

Perilaku Pemilihan Moda Transportasi Pekerja Komuter: Studi Kasus Jabodetabek

Mode Choice Behavior of Commuters' Worker: A Case Study of Jabodetabek

Amelia Dertta Irjayanti^{a,*}, Dyah Wulan Sari^a, & Ismatulloh Rosida^a

^a*Departemen Ilmu Ekonomi, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Airlangga*

[diterima: 20 September 2019 — disetujui: 25 November 2019 — terbit daring:]

Abstract

Using Greater Jakarta Commuter Survey data published by Statistics Indonesia in 2014, this study aims to identify the factors affecting commuting workers to choose the mode of transportation for work and the marginal effect of these factors. Estimation results from logistic regression indicate that income and workdays are not significantly affecting the commuting workers mode choice. The number of modes used has the highest impact on the probability of private vehicle and motorcycle use over public transport. As age, time travel, and travel distance increase, commuter worker less likely to use private vehicle.

Keywords: *commuter worker; logistic regression; labor mobility; mode choice*

Abstrak

Menggunakan data Survei Komuter Jabodetabek yang diterbitkan oleh Badan Pusat Statistik pada tahun 2014, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi pekerja komuter untuk memilih moda transportasi untuk bekerja dan efek marginal dari faktor-faktor tersebut. Hasil estimasi dari regresi logistik menunjukkan bahwa pendapatan dan hari kerja tidak secara signifikan mempengaruhi pilihan moda transportasi pekerja komuter. Jumlah moda yang digunakan memiliki dampak tertinggi pada probabilitas penggunaan kendaraan pribadi dan sepeda motor dibandingkan angkutan umum. Seiring dengan bertambahnya usia, lama, dan jarak perjalanan, pekerja komuter cenderung tidak menggunakan kendaraan pribadi.

Kata kunci: *pekerja komuter; regresi logistik; pergerakan tenaga kerja; pilihan moda*

Kode Klasifikasi JEL: *J61; O18; R23*

Pendahuluan

Baru-baru ini, mobilitas ulang-alik menjadi pola perjalanan baru. Pergeseran populasi, perumahan dan pasar tenaga kerja, lingkungan ekonomi yang berubah, serta peningkatan fasilitas transportasi menyebabkan orang memilih untuk menjadi komuter (Wang & Hu, 2017). Komuter adalah tautan yang menghubungkan rumah dan lokasi pekerjaan (Loo & Chow, 2011). Meningkatnya jumlah pelaku komuter menunjukkan memburuknya kondisi

keseimbangan pekerjaan-perumahan (*job-housing balance*) (Howard, 2013). Individu umumnya melakukan mobilitas ulang-alik dari daerah dengan kepadatan rendah ke daerah berkembang.

Berdasarkan hasil survei yang dilakukan oleh *American Communities Survey* (ACS) selama kurun waktu 2006 sampai dengan 2010, sebanyak 27,4 persen pekerja di Amerika Serikat (AS) bepergian keluar daerahnya untuk bekerja. Para pekerja tersebut rata-rata menghabiskan waktu 44,8 menit untuk sampai ke tempat kerjanya, lebih lama daripada pekerja yang bekerja pada daerah yang sama (24,7 menit) (Mckenzie, 2013). Sekitar 76 persen pekerja

*Alamat Korespondensi: Jl. Airlangga No. 4-6, Surabaya, 60285. E-mail: dertta@gmail.com.

di Belgia dan 23,6 persen pekerja di Portugis bekerja di wilayah yang berbeda dengan tempat tinggal pekerja tersebut (Ferreira *et al.*, 2006; Persyn & Torfs, 2016).

Fenomena pekerja komuter juga terjadi di Indonesia. Hasil dari *Survei Angkatan Kerja Nasional (Sakernas) 2017* menunjukkan jumlah pekerja komuter di Indonesia pada tahun 2016 mencapai 7,08 juta jiwa atau sekitar 5,98 persen dari penduduk yang bekerja adalah pekerja komuter. DKI Jakarta merupakan provinsi dengan jumlah pekerja komuter terbanyak dengan 1,02 juta pekerja komuter atau 20,98 persen. Provinsi kedua dengan jumlah pekerja komuter terbanyak adalah Bali dengan 10,68 persen pekerjanya merupakan pekerja komuter.

Meningkatnya perjalanan ulang-alik dapat menimbulkan berbagai masalah, salah satunya adalah masalah transportasi. Pergerakan harian pekerja komuter menyebabkan kemacetan, terutama pada jam sibuk. Sistem transportasi yang buruk, kurangnya fasilitas yang memberikan kenyamanan dan keamanan penumpang, serta kurangnya informasi mengenai kepastian waktu tunggu membuat individu lebih cenderung menggunakan kendaraan pribadi (Pejabat Pengelola Informasi dan Dokumentasi Kementerian Perhubungan [PPID-Kemhub], 2015).

Dalam penelitian ini, penulis mendefinisikan mobilitas ulang-alik (komuter) sebagai perjalanan harian antara tempat tinggal dan tempat kerja di kota/kabupaten yang berbeda. Individu yang melakukan mobilitas ulang-alik untuk bekerja sebagai pekerja komuter (Badan Pusat Statistik [BPS], 2014).

Jabodetabek merupakan area terintegrasi antara Provinsi DKI Jakarta dan wilayah di sekitarnya, yaitu Bogor, Depok, Tangerang, dan Bekasi (Bodetabek). DKI Jakarta berperan sebagai pusat pertumbuhan dan daerah di sekitar Jakarta berperan sebagai pusat tempat tinggal. Pada tahun 2017, total populasi Jabodetabek adalah 33,17 juta orang dan

kepadatan populasi mencapai 6,43 ribu populasi per kilometer persegi. Jabodetabek menyumbang sekitar Rp3.166,86 triliun untuk Produk Domestik Bruto (PDB) Indonesia, atau 23,30 persen dari total PDB tahun 2017. Dengan hanya 12,66 persen dari total populasi Indonesia, kontribusi Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) dari Jabodetabek menunjukkan pentingnya area ini bagi pertumbuhan ekonomi Indonesia.

Wilayah Bodetabek secara sosial-ekonomi tergantung pada Jakarta. Oleh karena itu, penting untuk memiliki jaringan transportasi yang memadai atau berkualitas baik sebagai fasilitas untuk interaksi sosial ekonomi antardaerah. Pada tahun 2004, ada sekitar 7,70 juta perjalanan yang dilakukan setiap hari dari pinggiran kota ke Jakarta. Dengan tingkat pertumbuhan perjalanan yang diperkirakan mencapai 3–4 persen per tahun, pada tahun 2014 jumlah perjalanan diperkirakan mencapai 10,86 juta perjalanan atau 11,70 juta perjalanan pada tahun 2017 (PPID-Kemhub, 2015). Pada tahun 2017, porsi moda angkutan umum hanya mencapai 26 persen. Kondisi ini menunjukkan bahwa pelaku komuter lebih suka menggunakan kendaraan pribadi untuk mobilitas. Cakupan layanan transportasi umum di Jabodetabek mencapai 48 persen dengan kecepatan rata-rata pada jam-jam sibuk adalah 15,78 kilometer per jam (Kementerian Perhubungan, 2018). Sepeda motor adalah moda transportasi yang paling banyak digunakan oleh komuter dengan 58,19 persen komuter menggunakan sepeda motor sebagai moda transportasi utama, sedangkan pengguna mobil sebesar 12,74 persen (BPS, 2014).

Layanan transportasi umum di Jabodetabek mencakup berbagai moda seperti bus, taksi, transportasi kereta api, bajaj, dan lainnya. Jabodetabek memiliki sistem transportasi *Bus Rapid Transit* (BRT) yang disebut Transjakarta, yang telah beroperasi sejak Februari 2004. Sejak April 2016, Transjakarta secara resmi mengoperasikan bus hanya untuk perempuan. Pada tahun 2017, Transjakarta telah melayani

13 koridor dengan 1.347 unit bus dan 144,86 juta penumpang (Kementerian Perhubungan, 2018). Angkutan kereta api atau sistem kereta komuter di Jabodetabek dikenal sebagai Kereta Rel Listrik (KRL) Jabodetabek atau kereta komuter yang dioperasikan oleh Kereta Commuter Indonesia (KCI). Pada Desember 2017, rata-rata penumpang komuter harian mencapai 993.804 penumpang di hari kerja dengan rekor penumpang tertinggi mencapai 1.076.274 dalam 1 hari. Baru-baru ini, Kereta Commuter Line (KCL) melayani 79 stasiun di Jabodetabek, Banten, dan Cikarang dengan jangkauan rute 418,5 km (PT KCI, 2017).

Pemerintah DKI Jakarta telah melakukan beberapa upaya untuk mengurangi kemacetan di DKI Jakarta, termasuk ketentuan peraturan 3 in 1 mulai tahun 2003. Sistem 3 in 1 adalah kebijakan yang membatasi mobil pribadi yang melintas di area tertentu yang dikenal sebagai "Area Pembatasan Penumpang" yang mana hanya mobil pribadi dengan penumpang tiga atau lebih yang diizinkan melintas. Sistem ini hanya berlaku mulai pukul 07.00–10.00 dan 16.30–19.00 pada hari kerja (Senin–Jumat). Kebijakan ini tidak berlaku pada akhir pekan dan hari libur nasional. Sistem ini berlaku untuk beberapa jalan, termasuk Jalan Sisingamangaraja, jalur cepat dan lambat Jalan Jenderal Sudirman, jalur cepat dan lambat Jalan MH Thamrin, Jalan Medan Merdeka Barat, dan Jalan Jenderal Gatot Subroto. Pada tahun 2016, sistem ini diganti dengan sistem ganjil-genap karena tidak efektif dan menyebabkan masalah sosial baru, seperti munculnya joki jalanan (Dwianthony, 2014; *Merdeka.com*, 2016).

Implementasi sistem ganjil-genap dimulai dari Agustus 2016 sebagai pengganti sistem 3 in 1. Sistem ganjil-genap berarti membatasi mobil yang lewat di jalan tertentu berdasarkan tanggal dan nomor plat. Secara khusus, pada tanggal ganjil pelat nomor mobil yang berakhir pada nomor ganjil bebas untuk melintas. Jika berada pada tanggal genap, maka mobil yang bebas untuk melintas harus memiliki pelat

nomor genap. Awalnya, peraturan ini berlaku pada hari kerja (Senin–Jumat) mulai pukul 07.00–10.00 dan 16.00–20.00. Namun, sejak tahun 2019, sistem ini diimplementasikan pada pukul 06.00–10.00 dan 16.00–20.00. Proporsi jumlah kendaraan yang pelatannya berakhir dengan angka ganjil dan genap relatif seimbang, yaitu 50,05 persen dan 49,95 persen. Oleh karena itu, sistem ganjil-genap ini diharapkan dapat memberikan solusi terhadap kemacetan lalu lintas harian di Jakarta. Setelah penerapan sistem ganjil-genap, pengguna bus Transjakarta meningkat 47 persen. Sistem ganjil-genap telah menggeser pergerakan komuter dari kendaraan pribadi ke transportasi umum (*Okezone.com*, 2016; *Bisnis.com*, 2019).

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor yang memengaruhi pekerja komuter untuk memilih moda transportasi yang digunakan untuk bekerja dan efek marginal dari faktor-faktor tersebut. Sepengetahuan penulis, sebagian besar penelitian yang ada (Ashalatha *et al.*, 2013; Arbués *et al.*, 2016; Setyodhono, 2017; Wang & Hu, 2017; Chotib, 2019) hanya meneliti faktor individu yang memengaruhi pemilihan moda transportasi, tetapi tidak mengukur efek marginal dari faktor-faktor tersebut. Efek marginal sangat penting untuk diketahui sebagai bahan pertimbangan bagi pembuat kebijakan dalam merancang dan memprioritaskan berbagai upaya untuk mempromosikan transportasi umum (Zhou, 2016). Untuk memenuhi tujuan ini, dalam penelitian ini penulis mengusulkan tiga model untuk analisis lebih lanjut. Pertama adalah preferensi individu untuk memilih antara kendaraan pribadi dan transportasi umum. Karena sepeda motor adalah kendaraan yang paling banyak digunakan oleh pekerja komuter, maka model kedua membandingkan preferensi individu untuk memilih menggunakan sepeda motor atau angkutan umum. Model ketiga yang terkait dengan angkutan umum, akan dianalisis pilihan moda antara kereta api dan angkutan umum non-kereta api.

