

Analisis Tarikan Perjalanan dan Pola Sebaran Panjang Perjalanan ke Kawasan Pendidikan (Studi Kasus : Kawasan Pendidikan Jalan Gatot Subroto, Kabupaten Blora)

Hartono Guntur R^a, Karidha Octaviani^b

^{a,b} Jurusan Teknik Sipil Prodi S1 STT Ronggolawe Cepu

Diterima : 19-12-2022

- Direview : 21-12-2022

- Diterbitkan : 31-12-2022

Abstract

The existence of schools on Gatot Subroto Street has potential impact to generate a number of trips. The area's development must be balanced with the provision of adequate transportation. The first step that needs to be taken is to provide information regarding the characteristics of the attraction and distribution patterns of trips to the area in such a way that the demand for transportation can be anticipated. Therefore, the formulation of the research problem is: what are the characteristics of the attraction and the pattern of distribution of trips to the educational area of Gatot Subroto Street, Blora Regency? While the purpose of the research is to analyze the attraction of trips and distribution patterns of trips to the area. Secondary data was obtained from the school and the Blora District Education Office, namely: teacher and employee population, student population, mode used, land area, building floor area, and parking area. Primary data was obtained from an interview survey via google form. The dependent variable is the number of trips and the independent variables: number of students, teachers & employees, land area, floor area, parking area. Based on the results of the analysis, trips attraction is strongly influenced by the population of travelers. The second variable that has a statistically significant effect is the size of the parking area. Most trips to this area have a range of 3-6 km. While the trip barrier function that best describes the trip distribution is the exponential function. The limitation of this research is that it is not yet known how the impact of Covid-19 has on travel attraction. The research results can be used as a basis for further research, namely the calibration of the transportation demand model. Zoning also needs to use village-based travel origin zones to obtain more accurate analysis results

Keywords : *trip attraction, desired lines*

1. Pendahuluan

Tarikan perjalanan (*trip attraction*) adalah jumlah perjalanan yang tertarik menuju ke suatu lokasi karena adanya daya tarik pada suatu wilayah (zona tarikan), misalnya keberadaan lokasi kawasan pendidikan pasti akan menarik orang untuk melakukan kegiatan pendidikan ke tempat tersebut. Tarikan lalu lintas tergantung pada dua aspek tata guna lahan yaitu : jenis tata guna lahan serta jumlah aktivitas dan intensitas pada tata guna lahan tersebut. Jenis tata guna lahan yang berbeda mempunyai ciri pergerakan lalu lintas yang berbeda yaitu jumlah arus lalu lintas, jenis lalu lintas, dan lalu lintas pada waktu tertentu (pada sekolah menghasilkan lalu lintas pada pagi saat jam masuk dan siang atau sore pada saat jam pulang). Sehingga adanya tarikan perjalanan akan mempengaruhi naiknya jumlah/volume perjalanan yang dapat membebani jaringan jalan (Fajrinia, C. P. 2017).

Kawasan pendidikan mempunyai intensitas yang cukup tinggi dalam menarik pergerakan, baik pergerakan dari rumah ke sekolah maupun sebaliknya. Tata guna lahan ini akan menimbulkan pergerakan arus manusia bagi para siswa maupun guru yang cukup besar dan berpotensi mengganggu kelancaran lalu lintas di kawasan tersebut (Dwipa, Z. S., 2016). Tarikan dan distribusi perjalanan pada kawasan pendidikan merupakan salah satu permasalahan yang sering

menyebabkan terjadinya kemacetan lalu lintas pada waktu - waktu sibuk pada pagi hari dan sore hari. Kemacetan di sekitar kawasan pendidikan pada saat jam masuk sekolah atau jam pulang sekolah menimbulkan ketidaknyamanan bagi pengguna jalan dan penghuni perumahan di sekitar sekolah (Fajrinia, C. P. 2017). Kemacetan lalu lintas yang terjadi di kawasan pendidikan pada jam masuk sekolah dan pulang sekolah dapat diantisipasi jika terlebih dahulu diketahui informasi terkait jumlah tarikan pergerakan lalu lintas menuju kawasan tersebut. Dengan mengetahui besarnya tarikan dan sebaran pergerakan lalu lintas, dapat dipersiapkan dan direncanakan geometri ruas jalan pada kawasan sekolah tersebut (Septomiko, Y., 2014).

Kebutuhan pergerakan ke kawasan pendidikan berupa bangkitan perjalanan (khususnya tarikan perjalanan), sebaran perjalanan, pemilihan moda, maupun pemilihan rute seringkali menimbulkan dampak bagi lingkungan sekitar kawasan tersebut. Salah satu usaha untuk dapat mengatasinya adalah dengan memahami pola pergerakan yang akan terjadi, misalnya dari mana ke mana, besarnya dan kapan terjadinya. Oleh karena itu, agar kebijakan transportasi dapat berhasil dengan baik, sangatlah penting dipahami pola pergerakan yang terjadi pada saat sekarang dan juga pada masa mendatang pada saat kebijakan tersebut diberlakukan (Gaus, A., dkk. 2012 dan Ramdhani, F., 2019).

Jalan Gatot Subroto Kabupaten Blora adalah ruas utama jalan propinsi yang menghubungkan Kabupaten Blora dan Kota Semarang (ibukota propinsi Jawa Tengah). Terdapat setidaknya 12 gedung sekolah yang terdiri dari : 4 SD (Sekolah Dasar), 1 SMP (Sekolah Menengah Pertama), dan 7 SMA (Sekolah Menengah Atas) di sepanjang ruas jalan tersebut. Berdasar data sekunder yang diperoleh dari masing-masing sekolah, terdapat 8.804 murid, guru, dan karyawan pada sekolah-sekolah tersebut. Sedangkan moda yang paling banyak digunakan adalah sepeda motor, baik dikendarai sendiri maupun diantar sebanyak 4.000 lebih.

Sebagai kawasan pendidikan yang terletak di jalan provinsi, Jalan Gatot Subroto Kabupaten Blora menjadi ruas jalan yang cukup ramai dilalui pada hari aktif sekolah yakni Senin sampai Jumat, khususnya pada pagi hari yaitu pada pukul 06.00 – 07.30 WIB dan siang hari yaitu pada pukul 11.00 – 16.00 WIB. Hal ini diakibatkan oleh kendaraan yang keluar – masuk dari sekolah – sekolah di kawasan ini. Banyaknya jumlah sekolah mempengaruhi jumlah siswa dan guru akan menghasilkan jumlah pergerakan orang yang besar. Hal ini berpotensi menimbulkan kemacetan arus lalu lintas. Posisinya sebagai ruas jalan utama dari Kota Blora ke Kota Semarang makin membuat kawasan tersebut mempunyai arti penting dari sudut pandang transportasi.

