

## APAKAH KEBERADAAN MASS RAPID TRANSIT BERDAMPAK TERHADAP TRANSJAKARTA? STUDI KASUS TRANSPORTASI PUBLIK DI DKI JAKARTA

*(Does the Existence Mass Rapid Transit Impact Transjakarta?  
Case Study of Public Transport in DKI Jakarta)*

Salafi Nugrahani\* dan Muhammad Halley Yudhistira\*\*

Program Studi Magister Perencanaan Ekonomi dan Kebijakan Pembangunan, Universitas Indonesia

Jl. Salemba Raya No. 4, Jakarta Pusat, 10430

\*Email: xfee101@gmail.com dan \*\*Email: m.halley@ui.ac.id

Naskah diterima: 18 Oktober 2020

Naskah direvisi: 22 Oktober 2020

Naskah diterbitkan: 31 Desember 2020

### Abstract

Since 2004 the Provincial Government of DKI Jakarta has operated Transjakarta public transportation and began operating new public transportation named Mass Rapid Transit (MRT) in 2019. However, the existence of the two modes still leaves some challenges in its setup. Currently, some of the Transjakarta operational areas intersect with the MRT operational areas within the same region. In addition, the Transjakarta modal setup is still constrained by physical integration with the new MRT mode since only two Transjakarta bus stops have direct accessibility and connectivity with MRT stations in one transit area. This study aims to see the relationship between the number of Transjakarta passengers with the existence of a new MRT mode, although currently Transjakarta is still constrained by physical integration with the MRT. This study also aims to see the complementary relationship when there is an increase in MRT ticket prices to a decrease in the number of Transjakarta passengers through the cross price elasticity approach. Testing this relationship is carried out using daily data at the bus stop level through the panel data regression method with a Fixed Effect Model approach. The estimation results show that the existence of the MRT is related to an increase in the number of Transjakarta passengers by 36.5 percent at Transjakarta stops which are within a 250 meter radius of the MRT station. However, this study has not found sufficient evidence of a complementary relationship related to the increase in MRT ticket prices to the decrease in the number of Transjakarta passengers.

Keywords: cross price elasticity, fixed effect, Mass Rapid Transit (MRT), Transjakarta, transportation

### Abstrak

Sejak tahun 2004 Pemerintah Provinsi DKI Jakarta telah mengoperasikan moda transportasi publik Transjakarta dan mulai mengoperasikan moda transportasi publik baru berupa *Mass Rapid Transit* (MRT) pada tahun 2019. Akan tetapi, keberadaan kedua moda masih menyisakan beberapa tantangan dalam penataannya. Saat ini, sebagian wilayah operasional Transjakarta bersinggungan dengan wilayah operasional MRT dalam lingkup area yang sama. Selain itu, penataan moda Transjakarta juga masih terkendala integrasi fisik dengan moda baru MRT karena hanya dua halte Transjakarta yang memiliki aksesibilitas dan konektivitas langsung dengan stasiun MRT dalam satu kawasan transit. Penelitian ini bertujuan melihat hubungan jumlah penumpang Transjakarta terhadap keberadaan moda baru MRT meski saat ini Transjakarta masih terkendala integrasi fisik dengan MRT. Penelitian ini juga bertujuan melihat hubungan komplementer ketika terjadi kenaikan harga tiket MRT terhadap penurunan jumlah penumpang Transjakarta melalui pendekatan elastisitas harga silang. Pengujian hubungan tersebut dilakukan menggunakan data harian di tingkat halte melalui metode regresi data panel dengan pendekatan Model *Fixed Effect*. Hasil estimasi menunjukkan bahwa keberadaan MRT berhubungan dengan peningkatan jumlah penumpang Transjakarta sebesar 36,5 persen pada halte Transjakarta yang berada dalam radius 250 meter terhadap stasiun MRT. Namun, penelitian ini belum menemukan cukup bukti adanya hubungan komplementer terkait kenaikan harga tiket MRT terhadap penurunan jumlah penumpang Transjakarta.

Kata kunci: elastisitas harga silang, *fixed effect*, *Mass Rapid Transit* (MRT), Transjakarta, transportasi

### PENDAHULUAN

Pemerintah Provinsi DKI Jakarta mengeluarkan kebijakan untuk menambah ketersediaan layanan transportasi publik yang lebih baik dari waktu ke waktu. Tahun 2004, Pemerintah Provinsi DKI Jakarta mengeluarkan kebijakan berupa pengoperasian Transjakarta. Menyusul setelahnya, pada tahun 2007 Pemerintah Provinsi DKI Jakarta mengeluarkan kebijakan terkait transportasi publik melalui Peraturan Gubernur Provinsi Daerah Khusus Ibukota Jakarta No. 103 Tahun 2007 tentang Pola Transportasi Makro. Peraturan Gubernur tersebut di antaranya

memuat arah pengembangan sistem transportasi makro di DKI Jakarta melalui pengembangan jaringan *bus priority* (Transjakarta), *Light Rapid Transit* (LRT), dan *Mass Rapid Transit* (MRT) yang juga dikenal sebagai Moda Raya Terpadu. Selanjutnya, lebih dari satu dekade sejak Peraturan Gubernur No. 103 Tahun 2007 tersebut terbit, Pemerintah Provinsi DKI Jakarta mulai merealisasikan kebijakan operasional MRT pada tahun 2019.

Pengoperasian MRT pada tahun 2019 telah menambah jenis layanan transportasi publik di DKI Jakarta selain moda Transjakarta yang lebih

dulu beroperasi. Namun, keberadaan kedua moda masih menyisakan beberapa tantangan dalam penataannya.

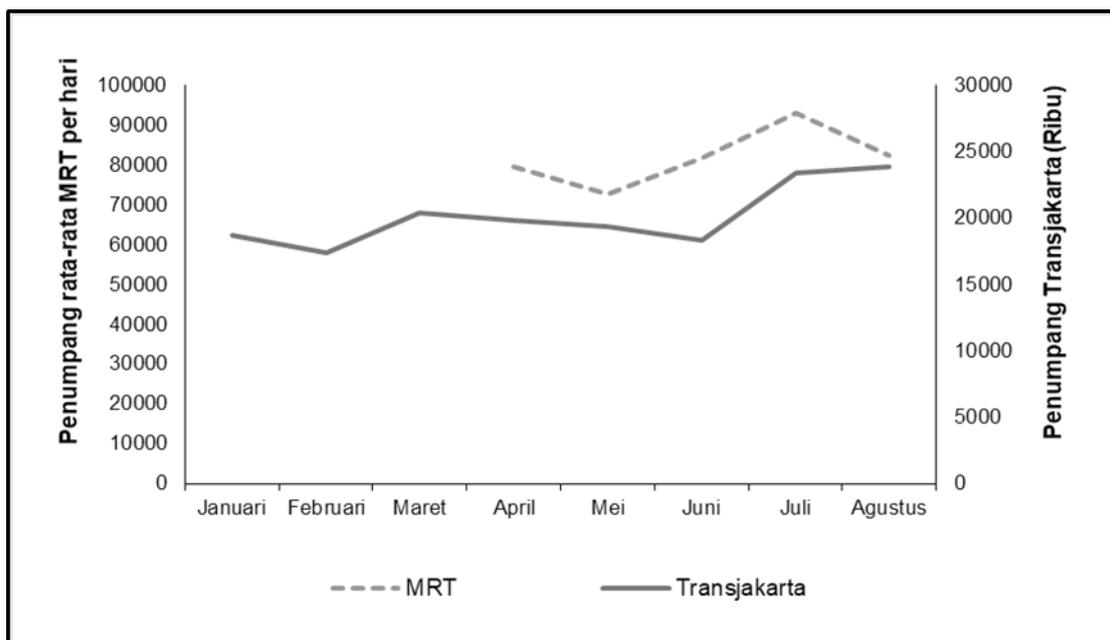
Saat ini, pada sebagian wilayah operasional Transjakarta juga beroperasi MRT dalam lingkup area yang sama. Keberadaan dua moda transportasi dalam suatu wilayah yang sama dapat berpotensi menimbulkan terjadinya kompetisi, peran substitusi, ataupun komplementer bagi satu sama lainnya (Albalate et al., 2015; Campbell & Brakewood, 2017; Clark et al., 2014; Dobruszkes, 2011; Fearnley et al., 2018; Fu et al., 2012; Mackett & Edwards, 1998; Yen et al., 2018). Dengan kata lain, keberadaan dua jenis moda transportasi dalam satu wilayah yang sama berpotensi menimbulkan dampak tertentu antara satu sama lainnya. Hal yang sama dapat berlaku pula bagi moda Transjakarta dan MRT di Provinsi DKI Jakarta. Keberadaan moda baru MRT juga dapat berpotensi menimbulkan dampak tertentu bagi Transjakarta. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan melihat lebih lanjut kemungkinan adanya dampak tersebut melalui analisis hubungan jumlah penumpang Transjakarta sebelum dan sesudah MRT beroperasi serta seberapa jauh efeknya.