Berdasarkan aspek rutinitas, migrasi nonpermanen dibedakan menjadi dua, yaitu sirkuler (migrasi sirkulasi) dan komuter (migrasi ulang-alik). Hugo (1975) membedakan komuter berdasarkan daerah tempat tinggalnya menjadi dua. *Pertama, autochthonous commuters* adalah penduduk asli dari daerah yang bepergian ke tempat kerja di perkotaan. Komuter jenis ini didorong oleh faktor ekonomi dan faktor budaya. Kota memberikan pekerjaan dan penghasilan yang lebih baik, namun di sisi lain pekerja enggan beradaptasi dengan lingkungan baru dan berpisah dengan keluarga. Transportasi sangat berperan bagi komuter jenis ini, dengan adanya transportasi yang makin lancar, pekerja cenderung untuk tetap tinggal menetap di desa dan tiap hari pergi ke daerah tujuan untuk bekerja.

Kedua, allochthonous commuters adalah penduduk yang sebelumnya tinggal di kota tetapi dikarenakan alasan-alasan tertentu pindah dan menetap di luar kota, namun tetap bekerja dengan jalan melakukan komuter. *Allochthonous commuters* merupakan bagian dari proses sub-urbanisasi ketika terjadi perpindahan penduduk dari pusat kota ke pinggiran atau luar kota dengan tujuan untuk mendapatkan perumahan yang cukup baik dengan harga terjangkau serta lingkungan lebih baik.

Kelompok komuter/penglaju biasanya memilih untuk bertempat tinggal pada daerah belakang (*hinterland*) yang berada di sekitar kota induknya. Kebanyakan dari komuter/penglaju memiliki pekerjaan di kota induk sehingga menjadi komuter/penglaju dan melakukan pergerakan ulang-alik setiap harinya (Tamin, 2000).

Beberapa penelitian mengenai faktor-faktor individu yang mendorong seseorang untuk melakukan komuter telah dilaksanakan di beberapa negara. McLafferty (1997) menunjukkan bahwa pada era 90-an, gaji merupakan faktor utama seseorang untuk menjadi pekerja komuter. Hasil yang sama juga ditunjukkan oleh penelitian Bergantino & Madino (2015) di Inggris. Sementara itu, hasil penelitian *Jurnal Ekonomi dan Pembangunan Indonesia Vol. 21 No. 2 Juli 2021, hlm. 125–147*

Artis *et al.* (2000) di Spanyol menunjukkan bahwa tingkat pendidikan dan umur berpengaruh terhadap keputusan untuk menjadi komuter. Makin tinggi tingkat pendidikan dan umur yang lebih muda, seorang individu lebih cenderung untuk menjadi komuter (Eliasson *et al.*, 2003; Hazans, 2004). Di samping itu, temuan dari penelitian Eliasson *et al.* (2003) juga memperkuat opini bahwa peningkatan pekerja komuter karena akses antarwilayah ke pasar tenaga kerja meningkat.

Perilaku pemilihan moda transportasi pekerja komuter memiliki peran penting dalam keputusan perencanaan transportasi. Pekerja komuter akan memilih moda transportasi yang memaksimalkan utilitas dan meminimalkan disutilitas perjalanan. Utilitas maksimum bervariasi untuk setiap individu. Utilitas masing-masing individu terdiri dari komponen deterministik yang dapat diukur dan bagian acak yang mencerminkan kekhasan dan selera khusus masing-masing individu (de Dios Ortúzar & Willumsen, 2011).

Pemilihan moda transportasi didasarkan pada teori utilitas yang mengasumsikan bahwa preferensi terhadap alternatif pilihan yang ditangkap oleh sebuah nilai yang disebut utilitas dan pengambilan keputusan memilih alternatif yang memberi kepuasan paling besar. Nicholson & Snyder (2007) mendefinisikan utilitas sebagai kepuasan yang seseorang dapatkan dari melakukan kegiatan ekonomi. Asumsi mendasar dalam proses pemilihan adalah bahwa pengambilan keputusan dianggap memiliki "perilaku rasional" dan menyiratkan bahwa pengambil keputusan adalah "memaksimalkan" utilitas.

Pendekatan acak utilitas mengasumsikan bahwa individu selalu memilih alternatif yang paling memberikan kepuasan, walaupun utilitas tidak diketahui dan diperlakukan sebagai variabel acak. Utilitas (U_{jq}) untuk individu q dibagi menjadi komponen deterministik V_{jq} yang berfungsi untuk mengukur atribut x , dan *random part* ε_{jq} yang mencerminkan

kekhasan dan selera khusus masing-masing individu, bersama dengan kesalahan pengukuran atau pengamatan yang dilakukan oleh model (de Dios Ortúzar & Willumsen, 2011). Model acak utilitas dapat dituliskan sebagai berikut:

$$U_{jq} = V_{jq} + \varepsilon_{jq} \quad (1)$$

dengan V_{jq} adalah komponen sistematis yang mewakili bagian utilitas individu j untuk memilih alternatif q dan ε_{jq} merupakan komponen acak.

Individu akan memilih alternatif yang paling memberikan kepuasan, jika hanya jika:

$$P_{iq} = \text{Prob}(U_{iq} > U_{jq}) \forall j \neq i \quad (2)$$

Penggunaan model pemilihan moda akan menghasilkan besarnya pergerakan setiap moda. Perkiraan pemilihan moda dapat diperkirakan melalui perbedaan ciri-ciri individu bahwa persepsi seseorang dalam membandingkan biaya perjalanan maupun waktu dalam memilih moda dapat digunakan untuk membangun model pemilihan moda transportasi. Untuk memodelkan pemilihan moda transportasi, perlu dipahami determinan yang relevan dan hubungan sebab-akibat agar dapat menjelaskan pilihan individu. Pilihan moda mungkin dipengaruhi oleh faktor-faktor yang berbeda (Ma, 2015). Dari semua model pemilihan moda, pemilihan peubah bebas yang digunakan sangat tergantung pada individu yang memilih model tersebut, tujuan pergerakan, dan jenis model yang digunakan (Tamin, 2000).

De Witte *et al.* (2013) mendefinisikan pemilihan moda sebagai proses keputusan untuk memilih di antara berbagai alternatif transportasi yang ditentukan oleh kombinasi faktor sosio-demografi individu dan karakteristik spasial, serta dipengaruhi oleh faktor sosio-psikologis. Alternatif transportasi dapat merujuk tidak hanya ke satu moda tunggal, tetapi juga kombinasi moda perjalanan (bermotor atau tidak bermotor). Faktor sosio-demografi dan

spasial menentukan kemungkinan sehubungan dengan mobilitas, sedangkan faktor sosio-psikologis memengaruhi bagaimana kemungkinan tersebut ditindaklanjuti. Pengaruh ini dapat berupa pengaruh beralasan yang merupakan hasil dari persepsi, nilai sosial dan norma-norma, perilaku individu dan preferensi, serta pengaruh yang tidak beralasan seperti kebiasaan.

Beberapa penelitian telah dilakukan untuk meneliti hubungan indikator sosial-ekonomi dan demografi, indikator karakteristik perjalanan, dan indikator spasial dengan perilaku pilihan moda transportasi pekerja komuter. Dalam beberapa penelitian, indikator sosial ekonomi dan demografi seperti usia, jenis kelamin, status perkawinan, dan pendapatan adalah variabel yang paling banyak digunakan untuk memperkirakan perilaku pilihan moda transportasi pekerja komuter. Orang tua lebih cenderung menggunakan mobil daripada angkutan umum (Buehler, 2011; Ashalatha *et al.*, 2013; Wang & Hu, 2017). Di India, individu yang berada pada kelompok umur 20–30 tahun lebih cenderung menggunakan kendaraan roda dua dibandingkan dengan bus, sedangkan kelompok usia lebih tua lebih cenderung menggunakan mobil daripada bus. Di Beijing, Tiongkok, kelompok umur 30–40 tahun lebih banyak menggunakan mobil (Ashalatha *et al.*, 2013; Jiang *et al.*, 2014). Siswa dan individu yang berusia di atas 65 tahun di Spanyol lebih suka menggunakan kereta api dan bus (Arbués *et al.*, 2016). Sebuah penelitian di Honolulu menunjukkan bahwa orang tua akan cenderung menggunakan transportasi umum (Lucas *et al.*, 2007). Lanjut usia (lansia) di Jerman dan AS menunjukkan perilaku yang berbeda. Lansia di Jerman cenderung menggunakan transportasi umum, sedangkan di AS menggunakan mobil (Buehler, 2011). Sementara itu di Indonesia, seiring bertambahnya usia, individu lebih cenderung menggunakan transportasi umum, bus, dan kereta api (Setyodhono, 2017).

Mengenai pengaruh jenis kelamin pada pilihan

moda transportasi, beberapa kajian menemukan bahwa wanita lebih cenderung menggunakan bus daripada sepeda motor atau mobil, sementara laki-laki lebih cenderung menggunakan mobil (Han *et al.*, 2011; Soehodho & Rahadiani, 2012; Weng *et al.*, 2018). Penelitian lain menemukan bahwa tidak ada perbedaan jenis kelamin mengenai perilaku pemilihan moda transportasi (Buehler, 2011; Jiang *et al.*, 2014).

Pendapatan adalah penentu penting dari pilihan moda transportasi (De Witte *et al.*, 2013). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa pendapatan memiliki hubungan positif dengan penggunaan mobil (Han *et al.*, 2011; Ashalatha *et al.*, 2013; Jiang *et al.*, 2014). Di sisi lain, komuter dengan pendapatan lebih tinggi di Chicago dan Luxemburg lebih cenderung menggunakan transportasi umum daripada mobil pribadi (Ma, 2015; Wang & Hu, 2017).

Tingkat pendidikan itu sendiri tidak dapat menentukan pilihan moda transportasi, tetapi terdapat saling ketergantungan dengan faktor-faktor penentu lainnya seperti pekerjaan, pendapatan, dan lain-lain (De Witte *et al.*, 2013). Namun demikian, beberapa penelitian menemukan bahwa seseorang dengan tingkat pendidikan rendah cenderung menggunakan transportasi umum, sepeda motor, dan kereta api. Komuter dengan ijazah sekolah menengah atas lebih cenderung menggunakan sepeda motor, sedangkan komuter dengan tingkat pendidikan yang lebih tinggi cenderung menggunakan mobil (Setyodhono, 2017; Kusuma Dewi, 2018).

Status perkawinan memiliki hubungan positif dengan penggunaan mobil dan motor. Mengenai status pekerjaan, buruh/karyawan cenderung menggunakan transportasi umum, sedangkan orang yang berusaha sendiri lebih cenderung menggunakan transportasi umum dan kereta api (Ma, 2015; Setyodhono, 2017; Kusuma Dewi, 2018).

Komuter dengan jarak perjalanan yang lebih panjang, maka moda perjalanan yang lebih cepat dipilih (De Witte *et al.*, 2013). Beberapa penelitian

menemukan bahwa transportasi umum seperti bus, kereta bawah tanah, atau kereta komuter lebih disukai untuk perjalanan jarak jauh (Lucas *et al.*, 2007; Buehler, 2011). Sementara di Italia dan Luxemburg, mobil lebih disukai untuk perjalanan jarak jauh (Bernetti *et al.*, 2008; Ma, 2015). Dibandingkan dengan mobil, kemungkinan individu memilih sepeda dan berjalan lebih besar dalam perjalanan singkat di Jerman. Selain itu, kemungkinan memilih transportasi umum daripada mobil lebih besar di Jerman dan AS (Buehler, 2011).

Biaya perjalanan merupakan penentu penting dari pilihan moda transportasi. Di India, meningkatnya biaya perjalanan membuat transportasi umum kurang menarik. Transportasi umum menjadi kurang ekonomis daripada mobil (Ashalatha *et al.*, 2013). Hasil yang sama ditunjukkan oleh penelitian yang dilakukan di Italia dan Tiongkok bahwa meningkatnya biaya perjalanan mendorong pekerja komuter untuk cenderung menggunakan mobil daripada transportasi umum (Bernetti *et al.*, 2008; Jiang *et al.*, 2014). Penelitian lain di Tiongkok menemukan bahwa komuter lebih cenderung menggunakan bus daripada mobil karena biaya perjalanan meningkat. Sementara di Jakarta, biaya perjalanan yang lebih besar membuat komuter lebih cenderung memilih kereta komuter, bus terintegrasi, kemudian sepeda motor (Han *et al.*, 2011; Setyodhono, 2017; Weng *et al.*, 2018).

