f}{\partial \beta}$ = turunan fungsi f terhadap parameter β

Indikator Uji Statistik

Beberapa indikator uji statistik dapat menentukan tingkat validitas dari arus lalu lintas yang dihasilkan. Pada penelitian ini, koefisien determinasi (R^2) adalah salah satu indikator uji statistik yang digunakan dan dapat didefinisikan sebagai Persamaan [8].

$$R^2 = \frac{\sum (V_a - \hat{V}_a)^2}{\sum V_a^2 - \sum \hat{V}_a^2} \dots \dots \dots [8]$$

Keterangan

$\hat{V}_a$ = Arus lalu lintas dari hasil pengamatan

V_a = Arus lalu lintas dari hasil pemodelan

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Wilayah kajian pada penelitian ini dilakukan di Kabupaten Sukoharjo dengan membagi wilayah kajian yang terdiri atas 12 zona internal dan 24 zona eksternal, sehingga secara keseluruhan dibagi menjadi 36 zona. Pembagian zona internal didasarkan pada batas administrasi kecamatan Kabupaten Sukoharjo, sedangkan untuk zona eksternal yang mewakili arus keluar-masuk wilayah Kabupaten Sukoharjo. Penentuan lokasi pengamatan lalu lintas sebagai data primer menurut pertimbangan kondisi tata guna lahan sekitar, klasifikasi jalan, tingkat kepadatan, serta beberapa ruas jalan yang mewakili jaringan jalan Kabupaten Sukoharjo.

Pengolahan Data

Terdapat beberapa tahapan dalam melakukan pengolahan data lalu lintas. Tahapan pertama, yaitu mengubah konversi setiap tipe satuan kendaraan menjadi satuan mobil penumpang berdasarkan pedoman MKJI 1997. Selanjutnya, pengolahan data juga dilakukan perhitungan waktu tempuh kendaraan dan juga dilakukan perhitungan pada kapasitas jalan yang dihitung berdasarkan tipe jalan, lebar jalan, hambatan samping, panjang jalan, lebar bahu jalan, jarak kerb – penghalang, maupun jumlah penduduk dengan ketetapan dari MKJI 1997.

Matriks Asal Tujuan Hasil Estimasi

Data basis jaringan jalan yang telah melalui proses pengolahan data selanjutnya diinput dengan program EMME/3 pada fitur *Network Editor*, akan memperoleh Matriks Asal Tujuan (MAT) hasil estimasi. Selanjutnya, memasukkan matriks awal (*prior matrix*) Kabupaten Sukoharjo pada *software* EMME/3. Setelah melalui tahapan tersebut, maka diperoleh hasil MAT baru dari analisis EMME/3 yang sebelumnya telah melalui uji validitas koefisien determinasi (R^2). MAT baru tersebut digunakan pada proses kalibrasi nilai β dan kemudian dibebankan pada jaringan jalan, sehingga diperoleh arus lalu lintas dari hasil pemodelan.

Kalibrasi Nilai Parameter β

Proses kalibrasi terus dilakukan secara berulang hingga nilai β mencapai batas nilai konvergen. Parameter β diperoleh melalui proses kalibrasi *Newton-Raphson* dan metode penaksiran kuadrat terkecil dengan fungsi hambatan pangkat dengan program Matlab.

Estimasi Matriks Asal Tujuan Hasil Model Gravity

Model Gravity dengan batasan bangkitan dan tarikan pergerakan digunakan pada pengestimasi MAT tahun 2021 setelah memperoleh nilai β pada proses kalibrasi *Newton-Raphson*. MAT hasil model Gravity tersebut merupakan gambaran dari total distribusi pergerakan pada suatu zona hasil pemodelan.

Pembebanan Arus Lalu Lintas

Estimasi matriks asal tujuan 2021 hasil model Gravity akan dibebankan ke jaringan jalan Kabupaten Sukoharjo menggunakan program EMME/3 melalui tahap *trip assignment* metode *User Equilibrium* dengan pendekatan algoritma *Frank Wolfe*. Proses pembebanan ini akan memperoleh arus lalu lintas hasil pembebanan (hasil pemodelan) pada setiap ruas jalan wilayah kajian.

Uji Validitas

Uji validitas dilakukan berfungsi untuk memberikan gambaran suatu model mendekati realitas dan kondisi sebenarnya di lapangan, sehingga uji validitas dapat mengetahui seberapa besar perbedaan yang ditimbulkan. Semakin mirip suatu model dengan kondisi sebenarnya, maka nilai uji validitas tersebut akan menghasilkan angka mendekati 1. Koefisien determinasi (R^2) menjadi indikator uji statistik pada penelitian ini.