Perkembangan kawasan tersebut harus diimbangi dengan penyediaan transportasi (*transport supply*) yang memadai sedemikian sehingga akan meminimalkan dampak negatif karena ketidakseimbangan antara permintaan dengan penyediaan transportasi, seperti : tundaan, kemacetan, ketidaknyamanan berlalulintas, keselamatan, dan lain-lain. Langkah awal yang perlu dilakukan untuk meminimalkan dampak-dampak negatif tersebut adalah menyediakan informasi terkait karakteristik tarikan dan pola sebaran perjalanan menuju kawasan tersebut sedemikian sehingga permintaan transportasi akibat perubahan tata guna lahan bisa diantisipasi oleh ketersediaan fasilitas transportasi.

Berdasarkan uraian latar belakang masalah tersebut, maka rumusan masalah penelitian adalah : bagaimana karakteristik tarikan dan pola sebaran perjalanan menuju kawasan pendidikan Jalan Gatot Subroto Kabupaten Blora?. Sedangkan tujuan penelitian adalah melakukan analisis tarikan perjalanan dan pola sebaran perjalanan menuju kawasan pendidikan tersebut.

2. Kerangka Teori

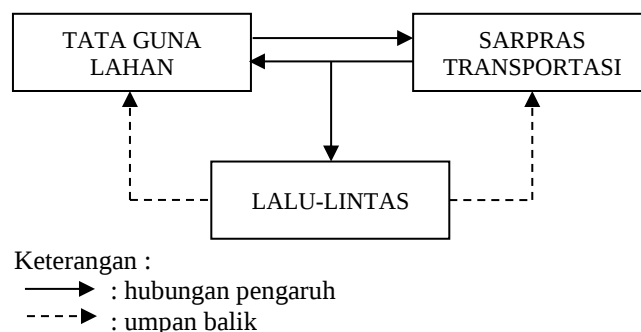
2.1. Interaksi Tata Guna Lahan dan Transportasi

Interaksi guna lahan dan transportasi merupakan interaksi yang sangat dinamis dan kompleks. Interaksi ini melibatkan berbagai aspek kegiatan serta berbagai kepentingan. Perubahan guna lahan akan selalu mempengaruhi perkembangan transportasi dan juga sebaliknya. Di dalam kaitan ini, pola perubahan dan besaran pergerakan serta pemilihan moda pergerakan merupakan fungsi dari adanya pola perubahan guna lahan di atasnya. Sedangkan setiap perubahan guna lahan dipastikan akan membutuhkan peningkatan yang diberikan oleh sistem transportasi dari kawasan yang bersangkutan (Black, J. A., 1981).

Kepadatan penduduk suatu wilayah juga dipengaruhi oleh ketersediaan sistem transportasi yang memadai, dalam hal ini aksesibilitasnya. Aksesibilitas pada dasarnya sebuah ukuran

kemudahan perjalanan dalam melakukan aktivitas pemenuhan kebutuhan yang dihasilkan dari interaksi antara tata guna lahan dan sistem jaringan transportasi. Semakin mudah upaya yang dilakukan dalam pemenuhan kebutuhan, maka tekanan yang dialami akan semakin berkurang, mobilitas perjalanan masyarakat keluar akan semakin kecil, sehingga kepadatan penduduk cenderung bertambah. Sebaliknya, makin besar kebutuhan seseorang tidak dapat terpenuhi, makin besar tekanan yang dialaminya, apabila berada di atas toleransinya, orang akan berpindah ke tempat lain kebutuhannya dapat dipenuhi, sehingga kepadatan penduduk pada lokasi yang tingkat aksesibilitas sangat rendah cenderung berkurang (Magribi dan Suhardjo, 2004).

Perubahan aksesibilitas akan menentukan perubahan nilai lahan dan akan mempengaruhi penggunaan lahan tersebut. Jika perubahan seperti ini terjadi, maka tingkat bangkitan perjalanan akan berubah dan akan menghasilkan perubahan pada seluruh siklus. (Khisty dan Lall, 2005). Sedangkan hubungan khusus guna lahan, sarana dan prasarana transportasi, serta lalu-lintas, seperti terlihat pada Gambar 1, dimana perkembangan guna lahan akan menyebabkan timbulnya lalu lintas yang akan mempengaruhi sarana dan prasarana transportasi, sebaliknya sistem transportasi yang baik akan mempengaruhi pola pemanfaatan lahan (Warpani, 2002).



Gambar 1. Interaksi Tata Guna Lahan-Transportasi
(Sumber : Warpani, 2002)

2.2. Bangkitan Perjalanan

Tujuan model bangkitan perjalanan adalah meramalkan jumlah perjalanan yang dibangkitkan oleh suatu tata guna lahan, yaitu total perjalanan yang berasal dari zona asal (*trip production*) dan tertarik menuju ke zona tujuan (*trip attraction*). Bangkitan perjalanan dapat dibagi menjadi 2 :

1. perjalanan yg meninggalkan suatu lokasi atau zona = produksi (*trip production*)
2. perjalanan yg menuju suatu zona = tarikan (*trip attraction*)

Hasil analisis bangkitan perjalanan adalah jumlah bangkitan atau tarikan lalu lintas berupa jumlah kendaraan, orang, atau barang per satuan waktu. Ciri bangkitan perjalanan akan berbeda baik jumlah arus lalu lintas, jenisnya, maupun waktunya tergantung kepada tipe tata guna lahan. Bentuk-bentuk model bangkitan perjalanan, yaitu :

1. Model faktor pertumbuhan : adalah bentuk model yang paling sederhana. Jumlah perjalanan di masa mendatang didapat dari jumlah perjalanan saat ini dikalikan dengan estimasi tingkat pertumbuhannya. Tingkat pertumbuhan diperkirakan dari misal : pertumbuhan penduduk,

kendaraan, tenaga kerja. Kelemahan model ini : tidak mempertimbangkan faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya perjalanan. Bentuk model :

$$T_i = F_i * t_i \quad (1)$$

dengan :

T_i : perjalanan masa datang

t_i : perjalanan masa sekarang

F_i : faktor pertumbuhan

2. Model regresi berganda : jumlah perjalanan dianggap merupakan fungsi dari faktor-faktor penyebab terjadinya perjalanan. Bentuk umum model ini adalah :

$$Y = a_0 + a_1 * X_1 + a_2 * X_2 + \dots \dots a_n * X_n \quad (2)$$

dengan :

Y : jumlah perjalanan (variabel dependen)

$a_0, \dots, a_n$: koefisien regresi

$X_1, \dots, X_n$: variabel independen atau faktor-faktor penyebab terjadinya bangkitan/tarikan

Model regresi bisa dilakukan berbasis zona (rata-rata dari rumah tangga) dan berbasis rumah tangga. Model berbasis zona dibuat untuk mendapatkan hubungan linier antara jumlah bangkitan zona dan ciri-ciri sosio ekonomi rata-rata dari rumah tangga pada tiap zona. Jika zona mempunyai ciri sosio ekonomi yang seragam, maka area zona bisa diperkecil. Namun zona kecil mempunyai konsekuensi makin heterogen sehingga pengumpulan data makin rumit, mahal, dan kemungkinan terjadi galat makin besar. Oleh karena itu, dalam kasus ini lebih tepat digunakan model berbasis rumah tangga, yaitu data tiap rumah (bukan rata-rata) dipakai sebagai masukan sehingga fluktuasi ciri sosio ekonomi rumah tangga bisa terakomodasi.