Komuter di Jabodetabek akan cenderung memilih untuk menggunakan transportasi umum untuk waktu perjalanan kurang dari 30 menit, sementara akan memilih untuk menggunakan mobil untuk waktu perjalanan 60–89 menit. Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian lain yang menyatakan bahwa makin lama waktu perjalanan, seseorang akan cenderung memilih untuk menggunakan mobil dan sepeda motor daripada transportasi umum (Bernetti *et al.*, 2008; Ashalatha *et al.*, 2013; Jiang *et al.*, 2014; Kusuma Dewi, 2018). Penelitian lain menunjukkan bahwa makin lama waktu perjalanan,

komuter akan lebih suka menggunakan transportasi umum seperti bus atau kereta api/kereta bawah tanah (Ma, 2015; Wang & Hu, 2017).

Variabel lain yang menentukan pilihan moda adalah banyaknya moda yang digunakan. Komuter lebih cenderung menggunakan sepeda motor atau mobil (Bernetti *et al.*, 2008; Kusuma Dewi, 2018). Meskipun waktu keberangkatan adalah penentu yang jarang diteliti dalam penelitian mengenai pemilihan moda transportasi, ternyata waktu keberangkatan saling berhubungan dengan pilihan moda (De Witte *et al.*, 2013). Pekerja komuter menemukan mobil lebih menarik di luar jam sibuk karena kemacetan lalu lintas yang lebih rendah, sedangkan transportasi umum menjadi kurang menarik selama jam-jam di luar jam sibuk (Habib *et al.*, 2009).

Penelitian ini menggunakan kepadatan penduduk sebagai indikator spasial. Kepadatan penduduk di suatu wilayah merupakan faktor penting dalam penentu pilihan moda transportasi. Daerah dengan kepadatan lebih tinggi biasanya difasilitasi dengan transportasi umum yang lebih baik daripada di daerah dengan kepadatan lebih rendah (daerah pedesaan) (De Witte *et al.*, 2013). Mobil kurang menarik di daerah dengan kepadatan penduduk yang tinggi karena kemacetan lebih di daerah padat, lahan parkir yang kurang luas, dan biaya parkir yang lebih tinggi. Di AS, individu yang tinggal di daerah padat (1.000 orang lebih banyak per km²) lebih cenderung memilih transportasi umum daripada mobil (Buehler, 2011). Berbanding terbalik dengan temuan di atas, sebuah penelitian di Korea Selatan menunjukkan hasil bahwa makin meningkatnya pembangunan, makin padat suatu wilayah justru mendorong penggunaan mobil (Jun *et al.*, 2013).

Metode

Data yang digunakan dalam penelitian ini diambil dari *Survei Komuter Jabodetabek* yang dilakukan oleh BPS pada tahun 2014. Survei ini bertujuan untuk menyediakan set data dan sistem pemantauan yang memiliki peran sebagai input bagi para pembuat kebijakan yang terkait dengan komuter. *Survei Komuter Jabodetabek* mengumpulkan 46.680 data individu mengenai aspek demografi, atribut sosial ekonomi, dan karakteristik perjalanan. Penelitian ini menggunakan 4.697 informasi individu dengan mengecualikan individu yang bukan penumpang, tidak bekerja, dan bepergian dengan berjalan kaki.

Variabel dependen dalam penelitian ini adalah transportasi utama yang digunakan oleh pekerja komuter. Terdapat enam belas jenis transportasi yang ditanyakan di bagian ini. Untuk tujuan penelitian, jenis moda transportasi utama yang digunakan dikategorikan ke dalam sepeda motor, mobil, kereta api, non-kereta api, dan transportasi lainnya. Penelitian ini mengusulkan tiga model pilihan moda transportasi yang berbeda oleh pekerja komuter. Model pertama yang menggunakan data 4.697 individu sebagai sampel adalah perbandingan antara kendaraan pribadi (sepeda motor dan mobil) dan angkutan umum (kereta api, non-kereta api, dan transportasi lainnya). Model pertama mengidentifikasi pilihan moda secara umum antara kendaraan pribadi dengan transportasi umum, tanpa membedakan jenis kendaraannya. Model ini merupakan modifikasi dari penelitian Chotib (2019). Model kedua adalah perbandingan antara sepeda motor dan angkutan umum (kereta api dan non-kereta api). Model ini diestimasi dengan menggunakan 3.982 data individu sebagai sampel setelah mengecualikan individu yang tidak menggunakan sepeda motor dan angkutan umum lainnya sebagai moda yang digunakan. Pada model kedua, sepeda motor dibandingkan dengan kendaraan umum karena sepeda motor merupakan kendaraan pribadi yang paling banyak digunakan oleh pekerja komuter.

Model ini merupakan modifikasi dari penelitian yang dilakukan Ashalatha *et al.* (2013). Model ketiga adalah perbandingan antara angkutan umum yang dalam penelitian ini penulis membaginya menjadi kereta untuk jalur kereta dan non-rel untuk bus/transJakarta/Angkutan Perbatasan Terintegrasi *Busway* (APTB) dan angkutan umum lainnya. Model ketiga ini diajukan untuk menganalisis preferensi pekerja komuter yang menggunakan transportasi umum. Model ini merupakan modifikasi dari penelitian yang dilakukan oleh Richter & Keuchel (2011).

Berdasarkan tinjauan pustaka di atas, variabel-variabel berikut dianggap sebagai faktor yang memengaruhi perilaku pekerja komuter dalam pilihan moda transportasinya. Informasi lebih jelas mengenai variabel dan pengukurannya diuraikan sebagai berikut:

1. **Faktor sosial ekonomi dan demografi.** Faktor sosial ekonomi dan demografi yang digunakan meliputi variabel usia, jenis kelamin, status pernikahan, penghasilan, pendidikan, dan status pekerjaan. Usia yang digunakan merujuk pada penelitian Setyodhono (2017), yakni data rasio. Karena responden adalah pekerja komuter, maka usia minimum dalam penelitian ini adalah 10 tahun. Variabel jenis kelamin dimasukkan sebagai variabel *dummy* dikotomis untuk menganalisis pengaruhnya dalam keputusan pemilihan moda transportasi. Variabel *dummy* yang dibentuk adalah 1 jika laki-laki dan 0 untuk wanita. Pengkategorian jenis kelamin pada penelitian ini merujuk pada penelitian yang dilakukan Buehler (2011) dan Setyodhono (2017).

Merujuk pada penelitian Kusuma Dewi (2018), status pernikahan diukur sebagai variabel nominal yang dikategorikan ke dalam dua kelompok, yaitu belum/pernah menikah (termasuk janda dan bercerai) dan menikah dengan nilai

variabel *dummy* 1 untuk menikah. Penghasilan merupakan upah rata-rata/gaji/pendapatan per bulan dari setiap individu dari kegiatan mobilitas ulang-alik yang diukur dalam rupiah (BPS, 2014). Pendidikan adalah variabel nominal dan dikategorikan ke dalam tiga kelompok, yaitu tingkat pendidikan menengah pertama adalah komuter yang memiliki ijazah sekolah menengah pertama atau lebih rendah; tingkat pendidikan menengah atas adalah komuter yang memiliki ijazah sekolah menengah atas; dan tingkat pendidikan tinggi (diploma dan sarjana) (Kusuma Dewi, 2018). Oleh karena itu, penulis membuat dua variabel *dummy* untuk model. Nilai variabel *dummy* pertama 1 untuk tingkat pendidikan menengah atas dan nilai variabel *dummy* kedua 1 untuk pendidikan tinggi. Status pekerjaan merupakan variabel nominal dan dikategorikan ke dalam tiga kelompok, yaitu pengusaha, karyawan, dan pekerja lepas (Setyodhono, 2017). Oleh karena itu, penulis membuat dua variabel *dummy* untuk model. Nilai variabel *dummy* pertama 1 untuk pengusaha dan nilai variabel *dummy* kedua 1 untuk karyawan.

2. **Karakteristik Perjalanan** diukur berdasarkan jarak perjalanan, lama perjalanan, biaya perjalanan, hari kerja, dan jumlah moda yang digunakan. Lama perjalanan adalah salah satu faktor terpenting bagi seorang komuter untuk memilih transportasi yang digunakan. Oleh karena itu, pengurangan lama perjalanan adalah faktor utama untuk meningkatkan permintaan terhadap kendaraan umum (Muro-Rodríguez *et al.*, 2017). Lama perjalanan diukur dalam menit. Lama perjalanan adalah waktu total yang dihabiskan pekerja komuter pada setiap tahap perjalanan, seperti waktu untuk mengakses sistem transportasi umum, waktu untuk menunggu transportasi umum, waktu transfer, dan waktu perjalanan di dalam

kendaraan (BPS, 2014).

Variabel biaya perjalanan yang diukur dalam rupiah adalah semua biaya perjalanan pulang-pergi per hari yang dikeluarkan untuk kendaraan yang biasa digunakan untuk kegiatan mobilitas ulang-alik. Biaya perjalanan terkait erat dengan moda transportasi yang digunakan oleh komuter. Untuk transportasi umum, biaya perjalanan adalah harga yang harus dibayar untuk setiap moda transportasi yang digunakan, sedangkan biaya perjalanan untuk kendaraan pribadi termasuk biaya parkir, bahan bakar, dan tol per hari (BPS, 2014).

Penelitian ini membedakan hari kerja berdasarkan hari kerja. *Hari kerja* jika pekerja penumpang hanya bekerja di hari kerja (*weekdays*) dan *lainnya* jika pekerja penumpang hanya bekerja di akhir pekan atau bekerja di hari kerja dan akhir pekan. Variabel *dummy* dibuat untuk nilai variabel 1 ini untuk hari kerja (Wang & Hu, 2017).

Waktu keberangkatan menggambarkan waktu ketika pekerja komuter meninggalkan rumah untuk pergi ke tempat kerja. Dalam penelitian ini, waktu keberangkatan dibagi menjadi dua kategori, yaitu jam sibuk untuk pekerja komuter yang bepergian selama jam sibuk (07.00–10.00) pagi dan jam tidak sibuk (Habib et al., 2009).

3. **Variabel spasial.** Penelitian ini menggunakan kepadatan penduduk sebagai variabel spasial (Buehler, 2011; Jun et al., 2013). Data kepadatan penduduk adalah data di tingkat kota/kabupaten. Kepadatan penduduk diukur sebagai populasi per kilometer persegi. Kepadatan penduduk DKI Jakarta diambil dari *Jakarta dalam Angka 2015* (BPS Provinsi DKI Jakarta, 2015). Kepadatan penduduk Bogor,

Depok, dan Bekasi diambil dari *Jawa Barat dalam Angka 2015* (BPS Provinsi Jawa Barat, 2015). Sementara kepadatan penduduk Tangerang diambil dari *Banten dalam Angka 2015* (BPS Provinsi Banten, 2015).

4. **Kualitas transportasi.** Variabel ini didekati dengan pertanyaan "Apa alasan utama memilih moda transportasi utama?" dalam kuesioner *Survei Komuter Jabodetabek*. Jawaban alternatifnya adalah kecepatan, kenyamanan, keamanan, biaya, kepraktisan, dan mobilitas tinggi. Setiap jawaban untuk pertanyaan ini kemudian dikonversi menjadi variabel *dummy*.

Regresi logistik, baik binomial maupun multinomial merupakan teknik analisis yang paling banyak dipakai dalam penelitian pemilihan moda transportasi, di antaranya penelitian yang dilakukan oleh Buehler (2011), Ashalatha et al. (2013), Chuen et al. (2014), Jiang et al. (2014), Muro-Rodríguez et al. (2017), dan Wang & Hu (2017). Regresi logistik multinomial membantu mengklasifikasikan subjek berdasarkan satu set variabel prediktor (Ashalatha et al., 2013). Selain regresi logistik, beberapa teknik analisis yang dipakai adalah *Bayesian network* (Ma, 2015; Kusuma Dewi, 2018), *neural network* (Soehodho & Rahadiani, 2012; Hussain et al., 2017), dan *Support Vector Machine* (Soehodho & Rahadiani, 2012).

