

Pola Mobilitas Pelajar Kampus dengan Layanan *On-Demand Ride-Hailing* di Surabaya Timur Berbasis *Spatio-Temporal*

Nur Zahro Charissa Rahma dan Ketut Dewi Martha Erli Handayeni
Departemen Perencanaan Wilayah dan Kota, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)
e-mail: erli.martha@urplan.its.ac.id

Abstrak—Paradigma saat ini transportasi publik di perkotaan belum mampu memenuhi kebutuhan orang terutama pada perjalanan bersekolah. Hal tersebut tercermin pada mobilitas mahasiswa yang belum diakomodasi melalui layanan sistem transportasi publik yang memadai di Surabaya Timur. Layanan *ride-hailing* dapat menjadi pelengkap yang dapat membantu melayani permintaan transportasi mahasiswa di Surabaya Timur. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pola mobilitas perjalanan bersekolah dengan menggunakan layanan *on-demand ride-hailing* di Surabaya Timur berbasis *spatio-temporal*. Penelitian ini menggunakan metode analisis statistik deskriptif dan Crosstab Chi-square untuk mengetahui keterkaitan karakteristik pelaku pengguna terhadap penggunaan layanan *ride-hailing*. Selanjutnya, metode analisis Geographical Weighted Regression (GWR) digunakan untuk menganalisis faktor permintaan *ride-hailing* pada periode waktu yang berbeda pada perjalanan berangkat dan pulang dari kampus. Hasil menunjukkan bahwa terdapat variabel yang signifikan mempengaruhi perbedaan permintaan *ride-hailing* perjalanan mahasiswa di Surabaya Timur berdasarkan periode waktu yaitu tingkat kepadatan, jarak tempuh, waktu tempuh, dan biaya perjalanan. Perbedaan permintaan *ride-hailing* pada setiap periode waktu pada perjalanan bersekolah diantaranya pada pagi hari tersebar tinggi pada 9 kelurahan yaitu di Kelurahan Ploso, Kelurahan Pacarkembang, Kelurahan Kertajaya, Kelurahan Manyar Sabrangan, Kelurahan Gunung Anyar, Kelurahan Kalijudan, Kelurahan Mojo, Kelurahan Gebang Putih, dan Kelurahan Penjaringan Sari. Pada siang hari tersebar tinggi pada 10 kelurahan yaitu Kelurahan Mojo, Kelurahan Kertajaya, Kelurahan Manyar Sabrangan, Kelurahan Gebang Putih, Kelurahan Penjaringan Sari, Kelurahan Gunung Anyar, Kelurahan Airlangga, Kelurahan Dukuh Sutorejo, Kelurahan Ploso, dan Kelurahan Menur Pumpungan. Sedangkan pada sore hari tersebar tinggi pada 6 kelurahan yaitu Kelurahan Airlangga, Kelurahan Kertajaya, Kelurahan Gebang Putih, Kelurahan Keputih, Kelurahan Medokan Ayu, dan Kelurahan Pacarkembang.

Kata Kunci—Mobilitas Bersekolah, *Ride-Hailing*, *Spatio-Temporal*.

I. PENDAHULUAN

TRANSPORTASI merupakan peran penting dalam pembangunan perkotaan. Sistem transportasi menyediakan pilihan mobilitas yang penting bagi orang dan barang dan mempengaruhi pola pertumbuhan kota dan tingkat kegiatan ekonomi melalui aksesibilitas yang disediakan terhadap penggunaan lahan perkotaan [1]. Paradigma yang terjadi saat ini adalah transportasi umum di perkotaan Indonesia belum bisa mawadahi seluruh bagian perkotaan, belum mampu memenuhi kebutuhan warga di kota-kota besar dan menimbulkan permasalahan seperti banyaknya jumlah armada angkutan umum dengan kondisi tidak layak jalan dapat mengakibatkan kemacetan lalu lintas

dan kecelakaan. Sementara itu, kawasan permukiman dibangun dekat dengan akses ruas jalan, konsekuensinya adalah meningkatkan ketergantungan penggunaan kendaraan pribadi. Melihat kondisi tersebut, produsen otomotif dan penyedia layanan mobilitas lainnya mencoba untuk menutupi kesenjangan ini dengan sebuah layanan transportasi baru. *Ride-hailing* lahir sebagai layanan mobilitas sesuai permintaan dimana pengemudi terhubung dengan pengendara yang meminta perjalanan tertentu.

Indonesia merupakan salah satu pangsa pasar yang produktif bagi tumbuhnya moda transportasi *online* di Asia Tenggara. Hasil survei Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia (APJII) periode 2019-kuartal II/2020 mencatat bahwa Grab dan Gojek menjadi layanan aplikasi transportasi *online* yang paling sering digunakan oleh masyarakat. Selain itu, berdasarkan hasil survei *Research Institute of Socio-Economic Development* (RISED) 2022, tercatat ada 47,5% responden yang kerap menggunakan *motorcycle-based ride-hailing* atau ojek *online*. Sebanyak 26,5% responden menyatakan sering menggunakan transportasi *online* roda empat atau taksi *online*. Melihat hal tersebut tidak sedikit masyarakat Indonesia yang beralih menggunakan *ride-hailing*.

Surabaya sebagai salah satu kota terpadat di Indonesia bersamaan dengan kasus urbanisasi yang masif dan kemacetan lalu lintas yang dikategorikan sebagai tantangan terbesar di Surabaya. Kota Surabaya yang berpenduduk lebih dari 3 juta jiwa dan mobilitas yang cukup tinggi menyebabkan peningkatan jumlah kendaraan bermotor, khususnya kendaraan pribadi [2]. Hal tersebut merupakan dampak dari perkembangan sebuah kota yang tumbuh dan berkembang. Penggunaan *ride-hailing* di Surabaya menjadi fenomena yang umum terjadi. Penggunaan *ride-hailing* di Surabaya biasanya digunakan mulai dari pekerja hingga mahasiswa. Kota Surabaya mempunyai potensi besar sebagai kota pendidikan yang menjadi daya tarik kota/kabupaten sekitar sehingga urbanisasi juga terjadi dari sisi pendidikan.