Selain keberadaan Transjakarta dan MRT yang beroperasi pada lingkup area yang sama, penataan Transjakarta juga masih terkendala integrasi fisik dengan moda baru MRT karena hanya dua halte Transjakarta yang memiliki kemudahan aksesibilitas dan konektivitas langsung dengan stasiun MRT dalam satu kawasan transit, yakni halte Bundaran Hotel Indonesia dan halte Lebak Bulus. Kemudahan aksesibilitas Transjakarta tetapi terkendala

konektivitas yang terbatas dengan moda baru MRT kemungkinan dapat memengaruhi keputusan dan pilihan individu serta berpotensi memengaruhi permintaan (*demand*) Transjakarta melalui cara tertentu. Penelitian Papaioannou & Martinez (2015) menemukan bahwa aksesibilitas dan konektivitas memiliki efek tidak langsung yang lebih besar terhadap pilihan transportasi publik bagi individu dibanding faktor kepemilikan kartu akses transportasi publik. Oleh karena itu, keberadaan moda transportasi yang memiliki aksesibilitas lebih mudah kemungkinan akan cenderung memiliki jumlah permintaan yang lebih tinggi dibandingkan dengan moda transportasi yang memiliki aksesibilitas yang lebih sulit.

Penelitian ini menduga bahwa jumlah penumpang Transjakarta yang cenderung meningkat sejak MRT beroperasi mengindikasikan moda Transjakarta menjadi sarana yang digunakan individu untuk melanjutkan tujuan perjalanannya setelah menggunakan MRT. Hal tersebut berpotensi terjadi mengingat Transjakarta memiliki aksesibilitas lebih baik serta jangkauan yang lebih jauh dibanding MRT. Gambar 1 menunjukkan grafik yang memperlihatkan tren jumlah penumpang Transjakarta yang cenderung meningkat seiring waktu MRT beroperasi secara komersil (memberlakukan tarif) pada bulan April hingga Agustus 2019.

Sejak mulai beroperasi, PT. MRT Jakarta menerapkan beberapa pengenaan harga/tarif yang berbeda mulai dari gratis (tanpa tarif), potongan tarif sebesar 50 persen, serta pemberlakuan harga/tarif penuh. PT. MRT pada 24 Juni 2019 mencatat bahwa selama periode potongan tarif 50 persen,



Sumber: Portal Statistik Sektor Provinsi DKI Jakarta, Beritasatu.com, Kompas.com, Tempo.co, 2019 (diolah).

**Gambar 1.** Tren Penumpang Transjakarta dan MRT Tahun 2019

rata-rata jumlah penumpang harian MRT mencapai 82.643 orang, sementara setelah pemberlakuan harga penuh, jumlah penumpang harian MRT rata-rata 81.459 orang (PT. MRT Jakarta, 2019). Hal ini mengindikasikan bahwa ketika terjadi kenaikan harga, jumlah penumpang MRT mengalami penurunan. Di sisi lain, aksesibilitas Transjakarta yang lebih baik serta jangkauan yang lebih luas kemungkinan menyebabkan individu memilih menggunakan Transjakarta setelah menggunakan MRT untuk melengkapi tujuan perjalanannya. Kenaikan harga tiket MRT yang menurunkan jumlah penumpangnya serta kelebihan aksesibilitas yang dimiliki Transjakarta berpotensi menyebabkan lebih sedikit individu yang menggunakan MRT. Kondisi tersebut kemudian berdampak pada penurunan jumlah penumpang Transjakarta sebagai moda transportasi yang digunakan individu untuk melengkapi tujuan perjalanannya setelah menggunakan MRT. Oleh karena itu, penelitian ini menduga bahwa hubungan antarakedua moda bersifat komplementer. Penelitian ini selanjutnya juga bertujuan melihat lebih jauh kemungkinan hubungan komplementer antarkedua moda tersebut melalui perspektif elastisitas harga silang.

Potensi terjadinya perubahan jumlah penumpang Transjakarta sebelum dan sesudah keberadaan MRT serta hubungan elastisitas harga silang antarkedua moda memungkinkan penulis untuk mengidentifikasi hubungan perubahan tersebut menggunakan Model *Fixed Effect*. Penelitian ini selanjutnya bergantung pada asumsi bahwa terdapat faktor yang konstan terhadap waktu (tidak berubah) yang memengaruhi variabel bebas tetapi terdapat efek yang berbeda antarindividu. Model *Fixed Effect* juga digunakan untuk mengurangi potensi bias yang terjadi karena adanya faktor-faktor yang konstan terhadap waktu tetapi berbeda antarindividu (halte) seperti misalnya lokasi antara halte di pusat bisnis dengan halte di daerah nonbisnis.

Banyak penelitian telah membahas dampak keberadaan berbagai jenis moda transportasi publik yang berbeda antara satu sama lainnya (Albalate et al., 2015; Campbell & Brakewood, 2017; Clark et al., 2014; Dobruszkes, 2011; Fearnley et al., 2018; Fu et al., 2012; Mackett & Edwards, 1998). Namun, penelitian tersebut umumnya dilakukan pada kota-kota negara maju yang mayoritas memiliki sistem transportasi publik yang memadai (Acharya, 2011; Badan Pusat Statistik, 2018; Susilo et al., 2007) di mana faktor tersebut dapat memengaruhi preferensi untuk penggunaan transportasi publik bagi individu (Beirão & Cabral, 2007). Berbeda halnya dengan kota negara berkembang seperti Jakarta yang masih belum memiliki sistem transportasi publik yang memadai dibandingkan negara maju. Potensi perbedaan

preferensi karena faktor layanan transportasi publik tersebut mungkin memberikan gambaran yang berbeda antara kota negara maju dengan kota negara berkembang. Terlebih lagi, penerapan kebijakan terkait transportasi juga dapat berbeda antarkota dan antarnegara (Metz, 2018; Small & Gomez, 1999; Yudhistira et al., 2019). Oleh karena itu, penelitian ini diharapkan dapat menambah literatur akademik terkait dampak keberadaan dua moda transportasi publik perkotaan di negara berkembang.

## METODE

### ***Hubungan Variabel Bebas terhadap Variabel Terikat***

Penelitian ini akan menganalisis hubungan jumlah permintaan Transjakarta terhadap keberadaan MRT. Analisis hubungan tersebut dilakukan melalui pembentukan model yang menggunakan beberapa variabel yang didasarkan pada teori dan hasil empiris tentang bagaimana keterhubungan antara keduanya. Variabel-variabel tersebut dijelaskan sebagai berikut:

- a. Hubungan jumlah penumpang Transjakarta terhadap keberadaan MRT. Keberadaan dua moda transportasi dalam suatu wilayah yang sama dapat berpotensi menimbulkan terjadinya kompetisi, peran substitusi, ataupun komplementer bagi satu sama lainnya (Albalate et al., 2015; Campbell & Brakewood, 2017; Clark et al., 2014; Dobruszkes, 2011; Fearnley et al., 2018; Fu et al., 2012; Mackett & Edwards, 1998; Yen et al., 2018). Dengan kata lain, keberadaan dua jenis moda transportasi dalam satu wilayah yang sama berpotensi menimbulkan dampak tertentu antara satu sama lainnya. Keberadaan moda baru MRT karenanya juga dapat berpotensi menimbulkan dampak tertentu bagi Transjakarta.
- b. Hubungan jumlah penumpang Transjakarta terhadap kenaikan harga tiket MRT. Permintaan suatu moda transportasi juga dapat dipengaruhi oleh faktor aksesibilitas (Papaioannou & Martinez, 2015). Moda transportasi yang memiliki aksesibilitas lebih mudah dan jangkauan lebih jauh akan cenderung memiliki jumlah permintaan yang lebih tinggi dibandingkan dengan moda transportasi yang memiliki aksesibilitas yang lebih sulit dan jangkauan lebih pendek. Penulis menduga secara teoritis bahwa keberadaan moda transportasi baru berupa MRT sebagai sebuah pilihan transportasi publik yang memiliki keterbatasan berupa aksesibilitas yang lebih sulit dan jangkauan yang lebih pendek akan berdampak terhadap kenaikan permintaan Transjakarta sebagai sarana yang digunakan individu untuk melengkapi tujuan perjalanannya setelah menggunakan MRT.