Variabel independen yang digunakan harus menunjukkan hubungan yang jelas dan masuk akal dengan variabel jumlah perjalanan. Kelebihan model ini adalah mampu mengakomodasi variabel kuantitatif namun kurang bisa mengakomodasi variabel kualitatif. Kesalahan umum yang terjadi dalam model ini adalah : pemakaian nilai koefisien determinasi sebagai satu-satunya kriteria, adanya kolinieritas antar variabel independen, dan tingkat akurasi prediksi dari hubungan variabel. Kelemahan lain adalah adanya asumsi yang keliru tentang jenis hubungan antar variabel

3. Model *cross clasification* atau *category analysis* : cara ini membagi suatu zona dalam berbagai kategori sesuai karakteristik atau sifat-sifat zona tersebut. Misalnya : berdasar pendapatan rata-rata per keluarga, berdasar jumlah kendaraan bermotor per rumah tangga, berdasar jumlah pekerja per rumah tangga, dll.

Kelebihan model ini :

- Bisa mengakomodasi variabel kualitatif semisal : tipe rumah, jenis kelamin, suku, dll.
- Pengelompokan kategori tidak tergantung zona yang ada
- Tidak perlu asumsi awal bentuk hubungan antar variabel

Kelemahannya :

- Prediksi jumlah keluarga per kategori kurang reliabel
- Tidak ada uji statistik yang bisa mendukung, hanya berdasar selisih atau simpangan hasil taksiran dan hasil survei

- Data yang dibutuhkan sangat banyak untukantisipasi variasi dalam rumah tangga

2.3. Sebaran Panjang Perjalanan

Besarnya waktu perjalanan dari asal menuju tujuan merupakan suatu faktor hambatan yang kemudian akan digunakan untuk mendapatkan bentuk umum fungsi hambatan yang menghasilkan nilai parameter persamaan sebagai asumsi awal untuk perhitungan matrix perjalanan. Contoh grafik fungsi hambatan bisa dilihat pada Gambar 2. Fungsi hambatan biasanya menggunakan bentuk fungsi pangkat negatif, eksponensial negatif, dan fungsi kombinasi atau fungsi Tanner (Hyman, 1969 dalam Tamin, 2000) :

$$f(C_{ij}) = C_{ij}^{-\alpha} \quad (3)$$

$$f(C_{ij}) = e^{-\beta * C_{ij}} \quad (4)$$

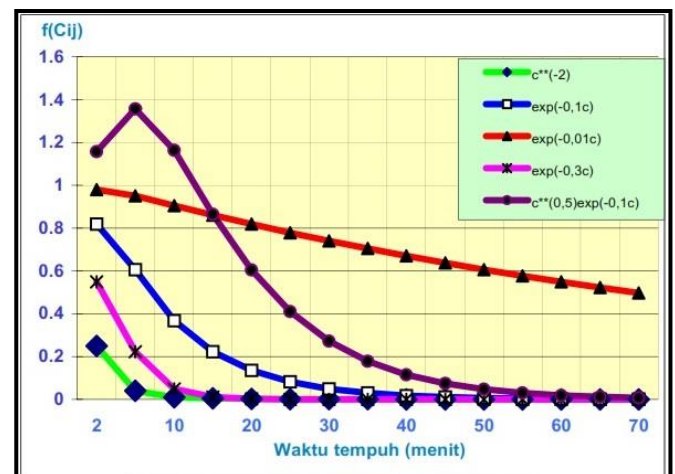
$$f(C_{ij}) = C_{ij}^{-\alpha} * e^{-\beta * C_{ij}} \quad (5)$$

dengan :

$f(C_{ij})$: bentuk umum fungsi hambatan (biaya atau jarak)

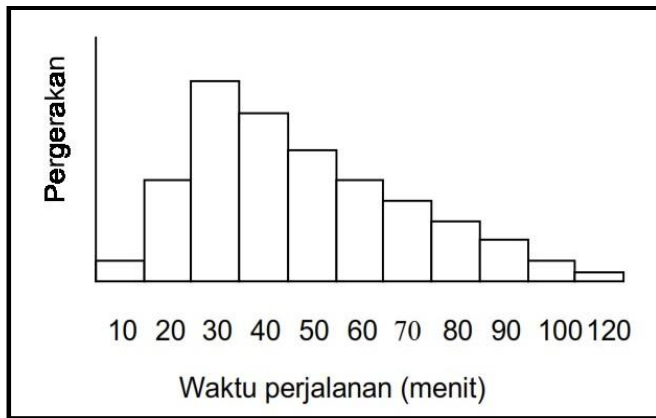
C_{ij} : biaya atau jarak dari asal ke tujuan (ij)

α, β : parameter fungsi hambatan



Gambar 2. Bentuk Umum Fungsi Hambatan
(Sumber : Ortuzar, J., D. & Willumsen, L., G., 1994)

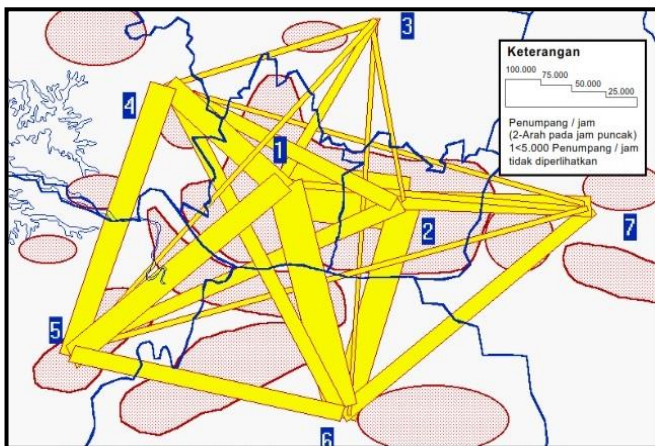
Di samping mengkalibrasi parameter model kebutuhan akan transportasi, seringkali diperlukan juga informasi sebaran perjalanan yang didasarkan pada panjang (atau biaya) perjalanan, yang biasa dikenal dengan sebaran panjang pergerakan seperti contoh pada Gambar 3. Dengan mengacu pada Gambar 2, fungsi eksponensial dan pangkat cukup baik untuk menggambarkan bagian kanan kurva sebaran, tetapi tidak untuk bagian kirinya. Kedua bagian ini dapat diwakili secara baik dengan fungsi Tanner. Sebaran panjang pergerakan sebaiknya diketahui untuk memperkirakan jenis fungsi hambatan yang paling cocok untuk digunakan.