Penelitian ini menggunakan regresi logistik biner untuk menentukan faktor-faktor yang memengaruhi perilaku pekerja komuter dalam memilih transportasi untuk bekerja. Model pertama adalah antara kendaraan pribadi dan angkutan umum, kedua adalah antara sepeda motor dan angkutan umum, dan ketiga adalah antara transportasi kereta api dan non-kereta api. Model umum yang digunakan untuk mengestimasi kemungkinan pemilihan moda transportasi para pekerja komuter untuk bekerja merujuk pada model diterapkan pada penelitian Pongprasert & Kubota (2017), adalah

sebagai berikut:

$$\ln \left(\frac{P_i}{1 - P_i} \right) = X\beta + Y\alpha + S\gamma + Z\delta + \varepsilon \quad (3)$$

dengan P_i adalah probabilitas pekerja komuter untuk memilih moda transportasi menuju tempat kerja, dengan i kendaraan pribadi untuk model 1, sepeda motor untuk model 2, dan transportasi kereta untuk model 3. X merupakan vektor dari variabel sosial ekonomi dan demografi dari pekerja komuter; Y adalah vektor dari variabel karakteristik perjalanan dari pekerja komuter; S adalah variabel spasial; Z adalah vektor dari kualitas transportasi; ε adalah kesalahan yang didistribusikan secara logistik; β , α , γ , dan δ adalah vektor dari parameter model.

Koefisien model regresi logistik tidak dapat langsung diartikan sebagai pengaruh perubahan variabel bebas terhadap variabel respons sebagai mana pada regresi linear. Model logistik biner menggunakan efek marginal. Efek marginal menunjukkan bagaimana variabel terikat berubah ketika variabel bebas tertentu berubah, dengan variabel bebas lain dianggap konstan. Efek marginal untuk variabel biner mengukur perubahan diskrit. Untuk variabel kontinu, efek marginal mengukur tingkat perubahan sesaat.

Efek marginal untuk x_j pada model logit ditulis sebagai

$$\frac{\partial \pi(x_i)}{\partial x_j} = \pi(x_i) \cdot (1 - \pi(x_i)) \cdot \beta_j \quad (4)$$

dengan β_j adalah koefisien regresi variabel bebas atau *slope* ke- j .

Pengujian efek marginal sama halnya juga dengan pengujian parsial dengan cara membandingkan antara nilai probabilitas (*p-value*) dengan tingkat signifikansi (α). Jika *p-value* < α , maka dikatakan variabel X_i signifikan berpengaruh terhadap variabel Y .

Hasil dan Analisis

Penelitian ini difokuskan pada individu yang pulang-pergi kerja. Menurut data penulis, proporsi tertinggi dari moda yang digunakan adalah sepeda motor, yakni sebesar 59,34 persen. Transportasi umum non-kereta api menempati urutan kedua dengan 17,67 persen, sedangkan mobil menempati urutan ketiga dengan pangsa 14,63 persen dan angkutan umum kereta api menjadi proporsi terendah dengan kontribusi sebesar 7,77 persen. Transportasi lain selain transportasi disebutkan sebelumnya tidak populer, yakni sebesar 0,60 persen.

Tabel 1 menunjukkan ringkasan karakteristik pekerja komuter. Usia rata-rata pekerja komuter adalah sekitar 36 tahun. Usia rata-rata pekerja komuter yang lebih suka menggunakan mobil sebagai moda transportasi utamanya adalah sekitar 44 tahun, lebih tinggi dibandingkan dengan usia pekerja komuter yang menggunakan transportasi lain. Usia rata-rata pekerja komuter yang menggunakan sepeda motor, angkutan umum non-kereta api, dan angkutan umum kereta api berturut-turut adalah 34,91 tahun, 36,67 tahun, dan 37,12 tahun.

Dibandingkan dengan laki-laki, pekerja komuter perempuan lebih suka menggunakan transportasi umum, baik kereta api maupun non-kereta api daripada sepeda motor atau mobil. Sedangkan, mobil lebih disukai oleh pekerja komuter laki-laki daripada wanita. Tren serupa juga terjadi pada sepeda motor. Gambar 1 menunjukkan persentase moda transportasi yang digunakan berdasarkan kelompok umur dan jenis kelamin. Pekerja komuter yang berada pada kelompok usia muda (<22 dan 23–23 tahun) lebih suka menggunakan sepeda motor, sedangkan mobil lebih disukai oleh kelompok usia yang lebih tua sekaligus merupakan moda transportasi yang paling jarang digunakan kelompok usia muda. Pekerja komuter perempuan lebih menyukai sepeda motor dan angkutan umum non-kereta api, sedangkan pekerja komuter laki-laki lebih menyukai sepeda motor.

Tabel 1. Karakteristik Pekerja Komuter Berdasarkan Jenis Moda

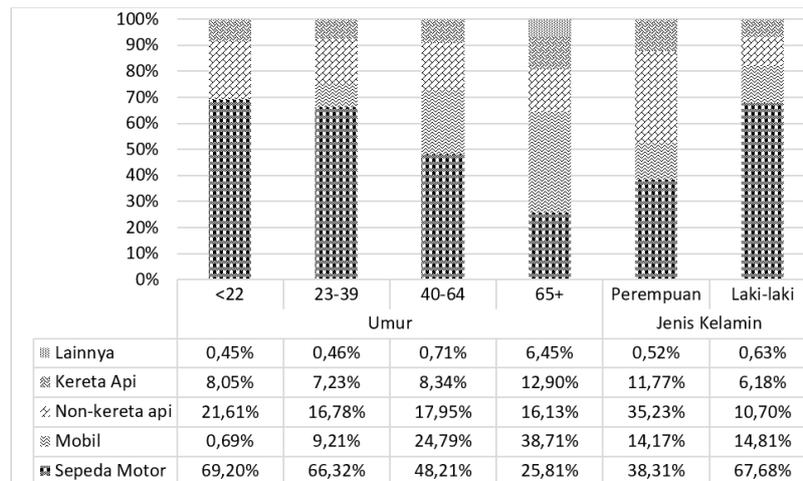
Variabel		Total	Sepeda Motor	Mobil	Non-kereta	Kereta	Lainnya
Banyaknya observasi		4.697	2.787	687	830	365	28
Umur (tahun)	Rata-rata	36,76	34,91	43,96	36,67	37,12	40,96
	Standar deviasi	11,11	10,22	9,93	12,05	11,51	15,78
Jenis kelamin	Perempuan* (%)	28,4	18,34	27,51	56,63	43,01	25
	Laki-laki (%)	71,6	81,66	72,49	43,37	56,99	75
Status perkawinan	Belum menikah* (%)	31,87	32,22	14,7	43,13	35,89	32,14
	Menikah (%)	68,13	67,78	85,3	56,87	64,11	67,86
Pendidikan	SMP dan di bawahnya* (%)	15,07	16,76	3,2	19,76	11,51	46,43
	SMA dan sederajat (%)	47,73	56,23	18,63	46,27	41,37	42,86
	Diploma dan Sarjana (%)	37,19	27,01	78,17	33,97	47,12	10,71
Status pekerjaan	Wiraswasta (%)	7,66	6,64	16,89	4,58	4,11	21,43
	Buruh/karyawan (%)	90,7	92,07	81,22	92,65	95,07	71,43
	Pekerja Bebas* (%)	1,64	1,29	1,89	2,77	0,82	7,14
Banyaknya moda yang digunakan	Lebih dari 1 moda* (%)	20,59	1,51	2,47	69,16	91,51	0
	Hanya 1 moda (%)	79,41	98,49	97,53	30,84	8,49	100
Hari kerja	Hanya bekerja di hari kerja (%)	45,82	38,39	70,89	46,27	55,62	28,57
	Lainnya* (%)	54,18	61,61	29,11	53,73	44,38	71,43
Biaya Perjalanan (Rupiah)	Rata-rata	18.498,20	10.794,07	51.441,72	17.104,82	19.550,68	4.625
	Standar deviasi	22.006,48	7.084,55	38.601,81	13513,74	10.521,89	8.742,85
Jarak (km)	Rata-rata	21,42	18,78	24,42	21,82	35,84	9,5
	Standar deviasi	15,09	12,96	15,69	16,01	17,47	11,91
Lama perjalanan (Menit)	Rata-rata	64,98	56,97	75,38	74,49	86,72	42,89
	Standar deviasi	35,51	31,97	33,51	39,03	36,29	42
Pendapatan (Rupiah)	Rata-rata	4.289.211	3.303.391	9.689.627	3.355.587	3.926.441	2.314.643
	Standar deviasi	4.262.314	2.183.181	7.724.462	2.265.596	2.945.294	11.575,41
Berangkat pada jam sibuk (07.00–10.00)	Tidak* (%)	58,87	55,62	57,35	65,06	71,51	71,43
	Ya (%)	41,13	44,38	42,65	34,94	28,49	28,57
Kecepatan	Tidak* (%)	47,48	25,26	88,79	88,31	44,38	75
	Ya (%)	52,52	74,74	11,21	11,69	55,62	25
Keamanan	Tidak* (%)	97,83	99,68	92,87	95,18	99,18	96,43
	Ya (%)	2,17	0,32	7,13	4,82	0,82	3,57
Biaya transportasi	Tidak* (%)	90,59	93,29	98,11	81,08	79,73	60,71
	Ya (%)	9,41	6,71	1,89	18,92	20,27	39,29
Kepraktisan	Tidak* (%)	85,5	85,4	88,79	81,33	89,32	89,29
	Ya (%)	14,5	14,6	11,21	18,67	10,68	10,71
Kenyamanan	Tidak* (%)	82,31	97,74	38,57	63,73	88,77	85,71
	Ya (%)	17,69	2,26	61,43	36,27	11,23	14,29
Mobilitas tinggi	Tidak* (%)	98,45	99,03	96,36	98,07	98,63	100
	Ya (%)	1,55	0,97	3,64	1,93	1,37	0,00
Kepadatan (populasi/km ²)	Rata-rata	11.296,36	11.356,73	11.486,34	12091,95	8647,31	11575,41
	Standar deviasi	5.434,84	5.543,37	4.946,58	5248,62	5010,67	6699,45

Keterangan: *): Kategori Acuan

Lebih dari 60 persen pekerja komuter di Jabodetabek berstatus menikah. Dibandingkan dengan pekerja komuter yang masih lajang, pekerja komuter yang sudah menikah lebih suka menggunakan mobil dan motor. Meskipun persentase penggunaan angkutan umum non-kereta api pekerja komuter yang belum menikah lebih rendah daripada menikah, persentase tertinggi dari moda yang digunakan oleh pekerja komuter yang belum menikah adalah transportasi umum non-kereta api

dengan 43,13 persen. Sebagian besar pekerja komuter adalah lulusan sekolah menengah atas. Lulusan sekolah menengah atas kebanyakan menggunakan angkutan umum sepeda motor dan non-kereta api, sedangkan lulusan diploma dan sarjana lebih suka menggunakan mobil dan kereta api daripada moda transportasi lain.

Sebagian besar pekerja komuter menggunakan tidak lebih dari satu jenis transportasi, ada 79 persen dari pekerja komuter menggunakan satu jenis trans-



Gambar 1. Persentase Penggunaan Moda Transportasi Pekerja Komuter Berdasarkan Umur dan Jenis Kelamin (%)

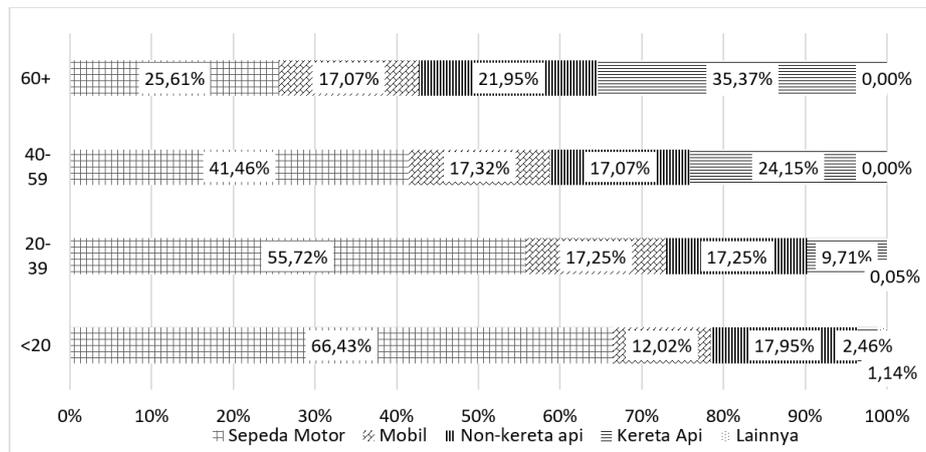
portasi. Lebih dari 90 persen pengguna transportasi pribadi bepergian tanpa transit. Namun demikian, 69,16 persen pengguna non-kereta api dan lebih dari 90 persen pengguna transportasi kereta api menggunakan lebih dari satu jenis transportasi. Kondisi ini dapat menunjukkan bahwa keberadaan fasilitas transportasi umum relatif jauh dari lokasi tempat tinggal dan kantor. Namun, keberadaan fasilitas transportasi yang dekat dengan rumah tidak menjamin bahwa individu memilih berjalan ke fasilitas transportasi. Pekerja komuter lebih suka mengendarai mobil milik sendiri dan naik ojek ke fasilitas transportasi dibandingkan dengan berjalan kaki (Pongprasert & Kubota, 2017).