Adapun terkait sifat hubungan antarkedua moda transportasi tersebut, penulis menduga kenaikan harga yang terjadi pada tiket MRT akan menyebabkan jumlah penumpang Transjakarta menurun. Hal tersebut terjadi karena saat terjadi kenaikan harga tiket MRT akan lebih sedikit individu yang menggunakan MRT. Hal tersebut kemudian berdampak pada penurunan jumlah penumpang Transjakarta sebagai moda transportasi yang digunakan individu untuk melengkapi dan mencapai tujuan perjalanannya setelah menggunakan MRT. Dengan kata lain, terjadi hubungan komplementer antara Transjakarta dan MRT.

- c. Hubungan jumlah penumpang Transjakarta terhadap hari kerja. Jumlah penumpang suatu moda transportasi cenderung berbeda antara hari libur dan hari kerja di mana mayoritas individu melakukan perjalanan untuk alasan bekerja (Arana et al., 2014; Kashfi et al., 2013; Tao et al., 2018). Penelitian Kashfi et al. (2013) mendukung bukti tersebut dan menemukan bahwa jumlah penumpang bus pada hari kerja akan lebih tinggi dibandingkan dengan jumlah penumpang pada akhir pekan. Sementara Tao et al. (2018) menemukan bahwa hari libur nasional berhubungan terhadap penurunan jumlah penumpang bus.
- d. Hubungan jumlah penumpang Transjakarta terhadap kenaikan harga bahan bakar. Kenaikan harga bahan bakar berkaitan dengan pilihan transportasi individu. Mengacu pada O'Sullivan (2012), kenaikan harga bahan bakar akan memengaruhi preferensi individu dalam menggunakan kendaraan pribadi sehingga cenderung memilih transportasi publik yang umumnya lebih murah.
- e. Hubungan jumlah penumpang Transjakarta terhadap kebijakan ganjil genap. Kebijakan ganjil genap berpotensi mengubah preferensi sebagian individu yang beralih menggunakan Transjakarta pada ruas jalan yang terdampak kebijakan tersebut. Penelitian Rao et al. (2017) di Kota Delhi India mendukung dugaan tersebut dan menemukan bahwa penerapan kebijakan ganjil genap berdampak pada peralihan individu dari penggunaan moda pribadi ke moda transportasi bus.
- f. Hubungan jumlah penumpang Transjakarta terhadap adanya momentum tertentu. Momentum tertentu berhubungan dengan perbedaan pola perilaku perjalanan individu (Islam et al., 2016; Tao et al., 2018) yang pada gilirannya dapat berkaitan dengan jumlah penumpang transportasi publik. Variabel yang terkait dengan momentum tertentu dalam penelitian ini berupa penyelenggaraan Asian Games, Hari Ulang Tahun DKI tahun 2019, serta penerimaan gaji pegawai.
- g. Hubungan jumlah penumpang Transjakarta terhadap fenomena alam. Menurut Tao et al. (2018), kondisi cuaca buruk yang merupakan salah satu representasi fenomena alam, mampu menurunkan kualitas layanan (misalnya mengganggu jadwal layanan), meningkatkan waktu tunggu, serta waktu perjalanan yang lebih lama sehingga berpotensi mendorong penurunan jumlah penumpang baik sementara (jangka pendek) ataupun jangka panjang. Mendukung bukti empiris tersebut, sebuah penelitian yang dilakukan Kashfi et al. (2013) menemukan bahwa curah hujan menurunkan jumlah penumpang bus. Penelitian lain menemukan bahwa penduduk lebih menyukai temperatur yang relatif rendah (29,5°C -31,5°C) untuk melakukan aktivitas luar ruangan (Meng et al., 2016). Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan data-data terkait fenomena alam berupa rata-rata curah hujan, temperatur harian, serta kejadian bencana di DKI Jakarta yang kemungkinan berhubungan dengan pola perilaku perjalanan penumpang Transjakarta.
- h. Hubungan jumlah penumpang Transjakarta dengan tren waktu. Banyak rangkaian waktu memiliki kecenderungan untuk meningkat antarwaktu. Mengabaikan fakta bahwa dua urutan tren berada dalam arah yang sama atau berlawanan, dapat membuat kesalahan penarikan kesimpulan bahwa perubahan dalam satu variabel sebenarnya disebabkan oleh perubahan pada variabel lain (Wooldridge, 2013). Oleh karena itu, penelitian ini berusaha mengontrol tren waktu linier, kuadratik, dan kubik untuk mengontrol kemungkinan data penumpang yang mengikuti pola linier, kubik, dan kuadratik terhadap tren waktu.

#### **Sumber Data dan Penentuan Jumlah Sampel**

Penelitian ini menggunakan data jumlah penumpang harian pada masing-masing halte *Bus Rapid Transit* (BRT) Transjakarta yang berada di wilayah Provinsi DKI Jakarta selama periode 1 Juni 2018 sampai 31 Agustus 2019. Data jumlah penumpang dalam penelitian ini diperoleh dari PT. Transjakarta yang berisi jumlah penumpang yang naik (*tap-in*) di tiap halte tanpa informasi jumlah penumpang turun (*tap-out*).

Penelitian ini juga menggunakan data terkait fenomena alam berupa rata-rata curah hujan, temperatur harian, serta kejadian bencana di DKI

Jakarta selama periode penelitian berlangsung. Karena keterbatasan data, variabel terkait rata-rata curah hujan harian menggunakan rata-rata curah hujan pada level kabupaten/kota DKI Jakarta, yang bersumber dari *Center for Hydrometeorology and Remote Sensing* (CHRS). Sementara data temperatur harian menggunakan data rata-rata temperatur harian di level Provinsi DKI Jakarta yang bersumber dari data *online* Pusat *Database* Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) Republik Indonesia. Data bencana yang terjadi di Provinsi DKI Jakarta pada tingkat kabupaten/kota diperoleh melalui Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB). Selain itu, penelitian ini juga menggunakan data harga bahan bakar untuk mengontrol hubungannya terhadap perilaku perjalanan individu. Variabel bahan bakar ini diperoleh melalui situs Pertamina.

Penelitian ini juga menggunakan data titik koordinat halte Transjakarta dan titik koordinat stasiun MRT untuk melakukan pemetaan lokasi halte Transjakarta dan stasiun MRT. Data titik koordinat Transjakarta diperoleh dari PT. Transjakarta yang tidak dipublikasikan untuk umum sementara titik koordinat stasiun MRT diperoleh melalui *googlemaps*. Proses awal pada tahap pemetaan tersebut adalah dengan menggabungkan lokasi koordinat halte Transjakarta dengan peta wilayah DKI Jakarta (Gambar 2). Penelitian ini kemudian menggabungkan data lokasi titik koordinat halte-halte tersebut dengan data jumlah penumpang harian pada tiap halte dengan bantuan *software* ArcGis. Setelah itu, peneliti melakukan proses penggabungan data yang telah berisi jumlah penumpang sesuai titik koordinat di tiap halte tersebut dengan data titik koordinat stasiun MRT menggunakan *software* yang sama.

Penelitian ini selanjutnya melakukan pemilihan sampel tahap pertama menggunakan *software* ArcGis pada menu *tools select by location* untuk mengambil sampel berupa data jumlah penumpang pada halte-halte Transjakarta yang berada dalam radius 1 km terhadap stasiun MRT. Seleksi tahap pertama ini menyisakan 22 halte Transjakarta. Namun, penelitian ini memiliki keterbatasan lain terkait adanya kekosongan data jumlah penumpang pada tanggal tertentu sehingga dilakukan pemilihan sampel tahap kedua dengan hanya memasukkan halte yang memiliki data jumlah penumpang yang relatif lengkap (mengeluarkan sampel halte yang memiliki kekosongan data jumlah penumpang lebih dari satu bulan selama periode penelitian). Seleksi sampel pada tahap kedua ini menyisakan 15 halte Transjakarta. 15 halte Transjakarta yang terseleksi tersebut selanjutnya digunakan dalam subjek utama analisis dalam penelitian ini serta digabungkan dengan variabel-variabel lain dalam penelitian untuk dianalisis lebih lanjut.