Di dalam perjalanan bersekolah khususnya pada perjalanan pelajar kampus terdapat lima perguruan tinggi negeri (PTN) di Kota Surabaya, yaitu Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS), Universitas Airlangga, Universitas Negeri Surabaya (UNESA), Universitas Islam Negeri Sunan Ampel (UINSA), dan Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur (UPN Veteran Jatim). PTN tersebut merupakan PTN terbesar, khususnya di Indonesia bagian timur [2]. Berdasarkan kondisi eksisting PTN di Surabaya, dari 5 PTN yang ada 60% (3 PTN) berada di wilayah Surabaya bagian timur. ITS terletak di Kecamatan Sukolilo, Universitas Airlangga terletak di Kecamatan Gubeng, dan UPN Veteran

Tabel 1.
Variabel penelitian

No	Indikator	Variabel	Definisi Operasional
1.	Sosio-ekonomi	Umur	Umur pengguna layanan
		Gender/Jenis Kelamin	Jenis kelamin pengguna layanan
		Pendapatan	Pendapatan per bulan pengguna layanan baik dari bekerja, pemberian orang tua, atau sumber-sumber pendapatan lain
		Kepemilikan kendaraan	Jumlah kendaraan yang pengguna miliki baik sepeda motor maupun mobil
2.	Lingkungan Binaan	Status Tempat Tinggal	Tempat tinggal yang saat ini digunakan (kost, asrama, dengan keluarga, dll)
		Penggunaan Lahan	Jenis penggunaan lahan (permukiman, perdagangan dan jasa)
		Kepadatan Kawasan Permukiman (<i>Density</i>)	Tingkat kepadatan kawasan permukiman (luas kawasan/batasan wilayah studi)
3.	Karakteristik Perjalanan	Jarak Perjalanan Harian	Jarak perjalanan dari <i>pick up point</i> (asal) hingga <i>drop off point</i> (tujuan)
		Waktu Perjalanan Harian	Waktu perjalanan dari <i>pick up point</i> (asal) hingga <i>drop off point</i> (tujuan)
		Frekuensi Penggunaan	Jumlah penggunaan <i>ride-hailing</i> dalam tiga bulan
		Biaya	Biaya yang dikeluarkan ketika menggunakan <i>ride-hailing</i>

Tabel 2.
Analisis data

Sasaran	Input	Teknik Analisis	Output
Mengidentifikasi karakteristik sosio-ekonomi pelaku dan perilaku perjalanan bersekolah dengan menggunakan <i>layanan on-demand ride-hailing</i> di Surabaya Timur	Umur Gender Pendapatan Kepemilikan kendaraan Status Tempat Tinggal Penggunaan Lahan Kepadatan Kawasan Permukiman (<i>Density</i>) Jarak Perjalanan Harian Waktu Perjalanan Harian Frekuensi Penggunaan Biaya	Statistik Deskriptif Cross Tab Chi-Square	Deskripsi terkait pengguna layanan <i>on demand ride-hailing</i> perjalanan bersekolah di Surabaya Timur
Menganalisis pola mobilitas perjalanan bersekolah menggunakan layanan <i>on-demand ride-hailing</i> di Surabaya Timur menggunakan metode <i>spatio-temporal</i>	Variabel Dependen (Y) = Frekuensi Penggunaan Variabel Dependen (X) = 1. Kepadatan Kawasan Permukiman (<i>Density</i>) 2. Jarak Perjalanan Harian 3. Waktu Perjalanan Harian 4. Biaya	Analisis Geographically Weighted Regression (GWR)	Pola sebaran pengguna layanan <i>on demand ride-hailing</i> perjalanan bersekolah di Surabaya Timur

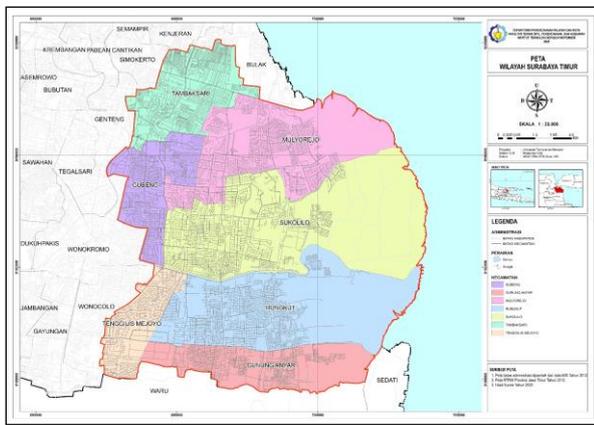
Jatim terletak di Kecamatan Rungkut sehingga Surabaya Timur merupakan wilayah konsentrasi bersekolah di perguruan tinggi.

Mahasiswa sering dihadapkan pada beberapa tantangan mobilitas sehubungan dengan perjalanan ke atau dari kampus. Misalnya, mahasiswa menghadapi tantangan dalam menemukan pilihan perjalanan yang tepat jika kendaraan pribadi tidak tersedia untuk menghadiri kelas yang dijadwalkan pada pagi hari atau sore hari. Meskipun terdapat sejumlah besar literatur membahas perilaku perjalanan menggunakan *ride-hailing* namun hanya sedikit studi yang membahas mengenai pola perjalanan mahasiswa. Menurut Khattak dkk., menjelaskan bahwa meskipun mahasiswa merupakan bagian penting dari populasi suatu wilayah, pola perjalanan mereka kurang terwakili atau tidak dipahami dengan baik [3]. Oleh karena itu, menyelidiki perilaku perjalanan mahasiswa mengungkapkan informasi berharga yang mencakup semua aspek perilaku perjalanan mahasiswa, terutama pilihan moda perjalanan mereka.