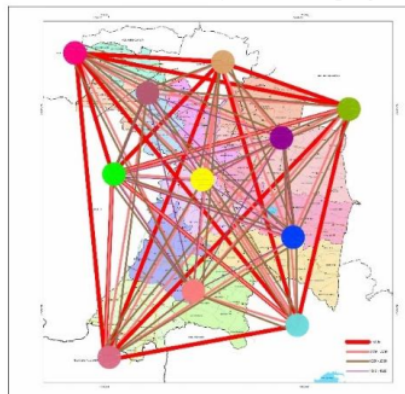
HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai β sebagai Fungsi Hambatan

Nilai β diperoleh melalui proses kalibrasi *Newton-Raphson* dengan fungsi hambatan pangkat hingga nilai β mencapai batas nilai konvergen, yaitu hingga nilai h mendekati nilai 0. Proses kalibrasi nilai parameter β menggunakan *software* Matlab diperoleh nilai parameter β sebesar 0,0795 dengan β asumsi awal (β_0) sebesar 0,08.

Distribusi Pergerakan Estimasi Matriks Asal Tujuan

Desire line atau garis keinginan dapat menggambarkan besar pergerakan antar zona seperti pada Gambar 1. *Desire line* dapat menunjukkan atau mengetahui gambaran arah atau orientasi pergerakan. *Desire line* memiliki ketebalan garis yang berbeda karena ketebalan tersebut menyatakan jumlah arus pergerakan yang terjadi.



Gambar 1. Garis Keinginan (*Desire Line*) Distribusi Pergerakan Kabupaten Sukoharjo 2021

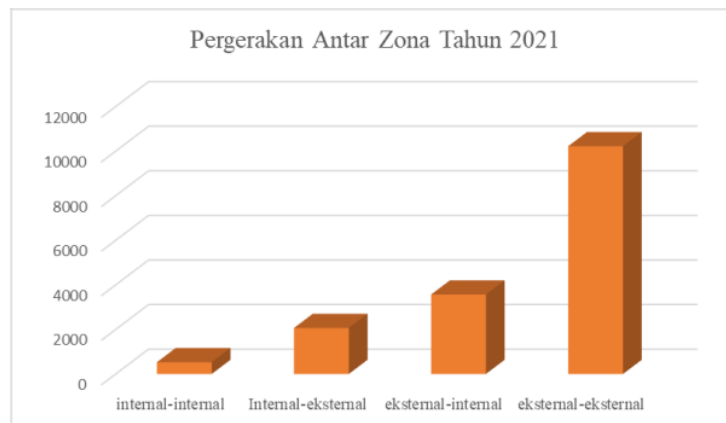
Pada gambar tersebut, terdapat 5 titik pergerakan internal digambarkan berdasarkan antar kecamatan sedangkan pada pergerakan eksternal terdapat 6 titik diluar batas Kabupaten Sukoharjo yang dibagi berdasarkan zona yang saling berdekatan. Pergerakan arus yang tinggi digambarkan dengan garis yang tebal, yaitu pada penelitian ini terjadi pada pergerakan eksternal ke eksternal.

Selain dapat dilihat dari *desire line* atau garis keinginan, besar total distribusi pergerakan dapat dilihat melalui tabel matriks dari hasil estimasi MAT 2021 dan model Gravity dan menggunakan batasan bangkitan dan tarikan. MAT 2021 hasil estimasi model Gravity dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. MAT Tahun 2021 Hasil Estimasi Model Gravity

i/j	701	702	703	704	705	706	707	708	709	710	...	736	O _i
701	0	3	5	31	5	13	37	15	1	4	...	4	516
702	0	0	1	5	1	2	6	2	0	1	...	1	82
703	1	1	0	6	1	2	6	3	0	1	...	1	87
704	1	1	2	0	2	4	11	4	0	1	...	1	143
705	0	0	1	5	0	2	6	2	0	1	...	0	73
706	1	1	1	6	1	0	8	3	0	1	...	1	98
707	8	9	15	89	15	38	0	45	3	11	...	9	1340
708	1	1	1	6	1	3	8	0	0	1	...	1	103
709	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	...	0	19
710	0	0	1	4	1	2	5	2	0	0	...	0	59
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
736	2	2	3	17	3	7	21	8	1	2	...	0	291
D _d	88	107	181	1062	180	451	1205	518	32	131	...	114	16374