Pekerja komuter yang bekerja di hari kerja, sebagian besar lebih suka menggunakan mobil daripada pekerja komuter yang bekerja di hari kerja dan akhir pekan. Tren serupa juga terjadi pada angkutan kereta api. Rata-rata, pekerja komuter menghabiskan Rp18.000 per hari untuk kegiatan komuter. Mobil memiliki biaya paling tinggi daripada moda transportasi lain yang mana rata-rata mobil menghabiskan sekitar Rp51.000 per hari. Pajak kendaraan, biaya parkir, biaya tol, dan biaya bensin membuat perjalanan dengan mobil lebih mahal. Sedangkan, pengguna sepeda motor hanya

menghabiskan sekitar Rp11.000 per hari. Untuk angkutan umum, angkutan umum non-kereta api lebih murah daripada angkutan umum kereta api.

Rata-rata jarak dari rumah menuju tempat aktivitas pekerja komuter adalah 21 kilometer dan waktu tempuh rata-rata sekitar 64 menit. Jarak perjalanan menggunakan transportasi umum kereta api untuk yang terjauh dan terpanjang adalah rata-rata 35,84 kilometer dan 86 menit. Gambar 2 menunjukkan persentase moda yang digunakan berdasarkan jarak dari rumah ke tempat kerja. Sepeda motor sebagian besar digunakan untuk perjalanan jarak pendek (<20 km). Sementara itu, makin meningkatnya jarak komuter selanjutnya akan meningkatkan persentase penggunaan kereta api dan mengurangi penggunaan sepeda motor. Persentase angkutan umum dan penggunaan mobil relatif stabil di semua jarak.

Bukti penghasilan rata-rata tertinggi dari pekerja komuter adalah menggunakan mobil sebagai transportasi utama. Mobil dapat mencerminkan status sosial seseorang. Menggunakan mobil sebagai transportasi utama untuk pulang pergi membutuhkan biaya yang lebih tinggi sehingga hanya orang-orang berpenghasilan tinggi yang mampu menggunakannya.



Gambar 2. Persentase Penggunaan Moda Transportasi Pekerja Komuter Berdasarkan Jarak (%)

Lebih dari 50 persen pekerja komuter memilih untuk bepergian pada jam-jam non-puncak untuk menghindari kemacetan. Pekerja komuter pada jam-jam non-puncak lebih suka menggunakan transportasi kereta api. Namun, pekerja komuter pada jam sibuk pagi lebih suka bepergian menggunakan sepeda motor dibandingkan dengan moda transportasi lainnya. Alasan dalam memilih moda transportasi digunakan untuk melakukan pendekatan tentang kualitas transportasi. Alasan utama mengapa pekerja komuter menggunakan sepeda motor adalah karena sepeda motor cepat dan praktis. Sementara itu, pekerja komuter memilih untuk menggunakan mobil karena alasan kenyamanan dan kepraktisan. Sedangkan, untuk transportasi umum, pekerja komuter menggunakan transportasi kereta api karena alasan cepat dan biaya. Sementara itu, pekerja komuter memilih transportasi non-kereta api karena alasan kenyamanan dan biaya. Biaya yang dikeluarkan untuk transportasi umum di Jabodetabek relatif murah. Pengguna Transjakarta misalnya, hanya dikenai tarif Rp3.500 per trip, sedangkan pengguna kereta komuter dikenai biaya sebesar Rp3.000 untuk 1–25 kilometer pertama dan setiap penambahan 10 kilometer berikutnya akan dikenai biaya Rp1.000.

Pekerja komuter lebih suka menggunakan transportasi umum non-kereta api pada daerah dengan kepadatan lebih tinggi. Hal ini terjadi karena daerah kepadatan tinggi biasanya lebih baik dilayani dengan transportasi umum daripada di daerah kepadatan rendah (daerah pedesaan) (De Witte *et al.*, 2013). Mobil kurang menarik di daerah dengan kepadatan penduduk yang tinggi karena kemacetan lebih banyak terjadi di daerah padat, lahan parkir yang kurang luas, dan biaya parkir yang lebih tinggi.

Dampak faktor sosial-ekonomi dan demografi, karakteristik perjalanan, kualitas transportasi, dan indikator khusus diungkapkan oleh model logit binomial. Hasil regresi logistik dari masing-masing model menunjukkan pada Tabel 2, 3, dan 4. Nilai Hitung R^2 menunjukkan *goodness of fit model* yang didefinisikan sebagai jumlah prediksi yang benar dibagi dengan jumlah total pengamatan (Gujarati dan Porter, 2009). Nilai Hitung R^2 pada model 1, 2, dan 3 masing-masing adalah 92,30 persen, 93,20 persen, dan 85,60 persen sehingga berdasarkan nilai tersebut penulis dapat mengatakan bahwa semua model cocok. Tanda koefisien menunjukkan hubungan antara variabel bebas penjelas dengan variabel terikat.

Tabel 2. Hasil Regresi Logistik Pemilihan Moda Transportasi Utama Pekerja Komuter: Kendaraan Pribadi dan Kendaraan Umum (Model 1)

Variabel	Koefisien	z Statistics	Efek Marginal	Odds Ratio
Variabel Terikat 1-kendaraan pribadi; 0-kendaraan umum				
Sosio-ekonomi dan demografi				
Umur	-0,0164	-2,54*	-0,0023	0,9837
Jenis kelamin (laki-laki=1)	1,5495	11,7*	0,2680	4,7093
Status perkawinan (menikah=1)	0,7497	5,05*	0,1163	2,1163
Pendidikan (SMA/ sederajat=1)	0,7642	4,74*	0,1077	2,1473
Pendidikan (Diploma dan sarjana=1)	1,5389	7,86*	0,1954	4,6596
Buruh/karyawan	0,2390	0,6	0,0361	1,2699
Wiraswasta	0,6220	1,36***	0,0740	1,8627
Pendapatan	0,0238	0,51	0,0034	1,0241
Karakteristik perjalanan				
Banyaknya moda yang digunakan (satu jenis=1)	5,6437	29,25*	0,8874	282,4923
Hari kerja (Bekerja pada weekdays=1)	0,0802	0,60	0,0114	1,0835
Biaya perjalanan	0,0062	0,26	0,0009	1,0062
Jarak	0,2993	3,13*	0,0425	1,3490
Lama perjalanan	-0,3514	-2,64*	-0,0499	0,7037
Berangkat pada jam sibuk (Ya=1)	0,3037	2,43**	0,0424	1,3549
Kualitas transportasi				
Kecepatan (Ya=1)	2,3677	6,26*	0,3548	1,0673
Keamanan (Ya=1)	0,9079	1,79**	0,0958	1,7950
Biaya transportasi (Ya=1)	0,3004	0,77	0,0393	2,4790
Kepraktisan (Ya=1)	0,9730	2,53*	0,1098	1,3504
Kenyamanan (Ya=1)	0,5850	1,53***	0,0733	2,6459
Mobilitas tinggi (Ya=1)	1,8307	2,58*	0,1425	6,2379
Karakteristik spasial				
Kepadatan penduduk	0,0181	0,22	0,0026	1,0183
Konstanta	-6,8541	-6,16*		0,0011
Banyaknya observasi			4,697	
Chi-square			3338,02	
Pseudo R-square			61,29%	
Count R-square			92,30%	

Keterangan: *, **, *** signifikan pada $\alpha < 1\%$, $\alpha < 5\%$, $\alpha < 10\%$

Analisis Keputusan Pemilihan Kendaraan Pribadi atau Kendaraan Umum sebagai Moda Utama

Tabel 2 menunjukkan hasil estimasi model regresi mengenai kecenderungan untuk menggunakan kendaraan pribadi. Koefisien variabel penjelas untuk faktor sosial ekonomi dan demografi secara statistik signifikan, kecuali untuk status pekerjaan sebagai karyawan dan pendapatan. Tanda negatif variabel umur menunjukkan hubungan negatif antara usia dan kendaraan pribadi. Komuter yang lebih tua lebih cenderung menggunakan transportasi umum daripada kendaraan pribadi. Dengan mempertahankan variabel lain konstan serta penambahan usia satu tahun, maka secara rata-rata akan mengurangi kemungkinan penggunaan trans-

portasi pribadi sebesar 0,23 persen dibandingkan dengan usia di bawahnya. Perilaku ini juga diamati dalam penelitian di Jerman, Spanyol, dan Hawaii (Lucas *et al.*, 2007; Buehler, 2011; Arbués *et al.*, 2016).

Pekerja komuter laki-laki yang menikah cenderung menggunakan kendaraan pribadi. Penelitian yang ada tentang perbedaan jenis kelamin dalam transportasi pribadi-publik menunjukkan bahwa wanita lebih cenderung menggunakan transportasi umum daripada mobil atau motor (Bernetti *et al.*, 2008; Han *et al.*, 2011; Ashalatha *et al.*, 2013). Menjadi komuter laki-laki dan menikah akan meningkatkan kemungkinan penggunaan kendaraan pribadi masing-masing sebesar 26,80 persen dan 11,63 persen. Sementara menjadi diploma dan sarjana akan meningkatkan kemungkinan penggunaan kendaraan pribadi sebesar 19,54 persen. Pekerja komuter

dengan ijazah atau sertifikat sarjana lebih mungkin menggunakan kendaraan pribadi. Peluang pekerja komuter dengan sertifikat diploma/sarjana adalah 4,67 kali lebih tinggi daripada yang tidak memiliki sertifikat diploma/sarjana. Pengusaha lebih cenderung menggunakan kendaraan pribadi 0,19 lebih tinggi daripada karyawan dan pekerja biasa. Hal ini bertentangan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Setyodhono (2017), bahwa seseorang yang berusaha mandiri lebih cenderung menggunakan transportasi umum dan kereta api. Menjadi pengusaha meningkatkan kemungkinan penggunaan kendaraan pribadi sebesar 7,40 persen. Meskipun pendapatan tidak signifikan secara statistik dalam penggunaan kendaraan pribadi, tanda koefisien menunjukkan hubungan positif antara pendapatan pekerja komuter dengan penggunaan kendaraan pribadi.

Mengenai karakteristik perjalanan, biaya perjalanan, dan hari kerja secara statistik tidak signifikan dalam memilih kendaraan pribadi sebagai moda untuk bekerja. Namun, pekerja komuter yang bekerja pada hari kerja dan biaya perjalanan berhubungan positif dengan penggunaan kendaraan pribadi. Di antara karakteristik perjalanan, jumlah moda yang digunakan memiliki dampak tertinggi pada probabilitas penggunaan kendaraan pribadi. Pekerja komuter yang pulang pergi menggunakan satu jenis transportasi, maka probabilitas penggunaan kendaraan pribadi meningkat sebesar 88,74 persen. Banyaknya moda yang digunakan dalam angkutan umum membuat angkutan umum kurang menarik (Bernetti *et al.*, 2008; Kusuma Dewi, 2018).

Jarak perjalanan yang lebih jauh, memberi peluang pekerja komuter lebih memilih kendaraan pribadi daripada angkutan umum adalah 1,35 kali. Bertentangan dengan penelitian sebelumnya oleh Buehler (2011) dan Lucas *et al.* (2007), bahwa selisih satu kilometer dalam jarak akan meningkatkan kemungkinan memilih kendaraan pribadi sebesar 4,25 persen. Hasil ini menunjukkan bahwa angkut-

an umum kurang kompetitif dibandingkan dengan kendaraan pribadi untuk perjalanan yang lebih lama. Namun, hasil serupa ditunjukkan oleh penelitian yang dilakukan di Italia dan Luxemburg (Bernetti *et al.*, 2008; Ma, 2015).