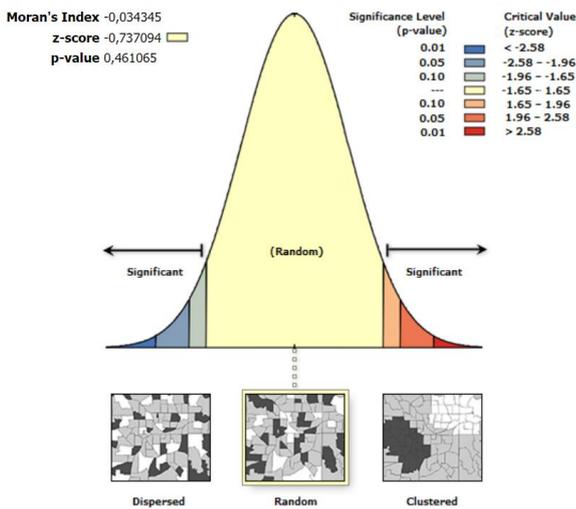
Layanan *ride-hailing* menyediakan moda transportasi yang nyaman dan terjangkau bagi semua orang terutama bagi yang selalu bepergian seperti mahasiswa dan pelajar. *Ride-hailing* di kampus-kampus kota besar Indonesia berkembang pesat,

dimana sarana transportasinya terdiri dari taksi (*car-based ride-hailing*) dan ojek (*motorcycle-based ride-hailing*) [4]. Kehadiran layanan *ride-hailing* mengancam permintaan bus yang ada [5]. Hal tersebut terjadi di Surabaya, angkutan umum seperti bus dan lyn sudah lama menjadi moda transportasi publik di Surabaya kini mulai tergantikan. Transportasi umum di Kota Surabaya pada tahun 2015 berjumlah 1012 unit, namun saat ini hanya 188 unit [6]. Selain itu, Surabaya Bus yang beroperasi mulai tahun 2018 yang menjadi alternatif transportasi massal untuk perjalanan bersekolah dengan rute yang melewati sarana pendidikan perguruan tinggi seperti Universitas Airlangga, ITS, dan Universitas Surabaya juga tergantikan karena penggunaan *ride-hailing*. Keberadaan transportasi *online* menimbulkan ancaman terhadap transportasi publik lainnya seperti Surabaya Bus, bus kota dan lyn. Hal ini disebabkan karena rute yang dilalui Suroboyo Bus, bus kota dan lyn terbatas sedangkan dengan *ride-hailing* bisa menjangkau seluruh wilayah yang ingin dituju.

Munculnya layanan *ride-hailing* sebagai pilihan moda perjalanan dapat membantu melayani permintaan transportasi yang terus meningkat. Kehadiran *ride-hailing* tidak selalu menjadi *substitute* yang mengurangi penggunaan transportasi



Gambar 1. Peta wilayah Surabaya Timur.



Gambar 2. Hasil uji Moran I berangkat sore.

publik namun bisa menjadi pelengkap untuk mendukung transportasi umum. Beberapa penelitian juga menjelaskan bahwa *ride-hailing* dapat melengkapi angkutan umum perkotaan [7]. Selain itu, di daerah dengan aksesibilitas angkutan umum yang rendah, 16% layanan *ride-hailing* menghubungkan warga dengan angkutan umum dan berperan positif dalam mengisi kesenjangan angkutan umum [8-9]. Berdasarkan perspektif *spatio-temporal*, ruang dan waktu adalah dua dimensi yang sangat diperlukan dalam memprediksi *on-demand ride-hailing*. Secara empiris, terdapat korelasi yang signifikan antara permintaan *ride-hailing* dari jenis kawasan yang berbeda [10]. Dalam perspektif waktu, interaksi *ride-hailing* dapat berubah dari waktu ke waktu [11]. Dengan demikian, studi ini diperlukan untuk mengkaji pola mobilitas penggunaan transportasi *online* untuk mengakomodasi perjalanan bersekolah di perguruan tinggi melalui pendekatan *spatio-temporal* di Kota Surabaya.

II. METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Pendekatan Penelitian

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan filsafat positivistik dengan metode deduktif. Jenis penelitian dalam penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif.

Tabel 3.

Tabel statistik deskriptif perolehan data (N=156)

Variabel	Deskripsi	Frekuensi	Persentase
Karakteristik sosio-ekonomi			
Umur	18	26	16,7%
	19	36	23,1%
	20	42	26,9%
	21	18	11,5%
	22	25	16%
	23	8	5,1%
	25	1	0,6%
Gender	Laki-Laki	32	20,5%
	Perempuan	124	79,5%
Tingkat Pendapatan	Pendapatan <Rp 2.000.000	113	72,4%
	Pendapatan Rp 2.000.000-4.000.000	42	26,9%
	Pendapatan >Rp 4.000.000	1	0,6%
	Kepemilikan Kendaraan		
	Kepemilikan mobil	0	114
1		37	23,7%
2		5	3,2%
Kepemilikan motor	0	94	60,3%
	1	26	16,7%
	2	23	14,7%
Status Tempat Tinggal	3	13	8,3%
	Sewa/kos/asrama	147	94,2%
	Tinggal bersama orangtua/keluarga	8	5,1%
Tinggal di rumah sendiri	1	0,6%	
Lingkungan Binaan			
Jenis Permukiman	Permukiman Kompleks	96	61,5%
	Permukiman Rumah Susun	49	31,4%
	Apartemen	6	3,8%
	Kepadatan Rendah	5	3,2%
	Kawasan Permukiman Tinggi	96	61,5%
(Density)	Sedang	55	35,3%
	Tinggi	5	3,2%
Karakteristik Perjalanan			
Jarak Perjalanan (km)	<1	114	9,2%
	1 - 5	998	80,7%
	>5 - 10	104	8,4%
	>10	20	1,6%
Waktu Perjalanan (menit)	<10	782	63,3%
	10 - 20	433	35,0%
	> 20	21	1,7%
Frekuensi Penggunaan	Jarang	116	74,4%
	Kadang	30	19,2%
	Sering	2	1,3%
	Selalu	8	5,1%
Biaya (Rp)	<10000	758	61,3%
	10000-20000	446	36,1%
	>20000 - 30000	20	1,6%
	>30000	12	1,0%

B. Variabel Penelitian

Variabel penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah hasil dari sintesis pustaka diberikan pada Tabel 1.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

Dalam penelitian ini, populasi diambil berdasarkan pengguna layanan *ride-hailing* perjalanan bersekolah dengan status pendidikan mahasiswa aktif perguruan tinggi negeri di kawasan Surabaya Timur (ITS, UNAIR, dan UPNV Jatim). Dengan penentuan sampel menggunakan teknik *purposive sampling* dengan perhitungan slovin dengan minimal jumlah

Tabel 4.
Hasil analisis cross tabulation chi-square

No	Variabel	Chi-Square	P-Value	Intepretasi
1.	Umur	4.912	0,555	Tidak terdapat hubungan dengan frekuensi
2.	Gender	6.047	0,109	Tidak terdapat hubungan dengan frekuensi
3.	Tingkat Pendapatan	1.243	0,975	Tidak terdapat hubungan dengan frekuensi
4.	Kepemilikan Kendaraan	12.211	0,202	Tidak terdapat hubungan dengan frekuensi
5.	Status Tempat Tinggal	10.897	0,092	Terdapat hubungan dengan frekuensi