#### **Metode Pengolahan dan Analisis Data**

Kebijakan terkait MRT dan Transjakarta yang mulai beroperasi pada rentang waktu yang berbeda memungkinkan penulis mengidentifikasi hubungan keberadaan moda baru MRT terhadap jumlah penumpang Transjakarta menggunakan Model *Fixed Effect*. Identifikasi hubungan antar moda selanjutnya bergantung pada asumsi bahwa terdapat faktor yang konstan terhadap waktu (tidak berubah) yang memengaruhi variabel bebas tetapi terdapat efek yang berbeda antarindividu.

Struktur data panel dalam penelitian ini memunculkan individu secara berulang antarwaktu



Sumber: Diolah dengan ArcGis.

**Gambar 2.** Peta Titik Koordinat Sebaran Halte Transjakarta

sehingga *error* yang berhubungan kemungkinan terjadi (Wooldridge, 2013). Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan klaster standar *error* pada waktu (tanggal) yang memperbolehkan adanya *error* dalam satu individu (halte) tetapi tidak ada *error* antarindividu dan antartanggal yang berbeda.

Strategi *fixed effect* dengan data panel dalam penelitian ini memiliki potensi adanya bias karena masalah endogenitas yang bersifat tidak tetap antarwaktu (*time-variant*). Sebagai bentuk usaha mengurangi adanya permasalahan endogenitas tersebut penelitian ini menggunakan beberapa variabel kontrol yang bersifat *time-variant*. Variabel-variabel kontrol tersebut adalah hari kerja, beberapa momentum tertentu berupa momentum penyelenggaraan Asian Games, momentum HUT DKI Jakarta 2019, momentum penerimaan gaji pegawai, rata-rata temperatur harian di DKI Jakarta, rata-rata curah hujan di level kabupaten/kota di Provinsi DKI Jakarta, harga bahan bakar pertalite, kejadian bencana di level kabupaten/kota Provinsi DKI Jakarta, dan kebijakan penerapan ganjil genap di Provinsi DKI Jakarta.

Penelitian ini menggunakan pendekatan model pertama untuk melihat hubungan jumlah penumpang Transjakarta terhadap keberadaan MRT. Spesifikasi model pertama tersebut adalah sebagai berikut:

$$\ln y_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 mrtoperation_t + \beta Z_{it} + \gamma_i + \delta_{d,y} + \vartheta_1 T_t + \vartheta_2 T_t^2 + \vartheta_3 T_t^3 + \varepsilon_{it} \dots \dots \dots (1)$$

Di mana *i* merupakan halte Transjakarta dan *t* merupakan periode waktu 1 Juni 2018 sampai dengan 31 Agustus 2019.  $\ln y_{it}$  merupakan logaritma natural dari jumlah penumpang pada halte-halte BRT Transjakarta pada periode 1 Juni 2018 hingga 31 Agustus 2019. Selanjutnya, perhitungan jumlah penumpang yang menggunakan logaritma natural menyebabkan efek hasil estimasi direpresentasikan dalam bentuk persentase.

$\alpha_0$  merupakan estimasi parameter konstan,  $\alpha_1$  merupakan konstanta variabel penjelas yang menangkap perubahan jumlah penumpang Transjakarta sebelum dan sesudah keberadaan MRT. Jika jumlah penumpang Transjakarta tetap tinggi setelah keberadaan MRT, diduga  $\alpha_1$  bernilai positif dan tidak sama dengan 0 secara statistik. Sementara  $Z_{it}$  merupakan representasi variabel kontrol yang meliputi hari kerja, penyelenggaraan Asian Games, HUT DKI Jakarta 2019, penerimaan gaji pegawai, rata-rata temperatur harian di DKI Jakarta, rata-rata curah hujan harian di level kota di Provinsi DKI Jakarta, harga bahan bakar pertalite, kejadian bencana di level kabupaten/kota Provinsi DKI Jakarta, dan kebijakan penerapan ganjil genap di Provinsi DKI Jakarta. Notasi  $T_t$  dalam penelitian ini melambangkan tren waktu linier,  $T_t^2$  merupakan

tren waktu kuadratik, dan  $T_t^3$  merupakan tren waktu kubik. Adapun  $\gamma_i$  merupakan *fixed effect* halte untuk mengontrol faktor yang konstan sepanjang waktu terhadap halte tetapi tidak teramati, yang mungkin memiliki efek terhadap hasil estimasi. Sementara  $\delta_{d,y}$  merupakan *fixed effect* hari dalam seminggu (Senin sampai Minggu), sedangkan  $\varepsilon_{it}$  merupakan *error* random.

Perhitungan estimasi dalam penelitian ini mengubah data-data yang ada menjadi variabel-variabel dalam bentuk logaritma natural (untuk data kontinu) atau mengubahnya menjadi variabel *dummy*. Variabel logaritma natural meliputi: rata-rata temperatur harian di DKI Jakarta, rata-rata curah hujan harian di level kota di Provinsi DKI Jakarta, dan harga bahan bakar pertalite. Sementara variabel *dummy* dalam penelitian ini meliputi variabel *mrtoperation<sub>t</sub>*, hari kerja, penyelenggaraan Asian Games, penerimaan gaji pegawai, HUT DKI Jakarta 2019, kejadian bencana di level kabupaten/kota Provinsi DKI Jakarta, dan kebijakan penerapan ganjil genap di Provinsi DKI Jakarta.

Model pertama dalam penelitian ini menggunakan variabel penjelas utama yang menggunakan *dummy*. Variabel penjelas utama tersebut dinotasikan sebagai *mrtoperation<sub>t</sub>* yang merepresentasikan keberadaan moda transportasi MRT pada waktu *t* menggunakan *dummy* 1 untuk waktu sejak MRT beroperasi dan 0 sebelum MRT beroperasi

Selain penggunaan variabel penjelas utama, penelitian ini juga menggunakan beberapa variabel kontrol dengan bentuk *dummy* ataupun logaritma natural. Variabel kontrol pertama berupa hari kerja menggunakan variabel *dummy* dengan 1 sebagai hari kerja dan 0 lainnya. Variabel kontrol berikutnya berupa penyelenggaraan Asian Games di DKI Jakarta yang menggunakan variabel *dummy* dengan 1 untuk rentang waktu penyelenggaraan Asian Games di DKI Jakarta dan 0 lainnya. Variabel kontrol selanjutnya adalah Hari Ulang Tahun (HUT) DKI Jakarta 2019 dengan *dummy* 1 untuk tanggal 22 Juni 2019 (saat HUT DKI Jakarta) dan 0 lainnya. Variabel kontrol berikutnya berupa rentang waktu penerimaan gaji pegawai yang menggunakan variabel *dummy* 1 untuk rentang waktu penerimaan gaji pegawai dan 0 lainnya. Variabel kontrol berikutnya berupa penerapan kebijakan Ganjil Genap di Provinsi DKI Jakarta yang menggunakan *dummy* 1 untuk tanggal hari kerja ganjil pada halte Transjakarta yang terkena kebijakan Ganjil Genap, 2 untuk tanggal pada hari kerja genap pada halte Transjakarta yang terkena kebijakan Ganjil Genap, dan 0 lainnya. Variabel kontrol berikutnya berupa kejadian bencana yang menggunakan variabel *dummy* 1 untuk hari di mana

terjadi bencana dan 0 lainnya. Variabel kontrol selanjutnya berupa cuaca melalui representasi variabel rata-rata curah hujan harian dan variabel temperatur rata-rata harian. Peneliti mengubah rata-rata curah hujan dan juga temperatur dalam bentuk data kontinu menjadi bentuk logaritma natural. Variabel kontrol selanjutnya berupa harga bahan bakar pertalite. Penelitian ini juga mengubah variabel bahan bakar yang bernilai kontinu menjadi bentuk logaritma natural.

Penelitian ini selanjutnya juga bertujuan melihat hubungan penerapan beberapa skema harga yang berbeda oleh MRT terhadap jumlah penumpang Transjakarta. Dalam upaya menangkap hubungan tersebut, diestimasi persamaan menggunakan model kedua sebagai berikut:

$$\ln y_{it} = \eta_0 + \eta_1 \text{persenharga}_t + \lambda K_{it} + \mu_i + \sigma_{d,y} + u_1 W_t + u_2 W_t^2 + u_3 W_t^3 + \omega_{it} \dots \dots \dots (2)$$

Model kedua ini menggunakan data Transjakarta selama periode 24 Maret 2019 hingga 31 Agustus 2019 (hanya sejak MRT mulai beroperasi). Sementara strategi empiris dalam model kedua ini menggunakan pendekatan elastisitas harga silang.