Lama perjalanan yang panjang berhubungan positif dengan perjalanan dengan transportasi umum (Ma, 2015; Wang & Hu, 2017). Ketika waktu tempuh meningkat 1 persen, maka probabilitas penggunaan kendaraan pribadi berkurang 4,99 persen. Pekerja komuter yang bepergian pada jam sibuk pagi hari lebih memilih kendaraan pribadi daripada angkutan umum. Hasil ini cukup menarik, bahwa menggunakan kendaraan pribadi selama jam sibuk membutuhkan lebih banyak energi karena kemacetan, tetapi pekerja ini lebih suka menggunakan kendaraan pribadi daripada kendaraan umum. Hal ini mungkin mencerminkan fasilitas transportasi umum yang tidak memadai, baik dari segi kualitas dan kuantitas. Banyaknya kendaraan umum, yang tidak cukup untuk menampung banyak penumpang, membuat angkutan umum terlalu ramai dan tidak nyaman. Frekuensi kendaraan umum pada jam sibuk lebih sering ada, tetapi kenyamanannya lebih rendah (De Witte *et al.*, 2013).

Biaya transportasi yang ditemukan, secara statistik, tidak signifikan dalam memilih kendaraan pribadi sebagai moda utama untuk bekerja. Hasil ini bertentangan dengan penelitian yang dilakukan oleh Han *et al.* (2011), Setyodhono (2017), dan Weng *et al.* (2018) yang menyatakan bahwa biaya perjalanan secara positif dan signifikan berpengaruh terhadap terpilihnya kendaraan umum. Pekerja komuter di Jabodetabek tidak terpengaruh dengan pendapatan, biaya transportasi, maupun indikator biaya pada kualitas transportasi. Biaya transportasi umum yang murah tidak serta merta menarik pekerja komuter untuk menggunakan kendaraan umum. Tidak ada kepastian waktu tunggu, kurangnya jumlah kendaraan umum, dan kurang nyamannya kendaraan umum menjadi pertimbangan peker-

ja komuter untuk tidak menggunakan transportasi umum (PPID-Kemenhub, 2015). Hal-hal yang bersifat kualitatif tersebut yang membuat biaya dan pendapatan tidak secara signifikan memengaruhi pemilihan moda transportasi umum atau pribadi.

Semua koefisien kualitas karakteristik transportasi secara positif memengaruhi kemungkinan memilih kendaraan pribadi sebagai moda transportasi utama. Variabel mobilitas tinggi memiliki efek marginal tertinggi di antara karakteristik kualitas transportasi. Pekerja komuter lebih suka menggunakan kendaraan pribadi karena lebih nyaman, lebih aman, lebih cepat, dan lebih praktis. Kenyamanan memengaruhi penggunaan kendaraan pribadi sebesar 2,65 persen. Kepadatan penduduk secara statistik tidak signifikan dalam memilih kendaraan pribadi sebagai moda transportasi utama untuk bekerja. Hasil ini tidak berbanding lurus dengan penelitian yang dilakukan oleh Buehler (2011), De Witte (2013), dan Jun *et al.* (2013) yang menyatakan bahwa kepadatan penduduk secara signifikan berpengaruh terhadap pemilihan moda transportasi.

Analisis Keputusan Pemilihan Sepeda Motor atau Kendaraan Umum sebagai Moda Utama

Estimasi mengenai preferensi penggunaan sepeda motor dirangkum dalam Tabel 3. Pekerja komuter cenderung menggunakan sepeda motor untuk bekerja daripada menggunakan transportasi umum. Di antara variabel sosial ekonomi dan demografi, ada dua variabel yang tidak signifikan secara statistik, yaitu pendidikan dan pendapatan. Hasil variabel pendidikan konsisten dengan pernyataan De Witte *et al.* (2013) bahwa pendidikan tidak secara langsung berkaitan dengan pilihan moda transportasi, sedangkan untuk variabel pendapatan bertentangan dengan hasil dari penelitian ini yang menyatakan bahwa pemilihan moda transportasi berhubungan dengan pendapatan.

Tanda negatif dari variabel usia menunjukkan hubungan negatif antara usia dan penggunaan sepeda motor. Komuter yang lebih tua lebih cenderung menggunakan transportasi umum daripada sepeda motor (Ashalatha *et al.*, 2013). Meskipun tidak memiliki dampak besar, perbedaan usia satu tahun dapat mengurangi kemungkinan penggunaan sepeda motor sebesar 0,62 persen. Menggunakan sepeda motor untuk melakukan mobilitas ulang-alik tentunya memerlukan energi yang cukup besar, terutama untuk menghadapi kemacetan. Makin tua usia pekerja komuter, tentunya memengaruhi kekuatan dan kemampuan untuk menghadapi kemacetan pada jam-jam berangkat dan pulang kerja.

Pekerja komuter laki-laki dan menikah lebih mungkin menggunakan sepeda motor daripada angkutan umum. Ini akan meningkatkan kemungkinan penggunaan sepeda motor masing-masing sebesar 27,9 persen dan 13,37 persen. Pekerja komuter perempuan mungkin tidak nyaman menggunakan sepeda motor, karena berpikir sepeda motor tidak aman dan kurang nyaman (Ashalatha *et al.*, 2013). Baik karyawan maupun pengusaha, lebih cenderung menggunakan sepeda motor daripada angkutan umum. Menjadi karyawan atau pengusaha akan meningkatkan kemungkinan memilih sepeda motor daripada angkutan umum masing-masing sebesar 28,74 persen dan 13,77 persen. Sekali lagi, model ini menunjukkan koefisien yang tidak signifikan secara statistik untuk variabel pendapatan.

Jumlah moda yang digunakan memberikan pengaruh terbesar pada penggunaan sepeda motor di antara karakteristik perjalanan. Komuter yang menggunakan satu jenis moda akan meningkatkan kemungkinan memilih sepeda motor sebesar 89,45 persen. Pada tingkat signifikansi 10 persen, biaya perjalanan memiliki efek positif pada penggunaan sepeda motor. Dengan meningkatnya biaya perjalanan, maka pekerja komuter lebih cenderung menggunakan sepeda motor daripada transportasi

Tabel 3. Hasil Regresi Logistik Pemilihan Moda Transportasi Utama Pekerja Komuter: Sepeda Motor dan Kendaraan Umum (Model 2)

Variabel	Koefisien	z Statistics	Efek Marginal	Odds Ratio
Variabel Terikat 1-Sepeda motor; 0-kendaraan umum				
Sosio-ekonomi dan demografi				
Umur	-0,0401	-5.12*	-0,0062	0,9607
Jenis kelamin (laki-laki=1)	1,5209	9.48*	0,2790	4,5763
Status perkawinan (menikah=1)	0,8042	4.47*	0,1337	2,2349
Pendidikan (SMA/ sederajat=1)	-0,7130	-3.22*	-0,1269	0,4902
Pendidikan (Diploma dan sarjana=1)	-0,1633	-0,96	-0,0252	0,8494
Buruh/karyawan	1,3993	3.14*	0,2874	4,0523
Wiraswasta	1,2909	2.48*	0,1377	3,6360
Pendapatan	-0,0939	-1,4	-0,0145	0,9104
Karakteristik perjalanan				
Banyaknya moda yang digunakan (satu jenis=1)	5,7795	25.26*	0,8945	323,5831
Hari kerja (Bekerja pada <i>weekdays</i> =1)	-0,1352	-0,89	-0,0210	0,8735
Biaya perjalanan	0,0571	1.71***	0,0088	1,0587
Jarak	0,2520	2.18**	0,0389	1,2866
Lama perjalanan	-0,6125	-3.9*	-0,0947	0,5420
Berangkat pada jam sibuk (Ya=1)	0,3062	2.04**	0,0465	1,3583
Kualitas transportasi				
Kecepatan (Ya=1)	3,9992	8.48*	0,6758	54,5556
Keamanan (Ya=1)	0,5712	0,86	0,0737	1,7704
Biaya transportasi (Ya=1)	1,1762	2.49**	0,1347	3,2419
Kepraktisan (Ya=1)	2,0307	4.33*	0,2025	7,6193
Kenyamanan (Ya=1)	0,0430	0,09	0,0066	1,0439
Mobilitas tinggi (Ya=1)	2,7876	3.35*	0,1815	16,2425
Karakteristik spasial				
Kepadatan penduduk	-0,0443	-0,47	-0,0069	0,9566
Konstanta	-4,2364	-2.86*		0,0145
Banyaknya observasi			2.982	
Chi-square			3389,79	
Pseudo R-square			69,67%	
Count R-square			93,20%	

Keterangan: *, **, *** signifikan pada $\alpha < 1\%$, $\alpha < 5\%$, $\alpha < 10\%$

umum. Jarak perjalanan dan perjalanan selama jam sibuk berhubungan positif dengan penggunaan sepeda motor. Seiring meningkatnya jarak perjalanan, probabilitas pekerja komuter memilih sepeda motor daripada angkutan umum meningkat sebesar 3,89 persen. Sementara itu, pulang pergi pada jam sibuk akan meningkatkan probabilitas pemilihan sepeda motor sebesar 4,65 persen. Komuter selama jam sibuk sangat menantang karena dikaitkan dengan kemacetan. Sepeda motor mungkin merupakan transportasi terbaik untuk digunakan selama jam sibuk karena lebih cepat daripada mobil atau bus. Selama jam sibuk pagi hari, angkutan umum berjalan penuh dari waktu ke waktu. Itu membuat sepeda motor lebih nyaman daripada angkutan umum. Namun, waktu tempuh yang lebih lama membuat sepeda motor kurang menarik. Makin

lama waktu perjalanan, probabilitas sepeda motor akan turun sebesar 9,47 persen. Hasil penelitian terkait dengan jarak, yakni biaya, sejalan dengan hasil penelitian dari Ashalata *et al.* (2013), bahwa makin jauh jarak dan makin besar biaya yang dikeluarkan, akan berkorelasi positif terhadap pemilihan sepeda motor. Sementara itu, terkait dengan lama perjalanan, hasil dari penelitian ini tidak sejalan dengan hasil penelitian dari Ashalata *et al.* (2013) di India, bahwa lama perjalanan per kilometer yang meningkat berasosiasi dengan kemacetan dan meningkatkan kecenderungan untuk menggunakan sepeda motor.

Keselamatan dan kenyamanan yang semestinya didapatkan, secara statistik tidak signifikan dalam memilih sepeda motor daripada angkutan umum. Semua koefisien kualitas karakteristik transportasi

secara positif memengaruhi kemungkinan memilih kendaraan pribadi sebagai moda transportasi utama. Variabel kecepatan memiliki efek marginal tertinggi di antara karakteristik kualitas transportasi. Pekerja komuter lebih suka menggunakan sepeda motor karena lebih murah, lebih cepat, dan lebih praktis. Namun, kepadatan penduduk secara statistik tidak signifikan dalam memilih sepeda motor sebagai moda utama untuk bekerja.

Analisis Keputusan Pemilihan Kereta Api atau Non-Kereta Api sebagai Moda Utama

Tabel 4 menunjukkan hasil estimasi model regresi mengenai kecenderungan untuk menggunakan angkutan umum kereta api sebagai moda utama untuk bekerja. Faktor sosial-ekonomi dan demografi yang secara statistik tidak signifikan dalam pilihan angkutan umum kereta api adalah usia, status perkawinan, wirausahawan, dan pendapatan. Pekerja komuter laki-laki cenderung menggunakan kereta api sebagai transportasi utama untuk bekerja. Pekerja komuter laki-laki meningkatkan kemungkinan penggunaan kereta api sebesar 6,7 persen. Transportasi kereta api memiliki jadwal keberangkatan dan kedatangan yang pasti. Sementara itu, karena kerumitan kegiatan perempuan, perempuan lebih mungkin memilih moda transportasi umum yang fleksibel, seperti taksi, bus, dan layanan transit informal (Ng & Acker, 2018). Hasil ini juga sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Bastianto *et al.* (2019), bahwa perempuan lebih cenderung untuk memilih menggunakan bus daripada KRL.

Pendidikan berhubungan positif dengan penggunaan transportasi kereta api. Pekerja komuter yang memiliki ijazah SMA atau diploma dan ijazah sarjana lebih cenderung menggunakan kereta api sebagai moda untuk bekerja. Namun, diploma/sarjana memiliki dampak yang lebih tinggi terhadap ke-

ungkinan penggunaan kereta api. Menjadi lulusan SMA akan meningkatkan kemungkinan penggunaan kereta api sebesar 12,5 persen, sedangkan diploma/sarjana akan meningkatkan kemungkinan penggunaan kereta api sebesar 22,7 persen. Seorang karyawan lebih cenderung menggunakan transportasi kereta api daripada angkutan umum non-kereta api. Menjadi seorang karyawan akan memiliki jam kerja yang pasti. Angkutan umum kereta api menjadi lebih menarik bagi karyawan karena memiliki jadwal keberangkatan dan waktu kedatangan yang cenderung tetap.