Gambar 3. Sebaran Panjang Perjalanan
(Sumber : Tamin, 2000)

2.4. Garis Keinginan Perjalanan

Selain menggunakan bentuk matriks untuk menunjukkan pola dan besar arus, pola pergerakan dapat juga dinyatakan dengan bentuk lain secara grafis seperti terlihat pada Gambar 4 yang biasa disebut Garis Keinginan. Nama ini diberikan karena pola pergerakan selain mempunyai dimensi jumlah pergerakan, juga mempunyai dimensi spasial (ruang) yang lebih mudah digambarkan secara grafis. Keuntungan bentuk matriks adalah dapat diketahuinya secara tepat arus pergerakan antarzona yang terjadi, tetapi tidak diketahui gambaran arah atau orientasi pergerakan tersebut. Hal ini dapat diatasi dengan bantuan garis keinginan yang menunjukkan gambaran pergerakan yang terjadi, meskipun ada juga kelemahannya berupa tidak tepatnya informasi arus pergerakan (besar arus pergerakan hanya dinyatakan dengan tebal garis keinginan).



Gambar 4. Garis Keinginan Perjalanan Kota Bandung
(Sumber : Tamin, 2000)

2.5. Model Regresi Linier

Gujarati (1997) menyatakan bahwa model regresi linear berganda adalah merupakan suatu persamaan regresi dengan banyak variabel. Dalam praktek bentuk persamaan regresi berganda seperti pada rumus (2). Pemecahan koefisien pada model regresi berganda ini dapat dilakukan dengan program komputer. Beberapa tahap uji penting persamaan regresi adalah sebagai berikut :

1. Uji Parsial (Uji t)

Uji t merupakan pemeriksaan pengaruh/signifikansi koefisien regresi secara individual pada persamaan regresi yang bersangkutan. Untuk setiap koefisien regresi b_j dapat ditentukan kesalahan standar (ukuran kestabilan koefisien) dan dengan asumsi kenormalan yang ditetapkan pada model regresi, maka diketahui bahwa t mempunyai suatu distribusi t dengan derajat bebas $(N-k-1)$ seperti pada persamaan berikut :

$$t_{hitung} = \frac{b_j - (\beta_j)}{se(b_j)} \quad (6)$$

dimana :

b_j : koefisien ke- j yang ditaksir

β_j : parameter ke- j yang dihipotesiskan

$se(b_j)$: kesalahan standar b_j

Nilai t_{hitung} masing-masing koefisien regresi dapat diketahui dari perhitungan komputer. Untuk mengetahui hipotesis mana yang berlaku dalam menyatakan signifikansi koefisien regresi, nilai t_{hitung} yang didapat dibandingkan dengan nilai kritisnya pada tabel sesuai dengan tingkat signifikansi yang digunakan. Jika harga mutlak t_{hitung} suatu koefisien regresi lebih kecil daripada t_{tabel} , maka keputusannya menerima hipotesis nol (H_0). Artinya koefisien regresi variabel independen tersebut tidak berpengaruh terhadap nilai variabel dependen (Y). Sebaliknya bila harga mutlak t_{hitung} lebih besar daripada t_{tabel} , maka keputusannya menerima hipotesis alternatif (H_A) yang berarti koefisien regresi variabel independen mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap variabel Y .

2. Uji Simultan

Uji ini dimaksudkan untuk mengetahui signifikansi koefisien regresi yang ada dalam persamaan model secara bersama-sama/simultan. Langkah-langkah analisis dalam pengujian hipotesis terhadap variasi nilai variabel dependen yang dapat dijelaskan oleh variasi nilai variabel independen adalah sebagai berikut :

1) Perumusan hipotesis

H_0 : Variasi perubahan nilai variabel independen tak dapat menjelaskan variasi perubahan nilai dependen.

H_A : Variasi perubahan nilai variabel independen dapat menjelaskan variasi perubahan nilai dependen.

2) Berikutnya dilakukan pembandingan nilai p -value (nilai F) uji simultan yang didapatkan dengan α yang ditetapkan. Jika p -value lebih besar dari α , maka keputusannya adalah menerima hipotesis nol (H_0). Artinya secara statistik dapat dibuktikan bahwa semua variabel independen yang ada (X_1 dan X_2) secara simultan tak berpengaruh terhadap perubahan nilai variabel Y , sebaliknya jika p -value lebih kecil dari pada α , maka keputusannya adalah menolak hipotesis nol, dan menerima hipotesis alternatif (H_A) yang berarti bahwa keberadaan semua variabel independen secara simultan mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap variabel Y .

3. Uji Korelasi

Untuk mencari hubungan antara dua variabel atau lebih dilakukan dengan menghitung korelasi antar variabel. Korelasi merupakan angka yang menunjukkan arah dan kuatnya hubungan antara dua variabel atau lebih. Arah

dinyatakan dalam bentuk hubungan positif atau negatif. Sedangkan kuatnya hubungan dinyatakan dalam besarnya koefisien korelasi. Hubungan dua variabel atau lebih dinyatakan positif jika mempunyai hubungan yang searah, yaitu jika nilai variabel meningkat maka akan meningkatkan nilai variabel lainnya. Sedangkan negatif jika sebaliknya. Kuatnya hubungan antar variabel dapat diketahui melalui nilai dari koefisien korelasi. Nilai koefisien korelasi : $-1 \leq r \leq 1$. Semakin tinggi nilai r (± 1) maka korelasi/hubungan antara dua variabel makin kuat, makin mendekati 0 maka makin lemah hubungan keduanya (Sugiyono, 2006).

3. Metodologi

3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian yaitu kawasan sekolah di sekitar Jalan Gatot Subroto Kabupaten Blora seperti terlihat pada Gambar 5. Terdapat 12 sekolah setingkat sekolah dasar (SD) sampai sekolah menengah atas (SMA) yang akan menjadi obyek penelitian.



Gambar 5. Lokasi Penelitian Jalan Gatot Subroto Blora
(Sumber : Google Maps, 2021)

3.2. Populasi dan Sampel

Populasi adalah siswa, guru, dan karyawan di 12 sekolah setingkat SD, SMP, dan SMA di Jalan Gatot Subroto Blora. Dengan jumlah populasi total 8.804, maka berdasarkan Ortuzar, J., D. & Willumsen, L., G. (1994), jumlah sampel yang direkomendasikan untuk populasi kurang dari 50.000 adalah sebesar 20% dan minimal 10% dari populasi

3.3. Variabel Penelitian

Variabel terikat adalah jumlah perjalanan berdasar jenis moda yang digunakan menuju ke masing-masing sekolah. Variabel bebas meliputi : jumlah siswa, guru & karyawan, luas lahan, luas lantai bangunan, luas lahan parkir, serta jarak dan waktu tempuh perjalanan ke sekolah.