Adapun *persenharga<sub>t</sub>* dalam model kedua ini merupakan representasi variabel penjelas utama yakni variabel penerapan skema harga pada tiket MRT pada waktu *t* yang menggunakan *dummy* 0 selama periode gratis pada harga tiket MRT, *dummy* 0,5 untuk penerapan potongan harga 50 persen tiket MRT, serta *dummy* 1 untuk penerapan harga penuh tiket MRT. *K<sub>it</sub>* merupakan variabel kontrol (berupa hari kerja, HUT DKI Jakarta 2019, penerimaan gaji pegawai, logaritma natural rata-rata temperatur harian, logaritma natural rata-rata curah hujan harian, *dummy* kejadian bencana, serta kebijakan penerapan ganjil genap di Provinsi DKI Jakarta). *μ<sub>i</sub>* merupakan *fixed effect* halte untuk mengontrol faktor yang konstan sepanjang waktu terhadap halte tetapi tidak teramati, yang mungkin memiliki efek terhadap hasil estimasi. *σ<sub>d,y</sub>* merupakan *fixed effect* hari dalam seminggu (Senin sampai Minggu). *W<sub>t</sub>* merupakan tren waktu linier, *W<sub>t</sub><sup>2</sup>* merupakan tren waktu kuadrat, dan *W<sub>t</sub><sup>3</sup>* merupakan tren waktu kubik. Sementara *ω<sub>it</sub>* merupakan *error* random.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Efek Keberadaan MRT terhadap Jumlah Penumpang Transjakarta (Baseline)

Tabel 1 menunjukkan beberapa langkah untuk memperoleh spesifikasi model pilihan dalam penelitian ini. Setiap kolom menunjukkan variabel bebas berupa jumlah penumpang Transjakarta. Kolom pertama hanya menggunakan variabel penjelas utama berupa pengoperasian MRT dan

hanya menambahkan satu variabel kontrol dalam model. Kolom-kolom berikutnya menambahkan lebih banyak kontrol. Kolom (5) dengan penggunaan seluruh variabel kontrol merupakan spesifikasi model kontrol pilihan dalam penelitian ini.

Tabel 1 juga menunjukkan hasil koefisien estimasi variabel utama serta gambaran variabel-variabel kontrol yang digunakan dalam tiap model. Hasil estimasi variabel penjelas utama berupa operasional MRT menunjukkan bahwa sejak MRT mulai beroperasi, jumlah penumpang Transjakarta meningkat 23,6 persen hingga 36,5 persen. Akan tetapi, penelitian ini tidak menampilkan koefisien hasil estimasi variabel kontrol untuk masing-masing spesifikasi model (kolom 1 sampai dengan kolom 5).

Meskipun tidak menampilkan koefisien hasil estimasi pada variabel kontrol, tetapi penelitian ini akan memberikan gambaran berdasarkan seluruh model secara umum terkait efek variabel kontrol tersebut terhadap hasil estimasi. Variabel-variabel kontrol dalam penelitian ini menunjukkan arah dan hasil signifikansi yang berbeda-beda. Beberapa variabel secara statistik memiliki hubungan yang signifikan terhadap kenaikan ataupun penurunan jumlah penumpang Transjakarta. Variabel-variabel tersebut adalah hari kerja, penyelenggaraan Asian Games, persentase rata-rata temperatur harian, kebijakan ganjil genap, serta variabel waktu (terhitung hari pertama per 1 Juni 2018 hingga hari terakhir per 31 Agustus 2019). Hari kerja berhubungan positif terhadap kenaikan jumlah penumpang Transjakarta sebesar 40,8 persen hingga 50,5 persen. Penyelenggaraan Asian Games berhubungan positif terhadap kenaikan jumlah penumpang Transjakarta sebesar 17,5 persen hingga 22,2 persen. Persentase kenaikan rata-rata temperatur harian berhubungan terhadap penurunan jumlah penumpang Transjakarta sebesar 79,1 persen hingga 134,6 persen. Namun, variabel HUT DKI Jakarta, penerimaan gaji pegawai, rata-rata curah hujan harian, serta kejadian bencana, tidak menunjukkan hubungan yang signifikan terhadap kenaikan ataupun penurunan jumlah penumpang Transjakarta.

Berdasarkan hasil estimasi tersebut, beberapa poin penting dari dinamika jumlah penumpang Transjakarta terhadap keberadaan MRT dapat disederhanakan sebagai berikut:

1. Jumlah penumpang Transjakarta berhubungan secara signifikan dengan beberapa variabel kontrol dalam penelitian ini dan sesuai dengan hipotesis penelitian yakni hari kerja, penyelenggaraan Asian Games, serta persentase kenaikan rata-rata temperatur harian.
2. Hari kerja berhubungan positif terhadap kenaikan jumlah penumpang Transjakarta karena

Tabel 1. Keberadaan MRT terhadap Jumlah Penumpang Transjakarta

	Jumlah Penumpang Transjakarta				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Operasional MRT	0,236*** (0,024)	0,246*** (0,024)	0,153*** (0,046)	0,271*** (0,055)	0,365*** (0,061)
<b>Kontrol</b>					
Hari kerja	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
persentase kenaikan bahan bakar (pertalite)	No	No	No	No	Yes
Kejadian bencana	No	No	Yes	Yes	Yes
Kebijakan Ganjil Genap	No	No	No	Yes	Yes
Momentum:					
• Penyelenggaraan Asian Games	No	Yes	Yes	Yes	Yes
• HUT DKI Jakarta 2019	No	Yes	Yes	Yes	Yes
• Penerimaan gaji pegawai	No	Yes	Yes	Yes	Yes
Cuaca:					
• persentase rata-rata curah hujan harian	No	No	Yes	No	Yes
• persentase rata-rata temperatur harian	No	No	Yes	Yes	Yes
Tren waktu:					
• Tren waktu linier	No	No	Yes	Yes	Yes
• Tren waktu kuadratik	No	No	No	Yes	Yes
• Tren waktu kubik	No	No	No	No	Yes
Observasi	908	908	908	908	908
R <sup>2</sup> within	0,325	0,338	0,350	0,377	0,387
Halte	2	2	2	2	2

Keterangan: \* p < 0,10, \*\* p < 0,05, \*\*\* p < 0,010. Variabel kontrol menggunakan *dummy* hari kerja, *dummy* penyelenggaraan Asian Games 2018, *dummy* HUT DKI Jakarta 2019, serta *dummy* penerimaan gaji pegawai. Penelitian ini juga menggunakan fenomena kejadian alam sebagai kontrol yang berupa persentase rata-rata temperatur harian, persentase rata-rata curah hujan harian, serta *dummy* kejadian bencana. Selain itu, penelitian ini juga memasukkan variabel persentase harga bahan bakar (pertalite), variabel *dummy* kebijakan ganjil genap di Provinsi DKI Jakarta, serta tren waktu linier, kuadratik, dan kubik.

umumnya individu melakukan perjalanan untuk alasan bekerja sehingga jumlah penumpang lebih tinggi dibanding saat hari libur (Arana et al., 2014; Kashfi et al., 2013; Tao et al., 2018). Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan penelitian oleh Kashfi et al. (2013) yang menemukan bahwa jumlah penumpang bus pada hari kerja akan lebih tinggi dibandingkan dengan jumlah penumpang pada akhir pekan, dan temuan Tao et al. (2018) yang menemukan bahwa hari libur nasional berhubungan terhadap penurunan jumlah penumpang bus.

3. Momentum Asian Games juga berhubungan dengan kenaikan jumlah penumpang Transjakarta. Penelitian Islam et al. (2016) di Bangladesh menemukan bahwa terjadi peningkatan jumlah penumpang moda

transportasi publik sebesar tiga kali lipat beberapa hari sebelum momentum Idul Fitri dibanding hari lain dan moda bus merupakan pilihan yang paling populer dibanding moda transportasi publik lainnya. Hal tersebut mengindikasikan bahwa momentum tertentu dapat mengubah perilaku perjalanan individu yang menyebabkan peningkatan jumlah penumpang transportasi publik. Hal yang sama kemungkinan juga berlaku pada saat momentum pelaksanaan Asian Games di DKI Jakarta. Saat Asian Games kemungkinan banyak masyarakat yang ingin menghadiri momen tersebut dan memilih menggunakan Transjakarta sehingga mengakibatkan terjadinya kenaikan jumlah penumpang.