Jumlah moda yang digunakan secara signifikan memengaruhi probabilitas penggunaan angkutan umum kereta api. Seorang pekerja komuter yang menggunakan satu transportasi untuk bekerja lebih mungkin menggunakan transportasi umum non-kereta api daripada kereta api. Temuan ini menyiratkan bahwa fasilitas transportasi umum non-kereta api lebih mudah diakses daripada kereta api. Biaya perjalanan berhubungan positif dengan penggunaan angkutan umum kereta api, tetapi secara statistik tidak signifikan. Variabel waktu perjalanan dan jarak tempuh secara statistik signifikan terhadap probabilitas penggunaan kereta api. Perbedaan 1 persen dalam jarak perjalanan, secara rata-rata akan meningkatkan kemungkinan penggunaan kereta api sebesar 22,2 persen. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan di Tiongkok oleh Hu *et al.* (2015), bahwa kereta lebih diminati untuk perjalanan jarak jauh. Berbeda dengan jarak tempuh, perbedaan waktu tempuh 1 persen akan mengurangi kemungkinan menggunakan kereta api sebesar 10,58 persen.

Sementara untuk variabel kualitas transportasi, semua variabel secara statistik signifikan dalam penggunaan transportasi kereta api, kecuali untuk alasan keamanan. Di antara variabel yang signifikan, kecepatan memiliki efek marginal tertinggi pada penggunaan kereta api. Itu berarti pekerja komuter lebih suka menggunakan transportasi ke-

Tabel 4. Hasil Regresi Logistik Pemilihan Moda Transportasi Utama Pekerja Komuter: Kereta api dan Non-kereta api (Model 3)

Variabel	Koefisien	<i>z Statistics</i>	Efek Marginal	<i>Odds Ratio</i>
Variabel Terikat	1-Kereta; 0-Non-kereta			
Sosio-ekonomi dan demografi				
Umur	-0,0050	-0,58	-0,0008	0,9950
Jenis kelamin (laki-laki=1)	0,4237	2,28**	0,0674	1,5276
Status perkawinan (menikah=1)	-0,0316	-0,15	-0,0050	0,9689
Pendidikan (SMA/ sederajat=1)	0,7958	2,87*	0,1291	2,2163
Pendidikan (Diploma dan sarjana=1)	1,3126	4,17*	0,2266	3,7158
Buruh/karyawan	1,8049	1,87*	0,1729	6,0794
Wiraswasta	1,6677	1,62	0,3613	5,2998
Pendapatan	-0,1870	-1,45	-0,0296	0,8295
Karakteristik perjalanan				
Banyaknya moda yang digunakan (satu jenis=1)	-0,8514	-3,25*	-0,1174	0,4268
Hari kerja (Bekerja pada <i>weekdays</i> =1)	-0,1519	-0,8	-0,0240	0,8591
Biaya perjalanan	0,0826	1,13	0,0131	1,0861
Jarak	1,4071	8,3*	0,2224	4,0839
Lama perjalanan	-0,6695	-3,2*	-0,1058	0,5120
Berangkat pada jam sibuk (Ya=1)	0,1175	0,61	0,0188	1,1247
Kualitas transportasi				
Kecepatan (Ya=1)	2,9155	12,8*	0,5797	18,4584
Keamanan (Ya=1)	-0,4859	-0,73	-0,0666	0,6151
Biaya transportasi (Ya=1)	1,3332	5,47*	0,2588	3,7932
Kepraktisan (Ya=1)	0,5854	2,15**	0,1036	1,7958
Karakteristik spasial				
Kepadatan penduduk	-0,7166	-6,4*	-0,1133	0,4884
Konstanta	2,3042	1,03		10,0163
Banyaknya observasi			1.195	
<i>Chi-square</i>			559,05	
<i>Pseudo R-square</i>			38,01%	
<i>Count R-square</i>			85,60%	

Keterangan: *, **, *** signifikan pada $\alpha < 1\%$, $\alpha < 5\%$, $\alpha < 10\%$

reta api karena lebih cepat. Pengguna kendaraan umum non-kereta api menggunakan jalan yang sama dengan pengguna kendaraan pribadi sehingga pengguna kendaraan umum non-kereta api masih mengalami kemacetan. Bus Transjakarta memiliki jalur, tetapi masih ada beberapa titik yang menggunakan jalan yang sama dengan kendaraan pribadi. Kondisi ini membuat angkutan umum kereta api lebih cepat daripada non-kereta api. Biaya transportasi dan kepraktisan berhubungan positif dengan penggunaan transportasi kereta api. Ini memengaruhi probabilitas penggunaan kereta api masing-masing sebesar 25,9 persen dan 10,4 persen. Namun, seorang pekerja komuter yang tinggal di daerah yang lebih padat lebih suka menggunakan transportasi umum non-kereta api. Peningkatan 1 persen kepadatan penduduk di suatu daerah, secara rata-rata akan mengurangi penggunaan kereta

api sebesar 11,33 persen dibandingkan daerah dengan kepadatan di bawahnya. Transportasi umum non-kereta api termasuk taksi, bus, dan transportasi umum informal lebih mudah diakses daripada stasiun kereta api (Ng & Acker, 2018). Hasil regresi logistik mengenai faktor-faktor yang memengaruhi pemilihan moda untuk masing-masing model dirangkum dalam Tabel 5.

Simpulan

Tingkat pertumbuhan perjalanan yang diperkirakan mencapai 3–4 persen per tahun, pada tahun 2014 jumlah perjalanan diperkirakan mencapai 10,86 juta perjalanan atau 11,70 juta perjalanan pada tahun 2017 (PPID-Kemhub, 2015). Jakarta merupakan kota termacet di Indonesia (Ramadhiani, 2018). Kemacetan ini terjadi karena pekerja komuter

Tabel 5. Ringkasan Hasil Analisis Regresi Logistik untuk Masing-masing Model

Variabel	Model 1	Model 2	Model 3
Sosio-ekonomi dan demografi			
Umur	✓	✓	-
Jenis kelamin (laki-laki=1)	✓	✓	✓
Status perkawinan (menikah=1)	✓	✓	-
Pendidikan (SMA/ sederajat=1)	✓	✓	✓
Pendidikan (Diploma dan sarjana=1)	✓	-	✓
Buruh/karyawan	-	✓	✓
Wiraswasta	✓✓	✓	-
Pendapatan	-	-	-
Karakteristik perjalanan			
Banyaknya moda yang digunakan (satu jenis=1)	✓	✓	✓
Hari kerja (Bekerja pada <i>weekdays</i> =1)	-	-	-
Biaya perjalanan	-	✓✓	-
Jarak	✓	✓	✓
Lama perjalanan	✓	✓	✓
Berangkat pada jam sibuk (<i>Ya</i> =1)	✓✓	✓	-
Kualitas transportasi			
Kecepatan (<i>Ya</i> =1)	✓	✓	✓
Keamanan (<i>Ya</i> =1)	✓✓	-	-
Biaya transportasi (<i>Ya</i> =1)	-	✓	✓
Kepraktisan (<i>Ya</i> =1)	✓	✓	✓
Kenyamanan (<i>Ya</i> =1)	✓✓	-	-
Mobilitas tinggi (<i>Ya</i> =1)	✓	✓	-
Karakteristik spasial			
Kepadatan penduduk	-	-	✓
Konstanta	✓	✓	-

Keterangan: ✓, ✓✓: signifikan pada $\alpha < 5\%$, $\alpha < 10\%$; - tidak signifikan

lebih cenderung menggunakan kendaraan pribadi seperti sepeda motor dan mobil daripada angkutan umum dengan porsi moda angkutan umum hanya mencapai 26 persen. Analisis terkait dengan preferensi individu mengenai pilihan moda transportasi diperlukan untuk menentukan faktor-faktor yang memengaruhi pemilihan moda transportasi. Temuan ini dapat digunakan sebagai informasi bagi pembuat kebijakan untuk mengidentifikasi pelayanan angkutan umum yang dapat ditingkatkan untuk menarik pekerja komuter menggunakan transportasi umum.

Hasil penelitian ini mengungkapkan bahwa pilihan moda utama pekerja komuter di Jabodetabek dipengaruhi oleh faktor sosio-ekonomi dan demografi, karakteristik perjalanan, dan kualitas transportasi. Secara umum, faktor-faktor yang memengaruhi pemilihan moda pekerja komuter adalah jenis kelamin, pendidikan, jarak, lama perjalanan,

kecepatan, dan kepraktisan.

Jenis kelamin merupakan faktor yang memengaruhi semua pemilihan moda. Hal ini menunjukkan adanya perilaku yang berbeda antara laki-laki dan perempuan dalam memutuskan moda apa yang digunakan. Wanita lebih memilih menggunakan kendaraan umum, terutama kendaraan umum non-kereta daripada kereta. Seperti dijelaskan sebelumnya, kompleksnya kebutuhan wanita menyebabkan wanita lebih memilih moda yang lebih fleksibel sehingga perlu dijadwalkan layanan angkutan umum yang sesuai dengan rentang perjalanan dan jam kerja yang lebih luas. Oleh karena itu, peningkatan layanan angkutan umum harus mencakup perubahan dalam penjadwalan bus atau kereta api dan sinkronisasi waktu kedatangan dan keberangkatannya untuk memenuhi kebutuhan semua pengguna, selain modifikasi fisik atau struktural dalam perencanaan dan desain transportasi umum.

Faktor yang memiliki efek marginal tertinggi dalam memilih transportasi pribadi dan sepeda motor adalah banyaknya moda transportasi yang digunakan. Berdasarkan informasi ini, untuk menarik pekerja komuter menggunakan transportasi umum adalah dengan membangun fasilitas transportasi yang dekat dengan daerah perumahan dan area bisnis. Indikator kualitas transportasi yang memiliki efek marginal yang paling tinggi di antara variabel-variabel lainnya adalah kecepatan. Untuk itu diperlukan kebijakan terkait pengurangan waktu perjalanan, khususnya untuk kendaraan umum. Kereta/KRL cenderung lebih cepat dari kendaraan umum lainnya karena memiliki jalur sendiri. Untuk Transjakarta/APTB, sterilisasi jalur *busway* menjadi hal yang bisa dilakukan untuk memperpendek waktu perjalanan.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Di antaranya variabel spasial yang hanya menggunakan kepadatan penduduk dan pada tingkat kabupaten. Akan lebih baik jika menggunakan data kepadatan penduduk pada lingkup yang lebih kecil. Variabel spasial lain yang membantu pengembangan penelitian di antaranya adalah ketersediaan transportasi publik di daerah tersebut, jarak halte/stasiun/terminal dari lingkungan tempat tinggal, kedekatan dengan infrastruktur yang mengacu pada ketersediaan jaringan jalan dan infrastruktur transportasi umum, serta frekuensi perjalanan dari kendaraan umum di daerah tersebut. Dalam penelitian ini masih belum memasukkan variabel mengenai keterangan rumah tangga yang menurut beberapa penelitian merupakan faktor yang memengaruhi pemilihan moda, misalnya kepemilikan kendaraan bermotor, keberadaan anak/balita dalam rumah tangga, penghasilan rumah tangga, dan lain-lain. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat memasukkan variabel-variabel tersebut dalam penelitian.