3.4. Pengumpulan Data

Data sekunder diperoleh dari pihak sekolah dan Dinas Pendidikan Kabupaten Blora, dengan data utama yaitu : populasi guru dan karyawan, populasi siswa, moda yang digunakan ke sekolah, luas lahan, luas lantai bangunan, dan luas lahan parkir. Data primer saat pandemi diperoleh melalui survei wawancara melalui *google form* dengan data utama

adalah : alamat asal responden, jenis moda ke sekolah, jarak dan atau waktu tempuh ke sekolah, dan rute yang dilalui

3.5 Analisis Data

Metode analisis menggunakan analisis deskriptif yaitu : karakteristik responden (jenis kelamin, umur, dan status sebagai : murid, guru atau karyawan) dan karakteristik perjalanan (asal –tujuan perjalanan, jenis moda, serta jarak dan atau waktu tempuh). Sedangkan analisis regresi meliputi : regresi bangkitan perjalanan dan analisis regresi fungsi hambatan perjalanan. Analisis regresi tarikan perjalanan dilakukan dengan alat bantu bahasa pemrograman statistik. Variabel terikat adalah jumlah perjalanan dengan variabel bebas : jumlah siswa, guru & karyawan, luas lahan, luas lantai, luas parkir. Bentuk persamaan regresi linier berganda yaitu :

$$Y = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 X_5 \quad (7)$$

dengan :

Y : jumlah perjalanan dengan moda tertentu

$X_{1,...,5}$: variabel jumlah siswa, guru & karyawan, luas lahan, luas lantai, luas parkir

α : konstanta

β : koefisien regresi

Analisis juga akan dilakukan dengan menggambarkan garis keinginan perjalanan (*desired line*) dari asal ke tujuan perjalanan dengan basis zona asal perjalanan adalah batas wilayah administrasi kecamatan. Detail analisis meliputi :

1. Analisis Deskriptif Karakteristik Responden
 - Jenis kelamin
 - Umur
 - Status (murid dan guru&karyawan)
2. Analisis Deskriptif Karakteristik Perjalanan
 - Asal dan tujuan perjalanan
 - Jenis moda
 - Jarak dan atau waktu tempuh perjalanan
3. Analisis Regresi Tarikan Perjalanan
4. Analisis Sebaran Panjang Perjalanan
5. Garis Keinginan Perjalanan (*Desired Lines*)

Tahap penelitian mengikuti diagram alur pada Gambar 6.
Gambar 6. Diagram Alur Penelitian

4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Analisis Deskriptif Karakteristik Perjalanan

Populasi penelitian berdasarkan pada data sekunder dari Dinas Pendidikan Kabupaten Blora dan masing-masing sekolah. Hasil pencarian data sekunder didapatkan populasi sebanyak 8.804 siswa, guru, dan karyawan dari sekolah-sekolah obyek penelitian. Terkait adanya Pemberlakuan Pembatasan Kegiatan Masyarakat (PPKM) karena adanya wabah Covid-19, maka survei primer pelengkap data sekunder menggunakan *google form*. Pengiriman kuisioner dilakukan secara acak ke nomor kontak responden. Hasil pengisian kuisioner oleh responden terkumpul sejumlah 1.100 jawaban responden seperti terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Prosentase Jumlah Responden per Sekolah

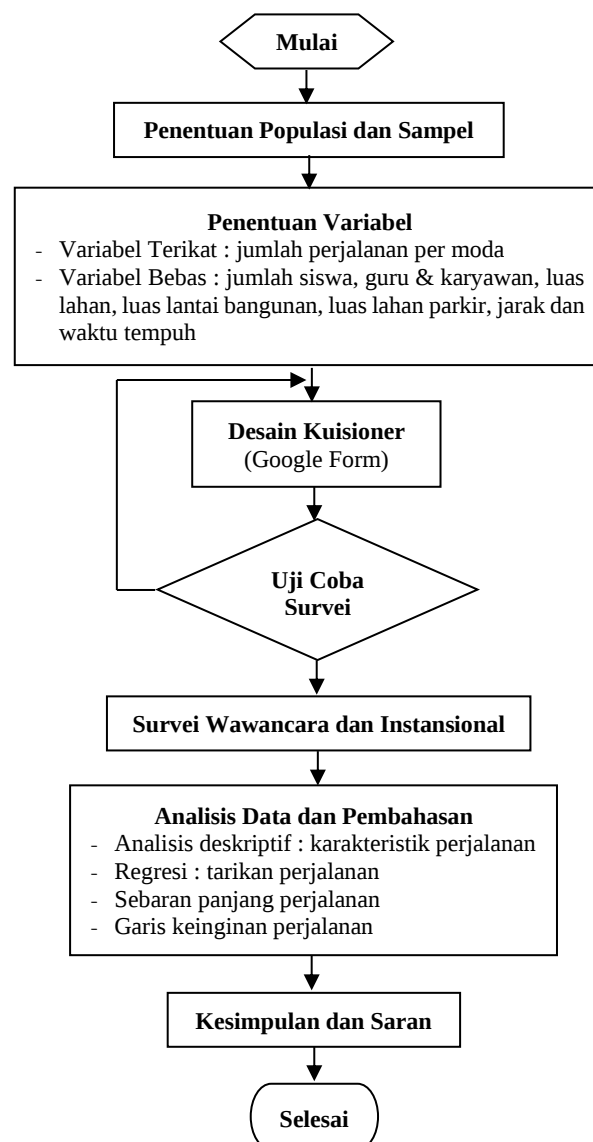
No.	Nama Sekolah	Jumlah		
		Populasi	Responden	%
1	SMK Muhammadiyah 1	1811	185	10,2
2	SMK Muhammadiyah 2	783	85	10,9
3	SMK Bhakti Husada	523	55	10,5
4	SD N 2 Tutup	92	15	16,3
5	SD N 1 Tutup	183	25	13,7
6	SMK Ma'arif Tunjungan	649	90	13,9
7	SD N 1 Tamanrejo	190	35	18,4
8	SMA N 1 Tunjungan	984	110	11,1
9	MAN Blora	927	180	19,4
10	SMK N 1 Blora	1742	190	10,9
11	SMP N 1 Tunjungan	798	110	13,8
12	SD N 1 Adirejo	122	20	16,4
Jumlah Total		8804	1100	12,5

Hasil analisis pelaku perjalanan berdasar data responden pada Tabel 1, diperoleh 52% berjenis kelamin pria untuk total siswa, guru, dan karyawan. Sedangkan berdasarkan umur pelaku perjalanan, diperoleh hasil analisis bahwa pelaku perjalanan menuju kawasan sekolah tersebut terbesar berumur antara 15-21 tahun sebesar 73%. Berdasarkan sekolah tujuan perjalanan, jumlah perjalanan terbesar menuju SMK N 1 Blora, yaitu sebanyak 190 responden (18,5%). Semua perjalanan responden berasal dari dalam Kabupaten Blora dengan rentang jarak terbanyak dari asal menuju tujuan adalah 3-6 km yaitu 34% dari keseluruhan responden.

4.2. Analisis Tarikan Perjalanan

Berbeda dengan analisis deskriptif karakteristik perjalanan, data yang digunakan untuk analisis tarikan perjalanan menggunakan data sekunder dari Dinas Pendidikan Kabupaten Blora. Variabel terikat tarikan perjalanan adalah jumlah total murid, guru dan karyawan yang menggunakan kendaraan pribadi (sepeda motor dan kendaraan roda 4). Sedangkan variabel bebasnya yaitu : populasi (murid, guru, dan karyawan), luas lahan, luas bangunan, dan luas parkir. Tabulasi data sekunder variabel terikat jumlah perjalanan berdasar moda tiap sekolah diperoleh dari masing-masing sekolah dan data sekunder berupa variabel bebas tarikan perjalanan diperoleh dari DIKNAS Kabupaten Blora tahun

2021, yaitu seperti pada Tabel 2. Analisis pemodelan atau



persamaan regresi dan analisis korelasi menggunakan bahasa pemrograman *SPSS for windows*.