Tabel 5.
Passing model terpilih

Adjusted R2	AICc	JB	K(BP)	VIF	SA	Model
0,85	86,38	0,00	0,00	1,77	0,35	+AVG_DENSITY+AVGBWJ

Tabel 6.
Hasil GWR pengguna layanan *on-demand ride-hailing* perjalanan bersekolah di Surabaya Timur

No	Perjalanan	R2	Adjusted R2	AICC	Moran I	Z-Score	P-Value
1.	Berangkat Pagi	0,8899	0,8864	171,4721	-0,020043	-0,323942	0,745982
2.	Berangkat Siang	0,7417	0,7736	129,1539	-0,024406	-0,460019	0,645503
3.	Berangkat Sore	0,8910	0,8871	-409,4716	-0,034345	-0,737094	0,461065
4.	Pulang Pagi	0,7532	0,7443	234,5465	-0,027875	-0,517328	0,604927
5.	Pulang Siang	0,7004	0,6906	334,2743	-0,028953	-0,578967	0,562612
6.	Pulang Sore	0,8355	0,8301	-17,6363	0,002276	0,226642	0,820702

responden adalah 156 orang dengan kriteria sebagai berikut: (1) Laki-laki atau perempuan. (2) Umur minimal 18 tahun. (3) Sedang menempuh kuliah di Perguruan Tinggi ITS atau UNAIR atau UPN Veteran Jawa Timur. (4) Pernah menggunakan layanan *on-demand ride hailing* (Grab/Gojek) perjalanan ke atau dari kampus.

D. Teknik Analisis Data

Dalam penelitian ini, terdapat dua sasaran dalam mencapai tujuan penelitian. Terdapat 3 teknik analisis data secara umum yang digunakan antara lain statistik deskriptif crosstab chi-square dan analisis Geographically Weighted Regression (GWR), diberikan pada Tabel 2.

III. HASIL DAN DISKUSI

A. Gambaran Umum Wilayah

Kota Surabaya merupakan ibukota Provinsi Jawa Timur yang mana menurut letak astronomis berada pada 07°9'-07°21' Lintang Selatan dan 112°36'-112°54' Bujur Timur. Adapun Surabaya Timur terbagi atas tujuh kecamatan dan 40 kelurahan dengan total luas 10414,32 Ha. Apabila ditinjau dari wilayah administrasi, batas wilayah penelitian sebagai berikut: batas utara adalah Kecamatan Bulak, Kecamatan Kenjeran, dan Kecamatan Simokerto, batas timur adalah Selat Madura, batas selatan adalah Kabupaten Sidoarjo, batas barat adalah Kecamatan Genteng, Kecamatan Wonokromo, dan Kecamatan Wonocolo. Peta wilayah Surabaya Timur diberikan pada Gambar 1.

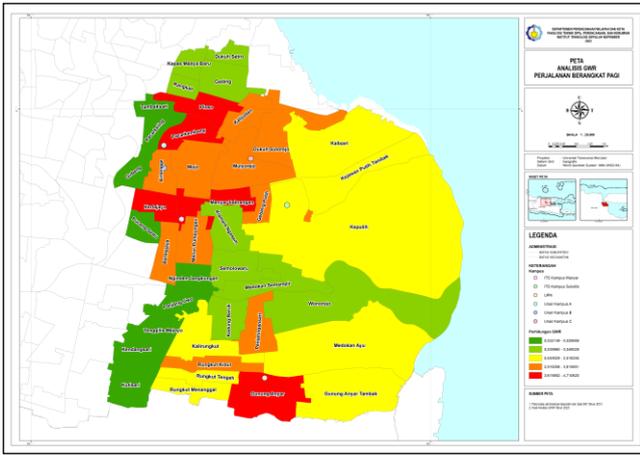
B. Identifikasi Karakteristik Sosio-Ekonomi Pelaku dan Perilaku Perjalanan Bersekolah dengan Menggunakan On-Demand Ride-Hailing di Surabaya Timur

Pada sub-bab ini akan dibahas terkait karakteristik pengguna layanan *on-demand ride-hailing* di Surabaya Timur. Tujuan dari karakteristik ini adalah untuk mengobservasi karakteristik pengguna layanan tersebut. Identifikasi karakteristik dilakukan berdasarkan tiga karakteristik, yaitu sosial-demografi, lingkungan binaan, dan pengalaman perjalanan layanan *on-demand ride-hailing*

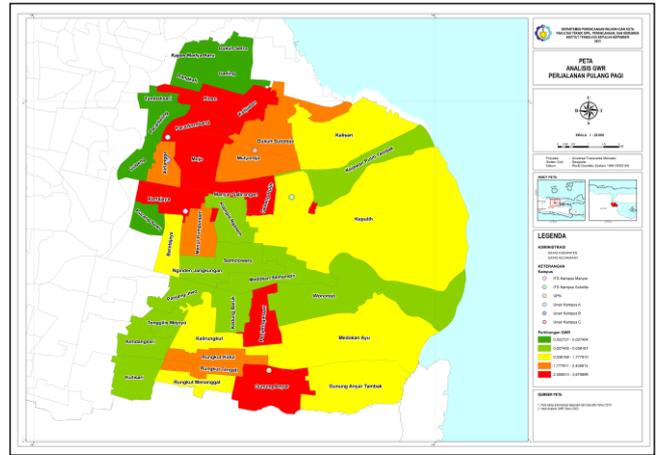
dalam kegiatan bersekolah di Surabaya Timur. Data pengguna layanan *on-demand ride-hailing* di Surabaya Timur didapatkan melalui survei primer dengan penyebaran kuesioner secara daring maupun wawancara. Adapun pengambilan data dilakukan selama 30 hari dengan periode pengalaman menggunakan layanan *on-demand ride-hailing* pada Bulan Desember-Februari dengan total tanggapan sebanyak 156. Dari total tanggapan tersebut, terdapat 52 tanggapan yang berasal dari Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) baik dari Kampus Sukolilo maupun Kampus Manyar. Adapun yang berasal dari ketiga kampus Universitas Airlangga (UNAIR), tanggapan yang diterima sebanyak 52. Untuk Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur (UPNV Jawa Timur), didapatkan total 52 tanggapan. Data tersebut kemudian dianalisis menggunakan analisis statistik deskriptif. Tabel statistik deskriptif perolehan data diberikan pada Tabel 3.