Berdasarkan MAT 2021 hasil estimasi model Gravity seperti pada Tabel 1, total distribusi pergerakan Kabupaten Sukoharjo dihasilkan sebesar 16374 smp/jam. Pergerakan antar zona dapat memberikan gambaran secara jelas pergerakan yang terjadi antara pergerakan dari internal menuju internal, internal menuju eksternal, eksternal menuju internal, dan eksternal menuju eksternal, sehingga dapat mencirikan karakteristik yang terjadi di Kabupaten Sukoharjo pada tahun 2021. Pergerakan antar zona tahun 2021 dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik Pergerakan Antar Zona Tahun 2021

Besar pergerakan antar zona dalam bentuk presentase dan dalam satuan smp/jam dapat dilihat seperti pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Besar Pergerakan Antar Zona Tahun 2021

Zona Pergerakan	Total (smp/jam)	Presentase (%)
Internal-internal	529	3,23
Internal-eksternal	2064	12,61
Eksternal-internal	3563	21,76
Eksternal-eksternal	10218	62,40
Total Pergerakan	16374	100

Berdasarkan data Tabel 2, total distribusi pergerakan Kabupaten Sukoharjo dihasilkan sebesar 16374 smp/jam. Pergerakan eksternal-eksternal menjadi pergerakan dengan nilai arus lalu lintas tertinggi, yaitu dengan presentase

62,40% dan besar distribusi pergerakan 10218 smp/jam. Kemungkinan hal tersebut terjadi dikarenakan wilayah Kabupaten Sukoharjo yang berbatasan langsung dengan kabupaten/kota seperti, Kota Surakarta, Kabupaten Karanganyar, Kabupaten Wonogiri, Kabupaten Boyolali, Kabupaten Klaten, dan Kabupaten Gunung Kidul, sehingga wilayah Kabupaten Sukoharjo menjadi daerah yang sering dilewati atau dilalui oleh penduduk di luar wilayah Kabupaten Sukoharjo untuk melakukan kegiatan seperti bekerja, bersekolah, atau kegiatan lainnya yang berada di kabupaten/kota yang berbeda dalam rangka pemenuhan kebutuhan hidup.

Sebaliknya, pergerakan dengan arus lalu lintas terendah terjadi pada pergerakan dari internal menuju internal dengan presentase 3,23%, yaitu dengan disitribusi pergerakan sebesar 529 smp/jam. Hal tersebut terjadi dimungkinkan faktor jumlah penduduk usia kerja Kabupaten Sukoharjo yang relatif lebih sedikit dibandingkan dengan kabupaten/kota disekitarnya. Hal tersebut dapat memengaruhi pergerakan karena penduduk usia kerja lebih banyak melakukan pergerakan dengan tujuan bekerja untuk pemenuhan kebutuhan hidup. Pernyataan tersebut selaras dengan studi penelitian oleh Kharisma dkk (2016) dimana usia antara 15-40 tahun yang telah memiliki kendaraan pribadi akan melakukan pergerakan yang lebih mendominasi yang dilakukan pada waktu sibuk antara pagi hingga siang hari.

Uji Validitas

Uji validitas dilakukan berdasarkan perbandingan arus lalu lintas hasil observasi (*traffic count*) dengan arus hasil pemodelan menggunakan koefisien determinasi (R^2) dengan bantuan program EMME/3 diperoleh sebesar 0,8272 dan terdapat galat sebesar 0,1728. Berdasarkan syarat rentang koefisien determinasi, nilai R^2 yang diperoleh menunjukkan hasil kategori rentang yang sangat tinggi.

SIMPULAN

Berdasarkan studi penelitian pada wilayah kajian Kabupaten Sukoharjo, hasil analisis serta pembahasan proses pengestimasi Matriks Asal Tujuan perjalanan terkait penelitian Estimasi Parameter Model *Gravity* dengan Metode Penaksiran Kuadrat Terkecil dan Fungsi Hambatan Pangkat Studi Kasus Kabupaten Sukoharjo, dapat disimpulkan bahwa :