4. Kenaikan rata-rata temperatur harian juga berhubungan dengan penurunan jumlah

penumpang Transjakarta. Hal tersebut terjadi kemungkinan karena temperatur yang tinggi menghalangi individu untuk melakukan aktivitas di luar ruangan (Meng et al., 2016) yang pada gilirannya berpotensi membuat individu memilih tidak melakukan perjalanan menggunakan transportasi publik. Analogi yang sama kemungkinan berlaku dalam memengaruhi preferensi individu terkait penggunaan Transjakarta. Kenaikan temperatur kemungkinan menghalangi individu untuk melakukan aktivitas luar ruangan yang pada gilirannya menyebabkan terjadinya penurunan jumlah penumpang Transjakarta.

### **Efek Jarak terkait Keberadaan MRT terhadap Jumlah Penumpang Transjakarta**

Berdasarkan teori peluruhan jarak, pengaruh suatu fenomena akan berkurang seiring dengan meningkatnya jarak antardua lokasi (Pun-Cheng, 2017). Oleh karena itu, penelitian ini akan berusaha menguji lebih lanjut apakah terdapat efek peningkatan jumlah penumpang Transjakarta yang berbeda pada jarak-jarak tertentu. Penelitian ini menduga terjadi peningkatan jumlah penumpang Transjakarta tetapi efeknya semakin berkurang seiring meningkatnya jarak antara halte Transjakarta terhadap stasiun MRT.

Secara umum Tabel 2 mengindikasikan bahwa peningkatan jumlah penumpang Transjakarta hanya terjadi dalam rentang jarak 0-250 m terhadap stasiun MRT. Efek tersebut kemudian menghilang pada radius di atas 250 m hingga 1 km. Efek peningkatan jumlah penumpang yang terjadi dalam radius jarak yang dekat (250 m) kemungkinan berkenaan dengan faktor aksesibilitas antarkedua moda.

Kemudahan aksesibilitas memegang peranan penting dalam kecenderungan individu untuk menggunakan suatu jenis moda transportasi. Sebuah penelitian yang dilakukan oleh Yen et al. (2018)

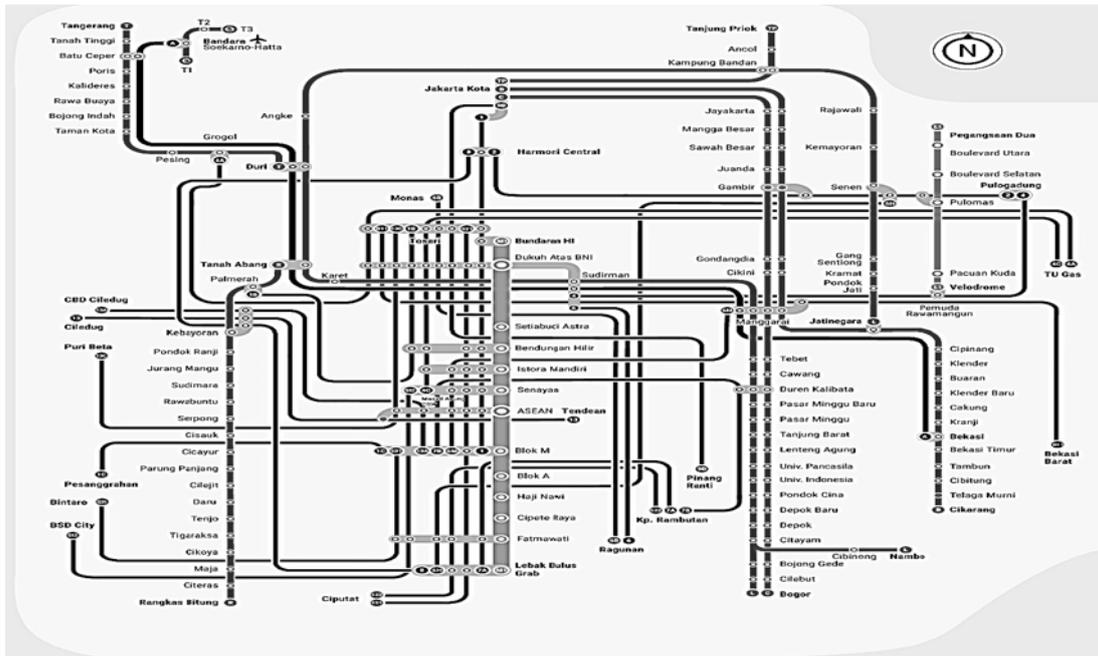
menemukan bahwa individu cenderung memilih menggunakan suatu moda transportasi satu dibanding lainnya karena faktor aksesibilitas yang lebih mudah. Oleh karena itu, kemudahan aksesibilitas tersebut kemungkinan juga memengaruhi kecenderungan individu terkait pilihan moda Transjakarta dan MRT.

Kemudahan aksesibilitas Transjakarta saat ini cenderung lebih baik dibanding MRT. Keunggulan aksesibilitas Transjakarta dapat terlihat dari tersedianya 278 halte Transjakarta dengan jangkauan yang mencapai 251,2 km sehingga lebih mudah dicapai individu dibanding MRT yang baru memiliki 13 stasiun serta jangkauan sejauh  $\pm 16$  km. Aksesibilitas Transjakarta yang lebih mudah berupa ketersediaan halte yang lebih banyak dan jangkauan yang lebih jauh dibanding MRT (Gambar 3) kemungkinan membuat individu memilih menggunakan Transjakarta setelah menggunakan MRT untuk melengkapi tujuan perjalanannya, mengingat jangkauan MRT lebih terbatas. Dengan kata lain, keberadaan moda baru MRT dengan aksesibilitas yang lebih terbatas dibanding Transjakarta dapat mendorong individu untuk memilih menggunakan Transjakarta dalam melengkapi tujuan perjalanannya setelah menggunakan MRT. Selain aksesibilitas, konektivitas (sebagai salah satu faktor yang memengaruhi aksesibilitas) menjadi salah satu faktor yang penting dalam keberlangsungan penggunaan moda transportasi. Hal tersebut terjadi karena konektivitas dapat memengaruhi kelangsungan individu untuk dapat melakukan perjalanan antar-tujuan (Demdime, 2012; Litman, 2019). Penelitian Papaioannou & Martinez (2015) menemukan bahwa selain aksesibilitas, konektivitas juga memiliki pengaruh bagi keputusan perjalanan individu terkait penggunaan transportasi publik. Faktor konektivitas yang belum optimal tersebut karenanya kemungkinan juga memengaruhi keputusan perjalanan individu terkait penggunaan Transjakarta dan MRT. Keterbatasan konektivitas

**Tabel 2.** Hasil Estimasi Model *Fixed Effect* Jumlah Penumpang Transjakarta Berdasarkan Jarak dari Stasiun MRT

	Jumlah Penumpang Transjakarta			
	(1) 0-250 m	(2) 250-500 m	(3) 500-750 m	(4) 750 m-1 km
Pengoperasian MRT	0,365*** (0,048)	-0,005 (0,049)	-0,036 (0,046)	0,018 (0,085)
Observasi	908	2724	1811	1364
R <sup>2</sup> within	0,398	0,430	0,445	0,291
Halte	2	6	4	3

Keterangan: \* p < 0,10, \*\* p < 0,05, \*\*\* p < 0,010. Seluruh variabel kontrol digunakan pada model ini (model 1).



Sumber: PT. MRT Jakarta, 2019.  
 Keterangan:  
 ■ : jaringan Transjakarta  
 ■ : jaringan MRT

**Gambar 3.** Peta Jaringan Transjakarta dengan MRT

tersebut kemungkinan membuat individu memilih untuk tidak melengkapi tujuan perjalanannya menggunakan Transjakarta setelah menggunakan MRT. Hal tersebut pada gilirannya kemungkinan menyebabkan efek peningkatan jumlah penumpang Transjakarta hanya terjadi hingga radius jarak 250 m dan menghilang setelahnya.