Hasil analisis korelasi seperti terlihat pada Tabel 3. Uji korelasi menunjukkan bahwa hampir semua variabel bebas saling berkorelasi pada tingkat signifikansi 0,01 dan 0,05. Korelasi tertinggi antara variabel jumlah populasi total dengan jumlah populasi murid. Hal ini mengindikasikan bahwa jumlah populasi murid sangat mendominasi total populasi, hal ini sesuai pada Tabel 2, sebanyak 94% dari total populasi. Oleh karena itu, penggunaan kedua variabel dalam persamaan perlu dihindari. Hal yang sama juga terjadi pada variabel luas lahan dan bangunan yang berkorelasi tinggi. Sedangkan variabel bebas yang tidak saling berkorelasi adalah luas lahan parkir dengan variabel : populasi total dan populasi murid. Berdasarkan hasil pembahasan di atas, maka variabel yang sesuai untuk analisis tarikan perjalanan berdasar hasil uji korelasi ada 3 jenis, yaitu : luas lahan parkir, populasi total, dan populasi murid. Sedangkan yang paling sesuai ada 2 jenis, yaitu : luas lahan parkir dan populasi total atau populasi murid.

Tabel 2. Tabulasi Data Sekunder

No	Sekolah	Perjalanan Total	Perjalanan Murid	Perjalanan Guru&Kary.	Populasi Total	Populasi Murid	Populasi Guru&Kary.	Bangunan	Lahan	Parkir
1	SMK Muhammadiyah 1	898	845	53	1811	1731	80	1326	12600	623
2	SMK Muhammadiyah 2	405	380	25	783	754	29	1269	4735	661
3	SM Bhakti Husada	275	253	22	523	479	44	1405	8341	2260
4	SD N 2 Tutup	23	12	11	92	81	11	294	3000	14
5	SD N 1 Tutup	30	22	8	183	175	8	294	3600	14
6	SMK Ma'arif Tunjungan	414	380	34	649	605	44	1458	10707	534
7	SD N 1 Tamanrejo	161	150	11	190	179	11	294	3600	14
8	SMA N 1 Tunjungan	84	45	39	984	928	56	5277	32500	903
9	MAN Blora	411	361	50	927	863	64	3616	11960	152
10	SMK N 1 Blora	660	560	100	1742	1606	136	5982	40473	2693
11	SMP N 1 Tunjungan	936	900	36	798	755	43	3700	16285	614
12	SD N 1 Adirejo	42	111	10	122	112	10	294	5400	51
Jumlah Total		4300	4019	399	8804	8268	536	25209	153201	8533

Tabel 3. Hasil Uji Korelasi Variabel Bebas

Uji Korelasi		X ₁	X ₂	X ₃	X _{4T}	X _{4M}	X _{4GK}
X ₁	Pearson Correlation	1	,936**	,662*	,709**	,696*	,836**
	Sig. (2-tailed)		,000	,019	,010	,012	,001
	N	12	12	12	12	12	12
X ₂	Pearson Correlation	,936**	1	,578*	,668*	,656*	,790**
	Sig. (2-tailed)	,000		,049	,018	,021	,002
	N	12	12	12	12	12	12
X ₃	Pearson Correlation	,662*	,578*	1	,554	,539	,732**
	Sig. (2-tailed)	,019	,049		,062	,071	,007
	N	12	12	12	12	12	12
X _{4T}	Pearson Correlation	,709**	,668*	,554	1	1,000**	,915**
	Sig. (2-tailed)	,010	,018	,062		,000	,000
	N	12	12	12	12	12	12
X _{4M}	Pearson Correlation	,696*	,656*	,539	1,000**	1	,904**
	Sig. (2-tailed)	,012	,021	,071	,000		,000
	N	12	12	12	12	12	12
X _{4GK}	Pearson Correlation	,836**	,790**	,732**	,915**	,904**	1
	Sig. (2-tailed)	,001	,002	,007	,000	,000	
	N	12	12	12	12	12	12

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Hasil analisis pemodelan tarikan perjalanan total seperti terlihat pada Tabel 4. Hasil analisis yaitu persamaan no.1 menunjukkan bahwa hanya variabel populasi total siswa, guru, dan karyawan yang mempunyai pengaruh signifikan secara parsial terhadap jumlah tarikan perjalanan total. Hasil analisis juga menunjukkan bahwa tanda koefisien variabel luas lahan dan bangunan menunjukkan tanda negatif. Artinya : semakin besar luas lahan dan luas bangunan, maka jumlah tarikan makin kecil. Hal tersebut tidak sesuai dengan logika atau harapan. Oleh karena itu, analisis ulang dilakukan tanpa menyertakan kedua variabel tersebut. Hasilnya diperoleh yaitu seperti persamaan no.2. Pada persamaan ini semua tanda variabel bebas telah memenuhi kesesuaian, yaitu bertanda positif. Namun demikian, variabel luas parkir ternyata tidak berpengaruh signifikan terhadap tarikan perjalanan total. Selanjutnya dilakukan analisis ulang tanpa menyertakan variabel luas parkir sehingga diperoleh persamaan no.3. Maka, berdasarkan uji signifikansi dan uji korelasi sebelumnya, variabel yang sesuai untuk menggambarkan tarikan perjalanan total adalah variabel : populasi total dan luas lahan parkir.

Selanjutnya adalah tarikan perjalanan murid seperti terlihat pada Tabel 5. Persamaan no.1 mempunyai nilai R² terbesar

tetapi mempunyai kekurangan : variabel independen saling berkorelasi, variabel luas lahan serta luas bangunan tidak signifikan dan mempunyai tanda negatif, yaitu semakin luas lahan dan luas bangunan maka jumlah orang yang tertarik semakin menurun. Selanjutnya persamaan no.2 mempunyai kekurangan yaitu variabel luas parkir tidak signifikan. Sedangkan persamaan no. 3 mempunyai nilai R² terkecil tetapi punya kelebihan dibanding persamaan no.1 dan 2, yaitu : variabel bebas signifikan dan mempunyai tanda positif sesuai logika. Maka, berdasarkan uji signifikansi dan uji korelasi sebelumnya, variabel yang sesuai untuk menggambarkan tarikan perjalanan murid adalah variabel : populasi murid dan luas lahan parkir.