Secara keseluruhan, mayoritas pengguna layanan *on-demand ride-hailing* merupakan wanita, berumur 18-25, para responden sedang menempuh pendidikan tinggi. Sebagian besar pengguna *ride-hailing* dalam penelitian ini juga tinggal jauh dari keluarga atau tinggal di rumah sewa/kos (94,2%) yang mengindikasikan bahwa responden melakukan urbanisasi untuk belajar di wilayah studi. Mayoritas responden memiliki pendapatan kurang dari Rp 2.000.000. Untuk kepemilikan kendaraan, mayoritas tidak memiliki mobil maupun motor. Secara keseluruhan, pengguna layanan tinggal di daerah permukiman kampung dengan kepadatan rendah. Untuk karakteristik perjalanan, rata-rata jarak perjalanan 2,84 km menuju atau dari kampus dengan rata-rata waktu perjalanan sebesar 8,76 menit. Rata-rata biaya yang pengguna layanan *on-demand ride-hailing* keluarkan adalah sebesar Rp 9865,7. Sedangkan frekuensi perjalanan bersekolah dalam rentang waktu tiga bulan (Desember-Februari) mayoritas jarang (74,4%) atau 1- 9 perjalanan bersekolah.

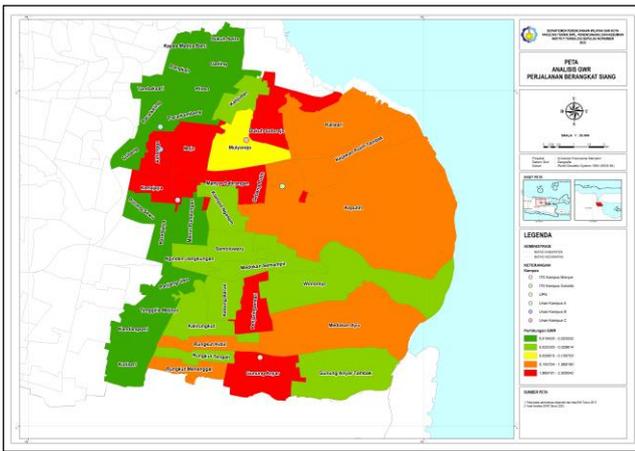
Berdasarkan analisis crosstab chi-square pada Tabel 4, dari lima variabel karakteristik sosio-ekonomi hanya satu variabel yang berhubungan dengan variabel dependen. Variabel status tempat tinggal memiliki hubungan dengan frekuensi



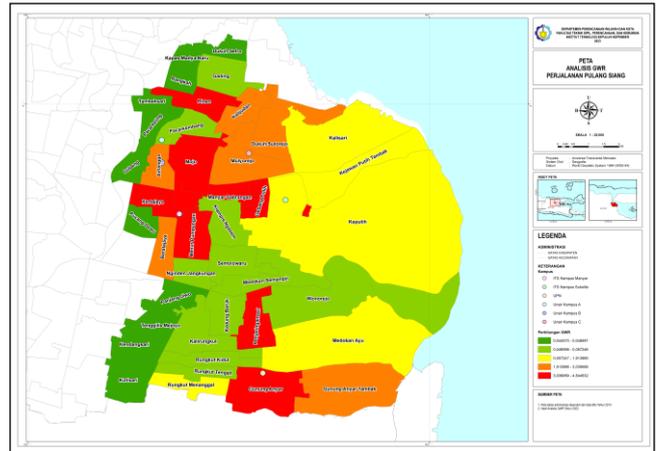
Gambar 3. Hasil GWR perjalanan berangkat pagi.



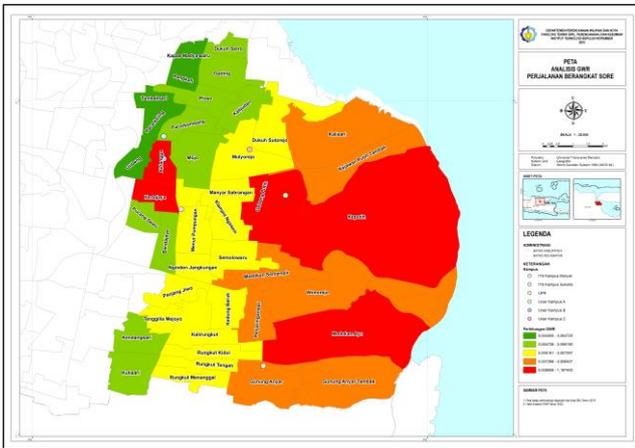
Gambar 6. Hasil GWR perjalanan pulang pagi.



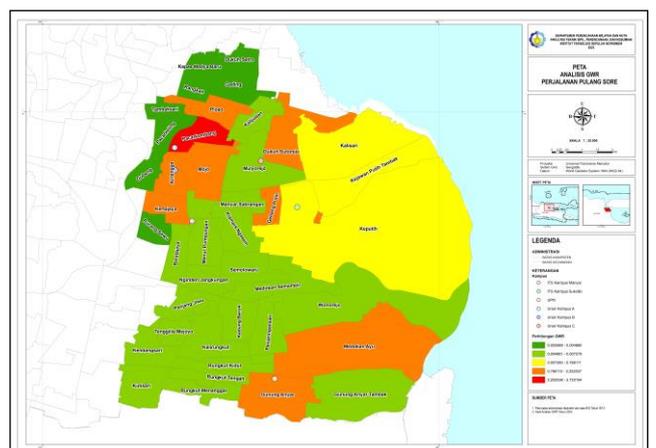
Gambar 4. Hasil GWR perjalanan berangkat siang.



Gambar 7. Hasil GWR perjalanan pulang siang.



Gambar 5. Hasil GWR perjalanan berangkat sore.



Gambar 8. Hasil GWR perjalanan pulang sore.

penggunaan layanan *on-demand ride-hailing*. Dengan adanya hubungan yang signifikan antara status tempat tinggal dan frekuensi penggunaan menunjukkan bahwa penggunaan layanan *on-demand ride-hailing* dipengaruhi oleh interaksi dalam rumah tangga, seperti kondisi yang sedang kos/asrama yang tidak tinggal dengan keluarga memberikan preferensi menggunakan layanan *on-demand ride-hailing*.