Dengan demikian, efek jarak terkait jumlah penumpang Transjakarta terhadap keberadaan MRT dapat diringkas sebagai berikut:

1. Kemudahan aksesibilitas Transjakarta melalui ketersediaan banyak halte dengan jangkauan yang lebih jauh kemungkinan telah mendorong individu untuk memilih menggunakan Transjakarta dalam melengkapi tujuan perjalanannya setelah menggunakan MRT. Namun, efek peningkatan jumlah penumpang Transjakarta sejak MRT mulai beroperasi hanya terjadi pada radius jarak yang dekat (250 m) dan menghilang setelahnya.
2. Peneliti memperkirakan hilangnya efek peningkatan jumlah penumpang Transjakarta pada radius yang lebih jauh (di atas 250 m) terhadap stasiun MRT disebabkan oleh konektivitas antarkedua moda yang masih belum optimal. Kondisi di mana hanya terdapat dua halte Transjakarta yang terintegrasi dan memiliki konektivitas langsung dengan stasiun MRT dalam satu kawasan transit mengindikasikan belum optimalnya konektivitas antarkedua moda tersebut. Hal tersebut pada gilirannya

membuat jumlah penumpang belum dapat ditingkatkan pada jarak yang lebih jauh (di atas 250 m - 1 km). Kondisi tersebut pada akhirnya kemungkinan menyebabkan efek peningkatan jumlah penumpang Transjakarta hanya terjadi hingga radius jarak 250 m dan menghilang setelahnya. Dengan kata lain, terbatasnya konektivitas Transjakarta dengan stasiun MRT dalam satu kawasan transit menyebabkan peningkatan jumlah penumpang belum dapat ditingkatkan secara optimal pada radius yang lebih jauh.

**Elastisitas Harga Silang Kenaikan Harga Tiket MRT terhadap Jumlah Penumpang Transjakarta**

Hasil estimasi pada Tabel 3 menunjukkan bahwa kenaikan harga tiket MRT tidak berhubungan secara signifikan dalam menurunkan jumlah penumpang Transjakarta. Hal tersebut mengindikasikan bahwa penelitian ini belum memiliki cukup bukti adanya hubungan komplementer antarkedua moda.

Menurut Fearnley et al. (2018), permintaan terhadap suatu moda transportasi bersifat substitusi serta memiliki elastisitas harga silang sangat bergantung pada: elastisitas harga, permintaan relatif kedua moda, serta faktor distorsi lainnya. Jika mengacu pada studi tersebut, elastisitas harga silang permintaan terhadap moda Transjakarta terhadap moda MRT akan lebih besar seiring meningkatnya elastisitas harga MRT, semakin besarnya *market share* (permintaan) moda MRT relatif terhadap

**Tabel 3.** Hasil Estimasi Kenaikan Harga Tiket MRT terhadap Jumlah Penumpang Transjakarta

	Jumlah Penumpang Transjakarta			
	(1)	(2)	(3)	(4)
	0-250 m	250-500 m	500-750 m	750 m-1 km
Kenaikan harga tiket MRT	-0,248 (0,205)	-0,157 (0,215)	-0,305 (0,256)	-0,504 (0,361)
Observasi	316	950	628	476
<i>R-squared within</i>	0,208	0,397	0,317	0,187
Halte	2	6	4	3

Keterangan: \*  $p < 0,10$ , \*\*  $p < 0,05$ , \*\*\*  $p < 0,010$ . Kontrol menggunakan variabel yang sama dengan variabel pada model 1 kecuali variabel penyelenggaraan Asian Games dan bahan bakar pertalite. Variabel penyelenggaraan Asian Games dan bahan bakar pertalite tidak digunakan pada model kedua karena tidak ada peristiwa Asian Games dan tidak terjadi perubahan harga bahan bakar pertalite selama periode observasi 24 Maret 2019 sampai 31 Agustus 2019.

moda Transjakarta, serta semakin tingginya distorsi moda MRT terhadap moda Transjakarta. Oleh karena itu, menggunakan analogi yang sama hubungan komplementer yang tidak signifikan antarkedua moda kemungkinan berkaitan dengan elastisitas harga MRT yang cenderung lebih bersifat inelastis relatif terhadap Transjakarta serta *market share* (permintaan) MRT yang relatif lebih kecil terhadap Transjakarta.

Sebagaimana dijelaskan sebelumnya, hubungan komplementer yang tidak signifikan antara Transjakarta dan MRT salah satunya mungkin disebabkan oleh elastisitas harga dari MRT. Menurut O'Sullivan (2012), umumnya permintaan untuk perjalanan bus lebih elastis terhadap harga daripada permintaan untuk transportasi berbasis rel. Hal tersebut mengimplikasikan permintaan akan MRT (sebagai moda transportasi berbasis rel) kemungkinan juga memiliki kecenderungan lebih inelastis dibanding Transjakarta (bus). Dugaan tersebut juga didukung oleh hasil penelitian yang dilakukan Sianturi (2019) terkait elastisitas harga MRT menggunakan data di level jam selama periode April 2019 hingga 4 Agustus 2019. Penelitiannya menemukan bahwa permintaan MRT bersifat inelastis. Menurut penelitian tersebut, saat terjadi kenaikan harga tiket MRT sebesar dua kali lipat, terjadi penurunan jumlah penumpang sebesar 11,3 persen dengan nilai elastisitas permintaan penumpang MRT dalam jangka pendek sebesar 0,021 (inelastis). Sifat inelastis permintaan MRT tersebut kemungkinan pada gilirannya menyebabkan hubungan substitusi antara Transjakarta dan MRT tidak terjadi. Oleh karenanya kemudian hubungan antara Transjakarta dan MRT mengindikasikan hubungan komplementer meskipun secara statistik tidak signifikan.

Faktor lain kemungkinan berkenaan dengan *market share* (permintaan) relatif kedua moda.

Permintaan relatif antardua moda transportasi salah satunya bergantung pada faktor waktu akses. Individu rela membayar 80 persen dari upahnya untuk menghindari satu jam waktu akses, tetapi hanya rela membayar sebesar 50 persen dari upahnya untuk menghindari satu jam waktu di dalam kendaraan (*in vehicle time*) (O'Sullivan, 2012).

Saat ini, Transjakarta memiliki komponen waktu akses (waktu yang diperlukan untuk melakukan perjalanan dari rumah/tempat kerja ke halte atau sebaliknya) yang lebih baik dibanding MRT. Transjakarta memiliki panjang lintasan operasional sejauh 251,2 km dengan jumlah halte sebanyak 278 halte, dan lebih dari 1591 bus, sementara MRT memiliki panjang lintasan operasional sejauh kurang lebih 16 km, 13 stasiun, dan jumlah rangkaian sebanyak 16 rangkaian kereta (Badan Pusat Statistik, 2018; PT. MRT Jakarta, 2019; PT. Transportasi Jakarta, 2019). Keunggulan komponen waktu akses yang dimiliki oleh Transjakarta dapat dikatakan menjadi insentif yang lebih tinggi dan mendorong individu untuk menggunakan moda tersebut dibanding MRT. Hal ini pada gilirannya menyebabkan *market share* (permintaan) Transjakarta akan lebih tinggi dibanding MRT. Tingginya permintaan Transjakarta dibanding MRT ini juga kemungkinan pada akhirnya menyebabkan nilai elastisitas silang antara Transjakarta dan MRT menjadi relatif kecil sehingga menyebabkan hasil estimasi pada penelitian ini menjadi tidak signifikan.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa hubungan komplementer yang tidak signifikan antara moda Transjakarta dan MRT kemungkinan berkaitan dengan elastisitas harga MRT yang cenderung lebih bersifat inelastis relatif terhadap Transjakarta serta *market share* (permintaan) Transjakarta yang relatif jauh lebih tinggi dibanding MRT. Sifat inelastis moda MRT serta *market share* (permintaan) Transjakarta

yang jauh lebih tinggi kemudian membuat nilai elastisitas silang antara Transjakarta dan MRT menjadi relatif kecil sehingga menyebabkan hasil estimasi pada penelitian ini menjadi tidak signifikan