Daftar Pustaka

- [1] Arbués, P., Baños, J. F., Mayor, M., & Suárez, P. (2016). Determinants of ground transport modal choice in long-distance trips in Spain. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 84, 131-143. doi: <https://doi.org/10.1016/j.tra.2015.06.010>.
- [2] Artís, M., Román, J., & Suriñach, J. (2000). Determinants of individual commuting in Catalonia, 1986-91: Theory and empirical evidence. *Urban Studies*, 37(8), 1431-1450. doi: <https://doi.org/10.1080/2F00420980020080191>.
- [3] Ashalatha, R., Manju, V. S., & Zacharia, A. B. (2013). Mode choice behavior of commuters in Thiruvananthapuram city. *Journal of Transportation Engineering*, 139(5), 494-502. doi: [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)TE.1943-5436.0000533](https://doi.org/10.1061/(ASCE)TE.1943-5436.0000533).
- [4] Bastiantanto, F. F., Irawan, M. Z., Choudhury, C., Palma, D., & Muthohar, I. (2019). A tour-based mode choice model for commuters in Indonesia. *Sustainability*, 11(3), 788. doi: <https://doi.org/10.3390/su11030788>.
- [5] Bergantino, A. S., & Madino, L. (2015). The travel-to-work. Which factors matter? An analysis on regional labor market in UK. *Conference Paper*, ERSA 2015 - 55th Congress of the European Regional Science Association, 25-28 August 2015, Lisbon, Portugal.
- [6] Bernetti, G., Longo, G., Tomasella, L., & Violin, A. (2008). Sociodemographic groups and mode choice in a middle-sized European city. *Transportation Research Record*, 2067(1), 17-25. doi: <https://doi.org/10.3141/2F2067-03>.
- [7] Bisnis.com. (2019, 1 Januari). Ganjil genap dilanjutkan 2019, berlaku mulai 2 Januari di 9 ruas jalan. *Bisnis.com*. Diakses 4 Agustus 2019 dari <https://jakarta.bisnis.com/read/20190101/77/874377/ganjil-genap-dilanjutkan-2019-berlaku-mulai-2-januari-di-9-ruas-jalan>.
- [8] BPS. (2014). *Statistik komuter Jabodetabek: Hasil survei komuter Jabodetabek 2014*. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- [9] BPS Provinsi Banten. (2015). *Banten dalam Angka = Banten in Figure 2015*. Serang: Badan Pusat Statistik Provinsi Banten.
- [10] BPS Provinsi DKI Jakarta. (2015). *Jakarta dalam Angka = Jakarta in Figure 2015*. Jakarta: Badan Pusat Statistik Provinsi DKI Jakarta.
- [11] BPS Provinsi Jawa Barat. (2015). *Jawa Barat dalam Angka = Jawa Barat in Figures 2015*. Bandung: Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Barat.
- [12] Buehler, R. (2011). Determinants of transport mode choice: a comparison of Germany and the USA. *Journal of Transport Geography*, 19(4), 644-657. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2010.07.005>.
- [13] Chotib, C. (2019). Analisis pemilihan moda angkutan umum atau pribadi pekerja mobilitas non-permanen di sepuluh wilayah metropolitan Indonesia. *Journal of Regional and Rural Development Planning*, 3(2), 142-156. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2010.07.005>.

- <https://doi.org/10.29244/jp2wd.2019.3.2.142-156>.
- [14] Chuen, O. C., Karim, M. R., & Yusoff, S. (2014). Mode choice between private and public transport in Klang Valley, Malaysia. *The Scientific World Journal*, 2014. doi: <https://doi.org/10.1155/2014/394587>.
- [15] de Dios Ortúzar, J., & Willumsen, L. G. (2011). *Modelling transport* (4th edition). John Wiley & Sons.
- [16] De Witte, A., Hollevoet, J., Dobruszkes, F., Hubert, M., & Macharis, C. (2013). Linking modal choice to motility: A comprehensive review. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 49, 329-341. doi: <https://doi.org/10.1016/j.tra.2013.01.009>.
- [17] Dwianthony, P. (2014, 25 Mei). 3 in 1 di wilayah DKI Jakarta. www.skyscanner.co.id. Diakses 4 Agustus 2019 dari <https://www.skyscanner.co.id/berita/3-1-di-wilayah-dki-jakarta>.
- [18] Eliasson, K., Lindgren, U., & Westerlund, O. (2003). Geographical labour mobility: migration or commuting?. *Regional Studies*, 37(8), 827-837. doi: <https://doi.org/10.1080/0034340032000128749>.
- [19] Ferreira, A., Antunes, A., & Seco, Á. (2006). *Planning implications of the Oporto region inter-municipal travel patterns*. Conference paper, Joint International Conference on Computing and Decision Making in Civil and Building Engineering (pp. 2625-2635), June 14-16, 2006, Montréal, Canada.
- [20] Gujarati, D. N., & Porter, D. (2009). *Basic Econometrics (5th edition)*. New York: McGraw-Hill/Irwin.
- [21] Habib, K. M. N., Day, N., & Miller, E. J. (2009). An investigation of commuting trip timing and mode choice in the Greater Toronto Area: Application of a joint discrete-continuous model. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 43(7), 639-653. doi: <https://doi.org/10.1016/j.tra.2009.05.001>.
- [22] Han, Y., Guan, H. Z., & Xue, M. (2011). Preferred mode choice model for commuter purpose based on multinomial logit model. *Applied Mechanics and Materials*, 97-98, 570-575. doi: <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMM.97-98.570>.
- [23] Hazans, M. (2004). Does commuting reduce wage disparities?. *Growth and Change*, 35(3), 360-390. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1468-2257.2004.00253.x>.
- [24] Howard, E. (2013). *Garden cities of to-morrow*. Routledge.
- [25] Hu, X., Zhao, L., & Wang, W. (2015). Impact of perceptions of bus service performance on mode choice preference. *Advances in Mechanical Engineering*, 7(3), 1-11. doi: <https://doi.org/10.1177/2F1687814015573826>.
- [26] Hugo, G. (1975). *Population mobility in West Java, Indonesia*. (Doctoral Dissertation, Australian National University). doi: <https://doi.org/10.25911/5d70ed56dd771>.
- [27] Hussain, H. D., Mohammed, A. M., Salman, A. D., Rahmat, R. A. B. O. K., & Borhan, M. N. (2017). Analysis of transportation mode choice using a comparison of artificial neural network and multinomial logit models. *ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences*, 12(5), 1483-1493.
- [28] Jiang, K., Zhang, N., & Feng, Z. (2014). A binary logit model for commute mode choice: A case study of Hefei. *Conference Paper*, 14th COTA International Conference of Transportation Professionals: Safe, Smart, and Sustainable Multimodal Transportation Systems (pp. 3029-3040), 4-7 July 2014, Changsha, China.
- [29] Jun, M. J., Kim, J. I., Kwon, J. H., & Jeong, J. E. (2013). The effects of high-density suburban development on commuter mode choices in Seoul, Korea. *Cities*, 31, 230-238. doi: <https://doi.org/10.1016/j.cities.2012.06.016>.
- [30] Kementerian Perhubungan. (2018). *Laporan Kinerja Kementerian Perhubungan Tahun 2017*. Jakarta: Kementerian Perhubungan. Diakses 4 Agustus 2019 dari <http://ppid.dephub.go.id/files/lakip/laporan-kinerja-kemenhub-2017.pdf>.
- [31] Kusuma Dewi, R. (2018). *Pemodelan pemilihan moda transportasi pada komuter di Jabodetabek menggunakan Bayesian Network dan Regresi Logistik Polytomous* (Masters thesis, Institut Teknologi Sepuluh Nopember).
- [32] Loo, B. P., & Chow, A. S. (2011). Jobs-housing balance in an era of population decentralization: An analytical framework and a case study. *Journal of Transport Geography*, 19(4), 552-562. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2010.06.004>.
- [33] Lucas, T. Y., Archilla, A. R., & Papacostas, C. S. (2007). Mode choice behavior of elderly travelers in Honolulu, Hawaii. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 2013(1), 71-79. doi: <https://doi.org/10.3141/2F2013-10>.
- [34] Ma, T. Y. (2015). Bayesian networks for multimodal mode choice behavior modelling: a case study for the cross border workers of Luxembourg. *Transportation Research Procedia*, 10, 870-880. doi: <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2015.09.040>.
- [35] McKenzie, B. (2013, January). *County-to-county commuting flows: 2006-10*. US Census Bureau. Diakses 4 Agustus 2019 dari <https://www.census.gov/library/working-papers/2013/acs/2013-McKenzie.html>.
- [36] McLafferty, S. (1997). Gender, race, and the determinants of commuting: New York in 1990. *Urban Geography*, 18(3), 192-212. doi: <https://doi.org/10.2747/0272-3638.18.3.192>.
- [37] Merdeka.com. (2016, 29 Maret). Sejarah pemberlakuan 3 in 1 di Jakarta. *Merdeka.com*. Diakses 4 Agustus 2019 dari <https://www.merdeka.com/jakarta/sejarah-pemberlakuan-3-in-1-di-jakarta.html>.
- [38] Muro-Rodríguez, A. I., Perez-Jiménez, I. R., & Gutiérrez-Broncano, S. (2017). Consumer behavior in the choice of mode of transport: a case study in the Toledo-Madrid corridor. *Frontiers in Psychology*, 8, 1011. doi: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01011>.
- [39] Ng, W. S., & Acker, A. (2018). Understanding urban travel behaviour by gender for efficient and equitable transport policies. *International Transport Forum (ITF) Discussion Paper, 2018-01*. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). Diakses 5 Agustus

- 2019 dari <https://www.itf-oecd.org/sites/default/files/docs/urban-travel-behaviour-gender.pdf>.
- [40] Nicholson, W., & Snyder, C. (2007). *Intermediate microeconomics and its application* (11th edition). South-Western Cengage Learning.
- [41] Okezone.com. (2016). Awal mula penerapan sistem ganjil genap di Jakarta. *Okezone.com*. Diakses 5 Agustus 2019 dari <https://news.okezone.com/read/2016/06/28/338/1427252/awal-mula-penerapan-sistem-ganjil-genap-di-jakarta>.
- [42] Persyn, D., & Torfs, W. (2016). A gravity equation for commuting with an application to estimating regional border effects in Belgium. *Journal of Economic Geography*, 16(1), 155-175. doi: <https://doi.org/10.1093/jeg/lbv003>.
- [43] Pongprasert, P., & Kubota, H. (2017). Switching from motorcycle taxi to walking: A case study of transit station access in Bangkok, Thailand. *IATSS Research*, 41(4), 182-190. doi: <https://doi.org/10.1016/j.iatssr.2017.03.003>.
- [44] PPID-Kemhub. (2015). *Rencana Induk Transportasi Jabodetabek (RITJ)*. Pejabat Pengelola Informasi dan Dokumentasi Kementerian Perhubungan. Diakses 5 Agustus 2019 dari http://ppid.dephub.go.id/files/datalitbang/bptj/laporan_RITJ_30-6-2015_AR.pdf.
- [45] PT KCI. (2017). *Laporan Tahunan (Annual Report) 2017*. Jakarta: PT Kereta Commuter Indonesia.
- [46] Ramadhiani, A. (2018, 25 Februari). Ini 10 kota termacet di Indonesia. *Kompas.com*. Diakses 21 November 2018 dari <https://properti.kompas.com/read/2018/02/25/182046621/ini-10-kota-termacet-di-indonesia>.
- [47] Richter, C., & Keuchel, S. (2011). Influences of Service Quality on the Choice of Transport Mode. *Conference Paper*, 9th World Congress on Railway Research, May 22-26, 2011, Lille, France.
- [48] Setyodhono, S. (2017). Faktor yang mempengaruhi pekerja komuter di jabodetabek menggunakan moda transportasi utama. *Warta Penelitian Perhubungan*, 29(1), 21-32. doi: <http://dx.doi.org/10.25104/warlit.v29i1.326>.
- [49] Soehodho, S., & Rahadiani, F. (2012). Transport Mode Choice by Land Transport Users in Jabodetabek (Jakarta-Bogor-Depok-Tangerang-Bekasi): An Urban Ecology Analysis. In *2nd International Conference on Electrical, Electronics and Civil Engineering (ICEECE'2012)* (pp. 177-181), April 28-29, 2012, Singapore.
- [50] Tamin, O. Z. (2000). *Perencanaan dan pemodelan transportasi* (Edisi kedua). Penerbit ITB.
- [51] Wang, Q., & Hu, H. (2017). Rise of Interjurisdictional Commuters and Their Mode Choice: Evidence from the Chicago Metropolitan Area. *Journal of Urban Planning and Development*, 143(3), 05017004. doi: [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)UP.1943-5444.0000381](https://doi.org/10.1061/(ASCE)UP.1943-5444.0000381).
- [52] Weng, J., Tu, Q., Yuan, R., Lin, P., & Chen, Z. (2018). Modeling mode choice behaviors for public transport commuters in Beijing. *Journal of Urban Planning and Development*, 144(3), 05018013. doi: [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)UP.1943-5444.0000459](https://doi.org/10.1061/(ASCE)UP.1943-5444.0000459).
- [53] Zhou, J. (2016). Proactive sustainable university transportation: Marginal effects, intrinsic values, and university students' mode choice. *International Journal of Sustainable Transportation*, 10(9), 815-824. doi: <https://doi.org/10.1080/15568318.2016.1159357>.