1. Nilai parameter β sebagai fungsi hambatan pada proses kalibrasi *Newton-Raphson* menggunakan bantuan program *Matlab* diperoleh nilai sebesar 0,0795.
2. Proses estimasi MAT menggunakan mode *gravity* dengan batasan bangkitan-tarikan diperoleh total distribusi pergerakan pada tahun 2021 sebesar 16374 smp/jam. Pola pergerakan yang terjadi antar zona antara lain sebagai berikut :
 - a. Internal-Internal : 3,23 % atau 529 smp/jam
 - b. Internal-Eksternal : 12,61 % atau 2064 smp/jam
 - c. Eksternal-Internal : 21,76 % atau 3563 smp/jam
 - d. Eksternal-Eksternal : 62,40 % atau 10218 smp/jam
 Nilai pergerakan dengan arus tertinggi terjadi pada pergerakan eksternal ke eksternal, yaitu dengan presentase 62,40% dan pergerakan sebesar 10218 smp/jam. Sebaliknya, pergerakan dengan nilai arus terendah terjadi pada pergerakan internal ke internal dengan presentase 3,23%, yaitu dengan besar distribusi pergerakan 529 smp/jam.
3. Hasil uji validitas dengan koefisien determinasi diperoleh nilai R^2 sebesar 0,8272. Berdasarkan syarat rentang koefisien determinasi, nilai R^2 yang diperoleh termasuk kategori validitas sangat tinggi.

REKOMENDASI

Adapun rekomendasi atau saran yang dapat penulis kemukakan untuk penyempurnaan penelitian selanjutnya terkait estimasi Matriks Asal Tujuan Perjalanan pada wilayah kajian Kabupaten Sukoharjo, yaitu :

1. Meningkatkan atau menambah jumlah titik survei ruas jalan yang ditinjau sehingga data yang telah diperoleh memberikan hasil yang mendekati dengan kondisi sebenarnya pada wilayah kajian.
2. Perlu adanya pembaharuan dan penyempurnaan terkait data ruas jalan berupa lebar dan panjang jalan, dan peta administrasi Kabupaten Sukoharjo oleh instansi terkait sehingga data yang diberikan sesuai dengan kondisi sebenarnya

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Dr. Eng. Ir. Syafi'i, M.T, serta Bapak Slamet Jauhari Legowo, S.T., M.T sebagai dosen pembimbing pertama dan kedua yang berkenan untuk membimbing penulis dalam penyusunan penelitian ini. Ucapan terimakasih penulis juga ditujukan orang tua, saudara, rekan, serta pihak lainnya yang turut membantu penulis pada penyusunan tugas akhir ini.

REFERENSI

- _____. 2004. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2004 Tentang Jalan. Pemerintah Republik Indonesia. Jakarta. 43 hlm.
- Tamin, O. Z. (2000). *Perencanaan & Pemodelan Transportasi*. Direktorat Jenderal Bina Marga, Departemen Pekerjaan Umum RI. 1992. Standar Perencanaan Geometrik Untuk Jalan Perkotaan. Direktorat Pembinaan Jalan Kota Jakarta.
- PR, K. (1997). Highway Capacity Manual Project (HCM). Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI), 1(I), 564.
- Tamin, O. Z. (2000). *Perencanaan & Pemodelan Transportasi*. Edisi Kedua. Bandung: Institut Teknologi Bandung.

Haning Tri Indrawati

ORIGINALITY REPORT

20%

SIMILARITY INDEX

20%

INTERNET SOURCES

8%

PUBLICATIONS

3%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

jurnal.uns.ac.id

Internet Source

3%

2

fstpt.unila.ac.id

Internet Source

2%

3

eng.unila.ac.id

Internet Source

2%

4

es.scribd.com

Internet Source

2%

5

jurnal.untan.ac.id

Internet Source

1%

6

adoc.tips

Internet Source

1%

7

eprints.uns.ac.id

Internet Source

1%

8

www.scribd.com

Internet Source

1%

9

qdoc.tips

Internet Source

1%

10	eprints.ums.ac.id Internet Source	1 %
11	id.scribd.com Internet Source	1 %
12	jurnal.univrab.ac.id Internet Source	<1 %
13	Submitted to Universitas Negeri Surabaya The State University of Surabaya Student Paper	<1 %
14	zejimandala.wordpress.com Internet Source	<1 %
15	id.123dok.com Internet Source	<1 %
16	pt.scribd.com Internet Source	<1 %
17	Selly Wahyuni, Wahyudi Wahyudi, I Wayan Gunada. "PENGEMBANGAN BAHAN AJAR BERBANTUAN ADVANCE ORGANIZER UNTUK MENINGKATKAN PENGUASAAN KONSEP PESERTA DIDIK PADA MATERI SUHU DAN KALOR", ORBITA: Jurnal Kajian, Inovasi dan Aplikasi Pendidikan Fisika, 2021 Publication	<1 %
18	journal.unpar.ac.id Internet Source	<1 %

19

jurnal.ft.uns.ac.id

Internet Source

<1 %

20

moam.info

Internet Source

<1 %

21

ft-sipil.unila.ac.id

Internet Source

<1 %

22

media.neliti.com

Internet Source

<1 %

23

ejournal.unsrat.ac.id

Internet Source

<1 %

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography Off