Hal yang menarik justru terjadi dari hasil analisis tarikan perjalanan guru dan karyawan pada Tabel 6. Ada 3 variabel yang signifikan yaitu : luas bangunan, luas parkir, dan populasi guru dan karyawan. Tetapi, luas parkir mempunyai tanda koefisien negatif. Artinya, semakin besar luas parkir, justru jumlah tarikan perjalanan guru dan karyawan makin kecil. Hal ini bisa disebabkan karena kecilnya prosentase jumlah guru dan karyawan terhadap total perjalanan murid, guru, dan karyawan (hanya 6%, lihat Tabel 2). Jadi bisa disimpulkan bahwa populasi guru dan karyawan tidak

mempengaruhi penyediaan lahan parkir atau sebaliknya. Hal yang sama juga terindikasi pada penyediaan luas bangunan. Oleh karena itu, hanya 1 variabel bebas yang sesuai untuk

persamaan tarikan perjalanan guru dan karyawan, yaitu : jumlah populasi guru dan karyawan.

Tabel 4. Persamaan Tarikan Perjalanan Total

No.	Persamaan	Signifikansi Parsial				Signifikansi Simultan	R ²
		X ₁	X ₂	X ₃	X _{4T}		
1	$Y_T = -41,958 - 0,002X_1 - 0,005X_2 + 0,035X_3 + 0,558X_{4T}$	0,862	0,922	0,565	0,001	0,001	0,913
2	$Y_T = -46,55 + 0,022X_3 + 0,531X_{4T}$			0,645	0,000	0,000	0,909
3	$Y_T = -44,544 + 0,549X_{4T}$				0,000	0,000	0,907

Keterangan :

Y_T : variabel jumlah perjalanan total (kendaraan pribadi roda 2 dan 4) murid, guru, dan karyawan

X₁ : variabel luas lahan

X₂ : variabel luas bangunan

X₃ : variabel luas parkir

X_{4T} : variabel populasi total murid, guru, dan karyawan

Tabel 5. Persamaan Tarikan Perjalanan Murid

No.	Persamaan	Signifikansi Parsial				Signifikansi Simultan	R ²
		X ₁	X ₂	X ₃	X _{4M}		
1	$Y_M = -42,872 - 0,002X_1 - 0,007X_2 + 0,37X_3 + 0,5504X_{4M}$	0,863	0,897	0,532	0,001	0,001	0,903
2	$Y_M = -48,257 + 0,023X_3 + 0,519X_{4M}$			0,625	0,000	0,000	0,898
3	$Y_M = -45,745 + 0,538X_{4M}$				0,000	0,000	0,895

Keterangan :

Y_M : variabel jumlah perjalanan total (kendaraan pribadi roda 2 dan 4) murid

X₁ : variabel luas lahan

X₂ : variabel luas bangunan

X₃ : variabel luas parkir

X_{4M} : variabel populasi murid

Tabel 6. Persamaan Tarikan Perjalanan Guru dan Karyawan

No.	Persamaan	Signifikansi parsial				Signifikansi Simultan	R ²
		X ₁	X ₂	X ₃	X _{4GK}		
1	$Y_{GK} = 1,179 - 5,254X_1 + 0,001X_2 - 0,004X_3 + 0,519X_{4GK}$	0,878	0,466	0,112	0,000	0,000	0,985
2	$Y_{GK} = 1,979 + \dots - 1X_2 + 0,648X_{4GK}$		0,323		0,000	0,000	0,977
3	$Y_{GK} = 2,170 + 0,696X_{4GK}$				0,000	0,000	0,974

Keterangan :

Y_{GK} : variabel jumlah perjalanan total (kendaraan pribadi roda 2 dan 4) guru dan karyawan

X₁ : variabel luas lahan

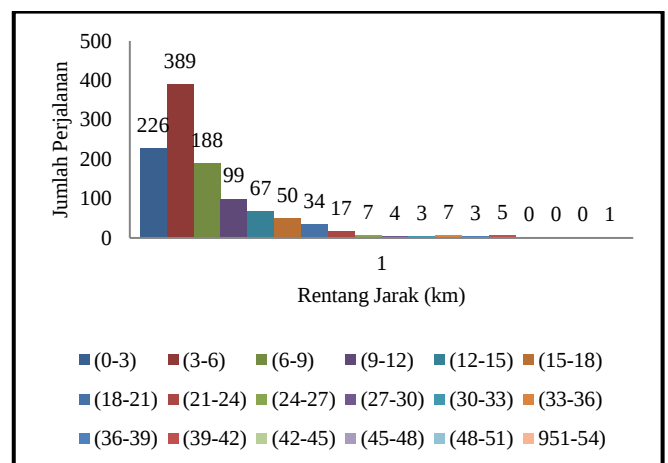
X₂ : variabel luas bangunan

X₃ : variabel luas parkir

X_{4GK} : variabel populasi guru dan karyawan

4.3. Analisis Sebaran Panjang Perjalanan

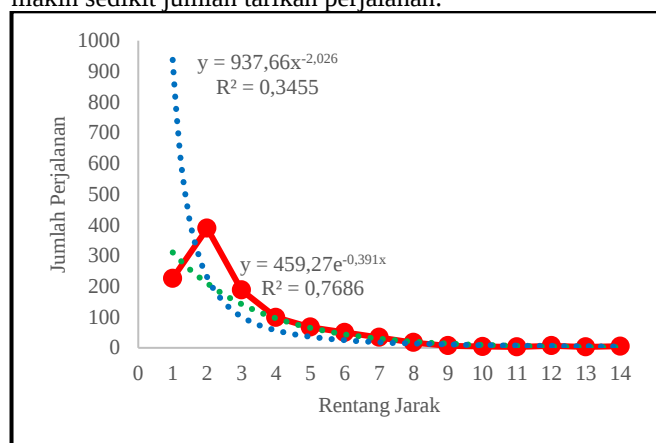
Data yang digunakan untuk analisis sebaran panjang perjalanan adalah data primer hasil survei menggunakan *google form*. Grafik sebaran perjalanan berdasarkan jarak rumah responden menuju ke tujuan sekolah bisa dilihat pada Gambar 7. Hasil analisis menunjukkan bahwa justru jarak yang lebih dekat (0-3 km) dari pusat kawasan pendidikan Jalan Gatot Subroto mempunyai jumlah perjalanan jauh lebih sedikit dari rentang jarak yang lebih jauh (>3-6 km). Hal ini bisa dijelaskan bahwa tipikal kawasan pendidikan menengah mempunyai karakter yang berbeda dengan semisal kawasan bisnis/perdagangan, kantor, atau pendidikan tinggi. Kecenderungan kawasan-kawasan tersebut yaitu para pekerja atau mahasiswa bertempat tinggal mendekati tempat mereka bekerja atau kuliah untuk menghemat waktu perjalanan. Sehingga makin dekat jarak makin banyak perjalanan yang tertarik. Sedangkan tujuan kawasan pendidikan menengah mungkin lebih tergantung kepada kualitas sekolah daripada jarak sekolah.