C. Analisis Spatio-Temporal Mobilitas Perjalanan Bersekolah Menggunakan Layanan On-Demand Ride-Hailing di Surabaya Timur

Pada sub-bab ini akan membahas langkah-langkah melakukan analisis *spatio-temporal* permintaan layanan *on-demand ride-hailing* seperti *exploratory regression*,

pembahasan masing-masing perjalanan berdasarkan periode waktu.

1) Exploratory Regression

Exploratory regression digunakan untuk menentukan variabel yang paling penting dalam model yang akan dimasukkan dan dikecualikan, serta variabel mana yang paling berkontribusi terhadap prediksi [12]. Tabel 5 merupakan passing model yang terpilih.

Berdasarkan passing model tersebut variabel-variabel yang digunakan adalah *Density*, Jarak, Waktu, dan Biaya. Pada variabel Jarak, Waktu, dan Biaya ditemukan gejala multikolinearitas. Untuk memperbaiki multikolinearitas, dapat dilakukan dengan cara menghapus salah satu variabel yang berkorelasi tinggi, menggabungkannya menjadi satu

Tabel 9.
Gabungan hasil wilayah periode pagi

	Berangkat Pagi	Pulang Pagi
Wilayah Sangat Tinggi Periode Pagi	Kelurahan Ploso	Kelurahan Ploso
	Kelurahan Pacarkembang	Kelurahan Pacarkembang
	Kelurahan Kertajaya	Kelurahan Kertajaya
	Kelurahan Manyar Sabrangan	Kelurahan Manyar Sabrangan
	Kelurahan Gunung Anyar	Kelurahan Gunung Anyar
		Kelurahan Kalijudan
		Kelurahan Mojo
		Kelurahan Gebang Putih
		Kelurahan Penjaringansari

variabel, atau menggunakan teknik reduksi dimensi [13]. Dapat dilihat pada passing model bahwa nilai ($p < 7,5$) sehingga dinyatakan lolos dari multikolinearitas.

Penggunaan variabel-variabel tersebut mengacu pada nilai R-Square tertinggi dan AICc terkecil. Nilai R-Square pada *exploratory regression* sebesar 0,85. Nilai tersebut sudah memenuhi nilai R Square dan Adjusted R Square minimum yaitu 0.5 [14-15]. Menurut Chin & Marcoulides, nilai R-Square dikategorikan kuat jika $> 0,67$ sehingga variabel *Density*, Jarak, Waktu, dan Biaya memiliki pengaruh yang kuat mempengaruhi variabel dependen sebesar 85%, sedangkan sisanya sebesar 15% dijelaskan oleh variabel lain selain variabel independen dalam penelitian [16]. Selain itu, harus memperhatikan nilai AICC. Model regresi terbaik adalah model regresi yang memiliki nilai AICC terkecil [17].

2) Analisis Geographically Weighted Regression (GWR)

GWR adalah teknik pemodelan statistik spasial yang digunakan untuk menganalisis hubungan yang bervariasi secara spasial antar variabel. Analisis Geographically Weighted Regression (GWR) dilakukan dengan bantuan Modelling Spatial Relationship Tools pada software ArcGIS. GWR dirancang untuk menangani regresi data spasial, memungkinkan koefisien bervariasi melintasi spasial (ruang). Hal tersebut dapat dilihat sebagai pengembangan dari model OLS dengan mengaitkan penjelasan variabel dengan letak geografis [18]. GWR menyediakan model lokal dari variabel dependen yang memungkinkan koefisien bervariasi di seluruh ruang dengan memasang model regresi linier berbobot ke setiap objek spasial dalam kumpulan data [19].

Berdasarkan hasil analisis GWR didapatkan masing-masing nilai R-Square, Adjusted R-Square, dan AICC pada Tabel 6. Nilai R-Square dan Adjusted R-Square paling tinggi berada pada perjalanan berangkat sore. Nilai R-Square menunjukkan bahwa semua variabel independen secara simultan memiliki pengaruh yaitu sebesar 89,1% di dalam pemodelan GWR. Sedangkan sisanya yaitu sebesar 10,9% dipengaruhi oleh variabel lain yang tidak diuji dalam penelitian. Sementara itu, Adjusted R-Square bernilai 0,8871 menunjukkan bahwa kemampuan variabel independen dalam penelitian ini mempengaruhi variabel dependen sebesar 88,71%, sedangkan sisanya sebesar 11,29% dijelaskan oleh variabel lain selain variabel independen dalam penelitian. Kemudian dilakukan uji Moran I untuk menguji autokorelasi spasial. Autokorelasi spasial positif sesuai dengan nilai statistik yang lebih besar dari nol dan sebaliknya, autokorelasi negatif diwakili oleh nilai kurang dari nol [20]. Berdasarkan

Tabel 7.
Gabungan hasil wilayah periode siang

	Berangkat Siang	Pulang Siang
Wilayah Sangat Tinggi Periode Siang	Kelurahan Mojo	Kelurahan Mojo
	Kelurahan Kertajaya	Kelurahan Kertajaya
	Kelurahan Manyar Sabrangan	Kelurahan Manyar Sabrangan
	Kelurahan Gebang Putih	Kelurahan Gebang Putih
	Kelurahan Penjaringansari	Kelurahan Penjaringansari
	Kelurahan Gunung Anyar	Kelurahan Gunung Anyar
	Kelurahan Airlangga	
	Kelurahan Dukuh Sutorejo	
		Kelurahan Ploso
		Kelurahan Menur Pumpungan

Tabel 8.
Gabungan hasil wilayah periode sore

	Berangkat Sore	Pulang Sore
Wilayah Sangat Tinggi Periode Sore	Kelurahan Airlangga	
	Kelurahan Kertajaya	
	Kelurahan Gebang Putih	
	Kelurahan Keputih	
	Kelurahan Medokan Ayu	
		Kelurahan Pacarkembang

hasil ekstraksi dari ArcGis secara keseluruhan tidak ditemukan adanya autokorelasi spasial yang signifikan. Sebagai contoh pada perjalanan berangkat sore pada Gambar 2, Moran's I bernilai 0 dan z-score -0,73 artinya *random* atau tidak terdapat autokorelasi. P-value bernilai 0,46 lebih dari 0,01 ($0,46 > 0,01$) menyiratkan bahwa variabel independen secara signifikan tidak berkorelasi secara spasial.