Gambar 7. Grafik Sebaran Panjang Perjalanan

Sebaran panjang pergerakan seperti pada Gambar 7 sebaiknya diketahui untuk memperkirakan jenis fungsi hambatan yang paling cocok untuk digunakan. Dengan mengacu pada Gambar 8, fungsi eksponensial dan pangkat cukup baik untuk menggambarkan kurva sebaran dengan nilai R² 0,91 dan 0,84, tetapi tidak untuk bagian kirinya. Bagian ini perlu dianalisis dengan fungsi Tanner, yaitu fungsi kombinasi eksponensial dan pangkat. Gambar 8

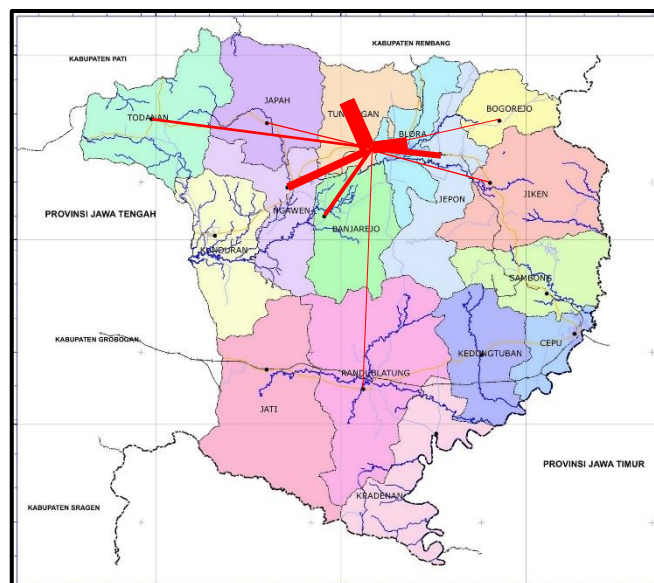
menunjukkan bahwa makin jauh jarak dari tujuan maka makin sedikit jumlah tarikan perjalanan.



Gambar 8. Grafik Fungsi Hambatan Perjalanan

Selain menggunakan bentuk matriks untuk menunjukkan pola dan besar arus, pola pergerakan dapat juga dinyatakan dengan bentuk lain secara grafis seperti terlihat pada Gambar 9 yang biasa disebut Garis Keinginan. Nama ini diberikan karena pola pergerakan selain mempunyai dimensi jumlah pergerakan, juga mempunyai dimensi ruang yang lebih mudah digambarkan secara grafis. Keuntungan bentuk matriks adalah dapat diketahuinya secara tepat arus pergerakan antarzona yang terjadi, tetapi tidak diketahui gambaran arah atau orientasi pergerakan tersebut. Hal ini dapat diatasi dengan bantuan garis keinginan yang menunjukkan gambaran pergerakan yang terjadi, meskipun ada juga kelemahannya berupa tidak tepatnya informasi arus pergerakan (besar arus pergerakan hanya dinyatakan dengan tebal garis keinginan).

Hasil analisis pada Gambar 9 menunjukkan bahwa jumlah perjalanan terbesar menuju kawasan pendidikan Jalan Gatot Subroto berasal dari Kecamatan Tunjungan dengan jarak pusat zona kecamatan menuju kawasan tersebut adalah 2,7 km. Adanya inkonsistensi antara hasil analisis pada Gambar 7 yang menunjukkan bahwa jumlah tarikan perjalanan terbesar ada pada rentang jarak 3-6 km dari pusat kawasan mengindikasikan perlunya analisis lebih detail dengan menggunakan zona yang lebih kecil, yaitu kelurahan untuk meningkatkan keakuratan.



Gambar 9. Gambar Garis Keinginan Perjalanan

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis statistik, tarikan perjalanan angkutan pribadi menggunakan sepeda motor maupun kendaraan roda 4 menuju kawasan pendidikan di Jalan Gatot Subroto Kabupaten Blora sangat dipengaruhi oleh populasi pengguna kendaraan tersebut, baik murid serta guru dan karyawan. Variabel kedua yang secara statistik berpengaruh nyata adalah luas lahan parkir. Sedangkan berdasarkan hasil analisis sebaran perjalanan, tarikan perjalanan menuju kawasan tersebut terbanyak mempunyai rentang jarak 3-6 km. Sedangkan fungsi hambatan perjalanan yang paling sesuai menggambarkan sebaran perjalanan adalah fungsi eksponensial. Garis keinginan perjalanan menunjukkan bahwa jumlah perjalanan terbesar menuju kawasan pendidikan Jalan Gatot Subroto berasal dari Kecamatan Tunjungan dengan jarak pusat zona kecamatan menuju kawasan pendidikan tersebut adalah 2,7 km.

Keterbatasan penelitian ini adalah belum diketahui bagaimana dampak adanya Pemberlakuan Pembatasan Kegiatan Masyarakat (PPKM) akibat Covid-19 terhadap tarikan perjalanan. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian terkait. Hasil penelitian bisa digunakan sebagai dasar untuk penelitian lanjutan yaitu kalibrasi model atau persamaan kebutuhan transportasi. Misal dengan mengembangkan fungsi hambatan Tanner. Penentuan zona juga perlu diperbanyak dengan menggunakan zona asal perjalanan berbasis kelurahan untuk mendapatkan hasil analisis yang lebih akurat terkait sebaran perjalanan.

Daftar Pustaka

- Black, J. A, 1981, *Urban Transportation Planning : Theory and Practice*, Croom Helm, London
- Dwipa, Z.S., 2016, Analisis Tarikan Perjalanan Kawasan Pendidikan (Studi Kasus : Jalan Pemuda Sungailiat – Bangka), *Jurnal Teknik Sipil*, 5(2): 124-133
- Fajrinia, C., P., 2017, *Master Thesis*, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS).
- Gaus, A., Hakim, R., & Umamit, N, 2012, Estimasi Distribusi Pergerakan Lalu Lintas di Kota Ternate dengan Menggunakan Metode Detroit. *Jurnal SIPILsains*, 2(4) : 67-78.

- Khisty, C. J. dan Lall ,B. K., 2003, Dasar – dasar Rekayasa Transportasi Jilid 1&2 edisi Ketiga, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Magribi, L.O.M, dan Suhardjo, 2004, Aksesibilitas dan Pengaruhnya terhadap Pembangunan di Perdesaaan : Konsep Model Sustainable Accessibility pada Kawasan Perdesaaan di Propinsi Sulawesi Tenggara, Jurnal Transportasi, 4(2) : 149-160
- Ramdhani, F., 2019, Pemetaan Pergerakan Masyarakat Kabupaten Rokan Hulu Provinsi Riau dengan Sistem Infromasi Geografis (SIG) RABIT, Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi Univrab 4(2) : 97-108
- Septomiko, Y., 2014, Permodelan Bangkitan Tarikan Pada Tata Guna Lahan Sekolah Menengah Atas Swasta Di Palembang. Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan, 2(2): 282-286.
- Sugiyono. 2006. Statistika untuk Penelitian. Alfabeta. Bandung
- Tamin, O. Z., 2000, Perencanaan dan Permodelan Transportasi, Penerbit ITB, Bandung
- Warpani, S. 2002, Pengelolaan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, Penerbit ITB, Bandung