Berdasarkan analisis GWR yang telah dilakukan pada perjalanan berangkat dan pulang pada seluruh periode waktu dapat dilihat pada Gambar 3, Gambar 4, Gambar 5, Gambar 6, Gambar 7, dan Gambar 8. Wilayah-wilayah yang memiliki permintaan layanan *on-demand ride-hailing* sangat tinggi. Tabel 7 adalah hasil dari analisis *spatio-temporal* berdasarkan waktu perjalanan (pagi, siang, dan sore).

Pada periode pagi, dapat dilihat pada Tabel 7 bahwa terdapat wilayah yang memiliki persamaan tingkat permintaan layanan *on-demand ride-hailing* sangat tinggi pada perjalanan berangkat dan perjalanan pulang dari kampus, seperti Kelurahan Ploso, Kelurahan Pacarkembang, Kelurahan Kertajaya, Kelurahan Manyar Sabrangan, dan Kelurahan Gunung Anyar. Sedangkan pada perjalanan pulang terdapat tambahan wilayah dengan layanan *on-demand ride-hailing* sangat tinggi pada Kelurahan Kalijudan, Kelurahan Mojo, Kelurahan Gebang Putih, dan Kelurahan Penjaringansari.

Pada periode siang, dapat dilihat pada Tabel 8 bahwa terdapat wilayah yang memiliki persamaan tingkat permintaan layanan *on-demand ride-hailing* sangat tinggi pada perjalanan berangkat dan perjalanan pulang dari kampus, seperti Kelurahan Mojo, Kelurahan Kertajaya, Kelurahan Manyar Sabrangan, Kelurahan Gebang Putih, Kelurahan Penjaringansari, dan Kelurahan Gunung Anyar.

Pada perjalanan berangkat terdapat wilayah Kelurahan Airlangga dan Kelurahan Dukuh Sutorejo. Sedangkan pada perjalanan pulang terdapat wilayah dengan layanan *on-demand ride-hailing* sangat tinggi pada Kelurahan Ploso dan Kelurahan Menur Pumpungan.

Pada periode sore, dapat dilihat pada Tabel 9 bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara perjalanan berangkat dan perjalanan pulang yaitu pada perjalanan berangkat sore wilayah yang memiliki permintaan layanan *on-demand ride-hailing* sangat tinggi meliputi Kelurahan Airlangga, Kelurahan Kertajaya, Kelurahan Gebang Putih, Kelurahan Keputih, dan Kelurahan Medokan Ayu. Sedangkan pada perjalanan pulang sore terdapat Kelurahan Pacarkembang.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan sebelumnya, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut. Pertama, karakteristik sosio-ekonomi pelaku dan perilaku perjalanan bersekolah dengan menggunakan layanan *on-demand ride-hailing* di Surabaya Timur adalah pelajar perguruan tinggi berusia 18-25, perempuan, tinggal sewa/kos/asrama, memiliki pendapatan <Rp 2.000.000, mayoritas tidak memiliki mobil dan motor, tinggal di permukiman kampung dengan kepadatan rendah. Rata-rata jarak perjalanan 2,84 km dengan waktu 8.76 menit, dan rata-rata frekuensi perjalanan dalam tiga bulan adalah 1-9 perjalanan termasuk dalam kategori jarang. Perbedaan status tempat tinggal memiliki korelasi signifikan terhadap perbedaan penggunaan layanan *on-demand ride-hailing*, sementara perbedaan usia, *gender*, pendapatan, dan kepemilikan kendaraan tidak berasosiasi signifikan dengan perbedaan permintaan *on-demand ride-hailing*. Dengan adanya hubungan yang signifikan antara status tempat tinggal dan frekuensi penggunaan menunjukkan bahwa penggunaan layanan *on-demand ride-hailing* dipengaruhi oleh interaksi dalam rumah tangga, seperti kondisi yang sedang kos/asrama yang tidak tinggal dengan keluarga memberikan preferensi menggunakan layanan *on-demand ride-hailing*.

Kedua, berdasarkan analisis *exploratory regression*, didapatkan variabel kepadatan (*density*) permukiman dan variabel Biaya/Waktu/Jarak yang sesuai untuk persamaan GWR dengan R-Square sebesar 0,85. Berdasarkan analisis GWR didapatkan hasil analisis *spatio-temporal* sebagai berikut: (a) Pada perjalanan berangkat pagi didapatkan bahwa kelurahan yang memiliki pengguna layanan *on-demand ride-hailing* sangat tinggi, diantaranya Kelurahan Ploso, Kelurahan Pacarkembang, Kelurahan Kertajaya, Kelurahan Manyar Sabrangan, dan Kelurahan Gunung Anyar. Pada perjalanan berangkat pagi variabel independen mampu menjelaskan variabel dependen sebesar 88,64%. (b) Pada perjalanan berangkat siang didapatkan bahwa kelurahan yang memiliki pengguna layanan *on-demand ride-hailing* sangat tinggi, diantaranya Kelurahan Mojo, Kelurahan Airlangga, Kelurahan Kertajaya, Kelurahan Gebang Putih, Kelurahan Manyar Sabrangan, Kelurahan Dukuh Sutorejo, Kelurahan Penjaringan Sari, dan Kelurahan Gunung Anyar. Pada perjalanan berangkat siang variabel independen mampu menjelaskan variabel dependen sebesar 73,36%, (c) Pada perjalanan berangkat sore didapatkan bahwa kelurahan yang

memiliki pengguna layanan *on-demand ride-hailing* sangat tinggi, diantaranya Kelurahan Airlangga, Kelurahan Kertajaya, Kelurahan Gebang Putih, Kelurahan Keputih, dan Kelurahan Medokan Ayu. Pada perjalanan berangkat sore variabel independen mampu menjelaskan variabel dependen sebesar 88,71%. (d) Pada perjalanan pulang pagi didapatkan bahwa kelurahan yang memiliki pengguna layanan *on-demand ride-hailing* sangat tinggi, diantaranya Kelurahan Ploso, Kelurahan Pacarkembang, Kelurahan Mojo, Kelurahan Kalijudan, Kelurahan Kertajaya, Kelurahan Manyar Sabrangan, Kelurahan Gebang Putih, Kelurahan Penjaringan Sari, dan Kelurahan Gunung Anyar. Pada perjalanan pulang pagi variabel independen mampu menjelaskan variabel dependen sebesar 74,43%. (e) Pada perjalanan pulang siang didapatkan bahwa kelurahan yang memiliki pengguna layanan *on-demand ride-hailing* sangat tinggi, diantaranya Kelurahan Ploso, Kelurahan Mojo, Kelurahan Kertajaya, Kelurahan Manyar Sabrangan, Kelurahan Menur Pumpungan, Kelurahan Gebang Putih, Kelurahan Penjaringan Sari, dan Kelurahan Gunung Anyar. Pada perjalanan pulang siang variabel independen mampu menjelaskan variabel dependen sebesar 69,06%. (f) Pada perjalanan pulang sore didapatkan bahwa kelurahan yang memiliki pengguna layanan *on-demand ride-hailing* sangat tinggi hanya pada Kelurahan Pacarkembang. Pada perjalanan pulang sore variabel independen mampu menjelaskan variabel dependen sebesar 83,01%. Berdasarkan hasil analisis studi ini, pengembangan layanan *ride-hailing* dapat dipertimbangkan sebagai komplemen pengembangan sistem transportasi umum khususnya di Surabaya Timur, mengingat saat ini wilayah Surabaya Timur telah dilayani sistem angkutan umum Suroboyo Bus dan Trans Semanggi pada area-area tinggi permintaan *ride-hailing*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. D. Meyer and E. J. Miller, *Urban Transportation Planning: A Decision-Oriented Approach*. New York: McGraw-Hill, 2001. ISBN: 0072423323.
- [2] Badan Pusat Statistik Kota Surabaya, "Kota Surabaya dalam Angka 2022." BPS Kota Surabaya, Surabaya, 2022.
- [3] A. Khattak, X. Wang, S. Son, and P. Agnello, "Travel by university students in Virginia: Is this travel different from travel by the general population?," *Transp. Res. Rec.*, vol. 2255, no. 1, pp. 137–145, 2011, doi: 10.3141/2255-15.
- [4] S. B. Nugroho, E. Zusman, and R. Nakano, "Explaining the spread of online taxi services in Semarang, Bogor and Bandung, Indonesia; a discrete choice analysis," *Travel Behav. Soc.*, vol. 20, pp. 358–369, 2020, doi: 10.1016/j.tbs.2020.04.008.
- [5] M. Z. Irawan, P. F. Belgiawan, T. B. Joewono, and N. I. M. Simanjuntak, "Do motorcycle-based ride-hailing apps threaten bus ridership? A hybrid choice modeling approach with latent variables," *Public Transp.*, vol. 12, pp. 207–231, 2020, doi: 10.1007/s12469-019-00217-w.
- [6] I. Tjandra and S. Nurlaela, "Identifikasi rute shuttle lyn dengan Suroboyo Bus di wilayah Surabaya Timur," *J. Tek. ITS*, vol. 11, no. 1, pp. 43–48, 2022, doi: 10.12962/j23373539.v11i1.83790.
- [7] M. Du, L. Cheng, X. Li, and J. Yang, "Investigating the influential factors of shared travel behavior: comparison between app-based third taxi service and free-floating bike sharing in Nanjing, China," *Sustainability*, vol. 11, no. 16, p. 4318, 2019, doi: 10.3390/su11164318.
- [8] L. Rayle, D. Dai, N. Chan, R. Cervero, and S. Shaheen, "Just a better taxi? A survey-based comparison of taxis, transit, and ridesourcing services in San Francisco," *Transp. Policy*, vol. 45, pp. 168–178, 2016, doi: 10.1016/j.tranpol.2015.10.004.
- [9] B.-J. Tang, X.-Y. Li, B. Yu, and Y.-M. Wei, "How app-based ride-hailing services influence travel behavior: An empirical study from China," *Int. J. Sustain. Transp.*, vol. 14, pp. 554–568, 2020, doi: 10.1080/15568318.2019.1584932.

- [10] B. S. Kerner, "Empirical macroscopic features of spatial-temporal traffic patterns at highway bottlenecks," *Phys Rev E*, vol. 65, no. 4 Pt 2A, p. 046138, 2002, doi: 10.1103/PhysRevE.65.046138.
- [11] T.-H. Tsai, C.-K. Lee, and C.-H. Wei, "Neural network based temporal feature models for short-term railway passenger demand forecasting," *Expert Syst. Appl.*, vol. 36, no. 2, pp. 3728–3736, 2009, doi: 10.1016/j.eswa.2008.02.071.
- [12] M. T. Braun and F. L. Oswald, "Exploratory regression analysis: A tool for selecting models and determining predictor importance," *Behav. Res. Methods*, vol. 43, pp. 331–339, 2011, doi: 10.3758/s13428-010-0046-8.
- [13] J. Y.-L. Chan *et al.*, "Mitigating the multicollinearity problem and its machine learning approach: A review," *Mathematics*, vol. 10, no. 8, p. 1283, 2022, doi: 10.3390/math10081283.
- [14] J. F. H. Jr, W. C. Black, B. J. Babin, and R. E. Anderson, *Multivariate Data Analysis*. London: Pearson, 2009. ISBN: 978-0138132637.
- [15] B. A. Nugroho, *Strategi Jitu Memilih Metode Statistik Penelitian dengan SPSS*. Yogyakarta: Andi, 2005. ISBN: 979-763-032-3.
- [16] W. W. Chin, "The Partial Least Squares Approach for Structural Equation Modeling," in *Modern Methods for Business Research*, G. A. Marcoulides, Ed. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Publishers, 1998, pp. 295–336.
- [17] W. Agus, *Ekonometrika Teori Dan Aplikasi Untuk Ekonomi Dan Bisnis*. Yogyakarta: Ekonesia, 2007. ISBN: 979-9015-43-X.
- [18] A. S. Fotheringham, C. Brunson, and M. Charlton, *Geographically Weighted Regression: The Analysis of Spatially Varying Relationships*. New Jersey: Wiley, 2002. ISBN: 978-0471496168.
- [19] D. O'Sullivan and D. Unwin, *Geographic Information Analysis*. New Jersey: Wiley, 2010. ISBN: 978-0470288573.
- [20] J. Dubé and D. Legros, "Spatial Autocorrelation," in *Spatial Econometrics Using Microdata*, J. Dubé and D. Legros, Eds. New Jersey: Wiley, 2014, pp. 59–91.