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Efek Keberadaan MRT terhadap Jumlah Penumpang Transjakarta (*Baseline*). Keberadaan MRT berhubungan dengan peningkatan jumlah penumpang Transjakarta pada radius jarak 250 meter terhadap stasiun MRT. Efek keberadaan MRT yang berhubungan dengan dinamika jumlah penumpang Transjakarta lainnya meliputi hari kerja, penyelenggaraan Asian Games, serta persentase kenaikan rata-rata temperatur harian.
2. Efek Jarak terkait Jumlah Penumpang Transjakarta terhadap Keberadaan MRT. Kemudahan aksesibilitas Transjakarta melalui ketersediaan banyak halte dengan jangkauan yang lebih jauh kemungkinan telah mendorong individu untuk memilih menggunakan Transjakarta dalam melengkapi tujuan perjalanannya setelah menggunakan MRT. Namun, efek peningkatan jumlah penumpang Transjakarta sejak MRT mulai beroperasi hanya terjadi pada radius jarak yang dekat atau 250 meter dan menghilang setelahnya. Oleh karena itu, perlu upaya lebih lanjut bagi Pemerintah Provinsi DKI Jakarta dan PT. Transjakarta dalam meningkatkan jumlah penumpang Transjakarta pada halte-halte yang berada pada radius jarak di atas 250 meter terhadap stasiun MRT. Upaya tersebut nantinya diharapkan dapat meningkatkan jumlah penumpang Transjakarta secara optimal dengan adanya moda baru berupa MRT.
3. Elastisitas Harga Silang Kenaikan Harga Tiket MRT terhadap Jumlah Penumpang Transjakarta. Hubungan komplementer yang tidak signifikan antara moda Transjakarta dan MRT kemungkinan berkaitan dengan elastisitas harga MRT yang cenderung lebih bersifat inelastis relatif terhadap Transjakarta serta *market share* (permintaan) Transjakarta yang relatif jauh lebih tinggi dibanding MRT. Sifat inelastis moda MRT serta *market share* (permintaan) Transjakarta yang jauh lebih tinggi kemudian membuat nilai elastisitas silang antara Transjakarta dan MRT menjadi relatif kecil sehingga menyebabkan hasil estimasi pada penelitian ini menjadi tidak signifikan.

4. Terdapat beberapa keterbatasan dalam penelitian ini. Pertama, adanya keterbatasan data membuat cakupan penelitian ini hanya fokus menganalisis halte-halte BRT yang dimiliki Transjakarta tanpa menganalisis halte dengan kategori non-BRT. Selain itu, data jumlah penumpang Transjakarta dalam penelitian ini hanya merupakan data *tap-in* (jumlah penumpang naik di halte tersebut) tanpa ketersediaan data jumlah penumpang *tap-out* (jumlah penumpang turun) di tiap haltenya. Keterbatasan lain dari penelitian ini adalah adanya kekosongan data jumlah penumpang pada tanggal tertentu. Kekosongan data tersebut membuat pemilihan sampel observasi penelitian ini hanya memasukkan halte dengan data jumlah penumpang yang relatif lengkap dengan cara mengeluarkan sampel halte yang memiliki kekosongan data jumlah penumpang lebih dari satu bulan selama periode penelitian. Dengan demikian, penelitian lebih lanjut diharapkan dapat menggunakan set data yang lebih lengkap dengan memasukkan data jumlah penumpang pada halte-halte non-BRT Transjakarta serta data jumlah penumpang turun (*tap-out*).

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada dosen pembimbing, Pusbindiklatren Bappenas Republik Indonesia, Pemerintah Provinsi DKI Jakarta, PT. Transjakarta, serta pihak-pihak lainnya yang telah membantu dalam penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

### Buku

- Badan Pusat Statistik. (2018). *Statistik transportasi DKI Jakarta*. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- O'Sullivan, A. (2012). *Urban economics*. New York: McGraw-Hill Education, Inc.
- Wooldridge, J.M. (2013). *Introductory econometrics: A modern approach* (5<sup>th</sup> ed.). Mason-OH: Cengage Learning, Inc.
- Litman, T. (2019). *Evaluating accessibility for transportation planning: Measuring people's ability to reach desired goods and activities*. Victoria-Canada: Victoria Transport Policy Institute.

**Jurnal**

- Acharya, S.R. (2011). Motorization and urban mobility in developing countries-exploring policy options through dynamic simulation. *Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies*, 9, 1558–1571.
- Albalade, D., Bel, G., & Fageda, X. (2015). Competition and cooperation between high-speed rail and air transportation services in Europe. *Journal of Transport Geography*, 42, 166-174.
- Arana, P., Cabezudo, S., & Peñalba, M. (2014). Influence of weather conditions on transit ridership: A statistical study using data from Smartcards. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 59, 1–12.
- Beirão, G., & Cabral, J.A.S (2007). Understanding attitudes towards public transport and private car: A qualitative study. *Transport Policy*, 14(6), 478-489.
- Campbell, K.B., & Brakewood, C. (2017). Sharing riders: How bikesharing impacts bus ridership in New York City. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 100, 264-282.
- Clark, D.J., Jørgensen, F., & Mathisen, T.A. (2014). Competition in complementary transport services. *Transportation Research Part B: Methodological*, 60, 146-159.
- Dobruszkes, F. (2011). High-speed rail and air transport competition in Western Europe: A supply-oriented perspective. *Transport Policy*, 18(6), 870-879.
- Fearnley, N., Currie, G., Flügel, S., Gregersen, F.A., Killi, M., Toner, J., & Wardman, M. (2018). Research in transportation economics competition and substitution between public transport modes. *Research in Transportation Economics*, 69, 51-58.
- Fu, X., Zhang, A., & Lei, Z. (2012). Will China's airline industry survive the entry of high-speed rail? *Research in Transportation Economics*, 35(1), 13-25.
- Islam, M., Akter, S., Imran, M., Hossain, I., & Hassan, N. (2016). Festival time transportation demand modeling in Bangladesh. *International Journal of Science and Engineering Investigations*, 5(48), 40-44.
- Mackett, R.L., & Edwards, M. (1998). The impact of new urban public transport systems: will the expectations be met? *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 32(4), 231-245.
- Meng, M., Zhang, J., Wong, Y.D., & Au, P.H. (2016). Effect of weather conditions and weather forecast on cycling travel behavior in Singapore. *International Journal of Sustainable Transportation*, 10(9), 773-780.
- Metz, D. (2018). Tackling urban traffic congestion: The experience of London, Stockholm and Singapore. *Case Studies on Transport Policy*, 6(4), 494–498.
- Papaioannou, D., & Martinez, L.M. (2015). The role of accessibility and connectivity in mode choice. A structural equation modeling approach. *Transportation Research Procedia*, 10, 831-839.
- Rao, A.M., Madhu, E., & Gupta, K. (2017). Impact of odd even scheme on transportation systems in Delhi. *Transportation in Developing Economies*, 3(1), 1–13.
- Susilo, Y.O., Santosa, W., Joewono, T.B., & Parikesit, D. (2007). A reflection of motorization and public transport in Jakarta Metropolitan Area. *IATSS Research*, 31(1), 59–68.
- Tao, S., Corcoran, J., Rowe, F., & Hickman, M. (2018). To travel or not to travel: 'Weather' is the question. Modelling the effect of local weather conditions on bus ridership. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 86, 147-167.
- Yen, B.T.H., Mulley, C., & Tseng, W.C. (2018). Inter-modal competition in an urbanised area: Heavy rail and busways. *Research in Transportation Economics*, 69, 77-85.

**Working Paper**

Kashfi, S., Lee, B., & Bunker, J.M. (2013). Impact of rain on daily bus ridership: A Brisbane case study. Australasian Transport Research Forum 2013 Proceedings. October 2-4. *Australian Transportation Research Forum*, 1-18.

Yudhistira, M.H., Kusumaatmadja, R., & Hidayat, M.F. (2019). Does traffic management matter? Evaluating congestion effect of odd-even policy in Jakarta. LPEM-FEB UI Working Paper 029. *Institute for Economic and Social Research*, Jakarta, 1-12.

**Tesis**

Demdime, F.T. (2012). Integrating public transport networks and built environment: The case of Addis Ababa and experiences from Stockholm. *Tesis*. KTH-Royal Institute of Technology, Stockholm.

Sianturi, P.C. (2019). Empirical estimation of MRT demand elasticity (A regression discontinuity design with Indonesia data). *Tesis*. Universitas Indonesia, Jakarta.

### Peraturan Perundang-Undangan

Peraturan Gubernur Provinsi DKI Jakarta No. 103 Tahun 2007 tentang Pola Transportasi Makro.

Peraturan Gubernur Provinsi Daerah Khusus Ibukota Jakarta No. 106 Tahun 2018 tentang Pembatasan Lalu Lintas dengan Sistem Ganjil Genap.

### Sumber Digital

Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika. (2019). Data temperatur harian. Diperoleh tanggal 10 Oktober 2019, dari [http://dataonline.bmkg.go.id/data\\_iklim](http://dataonline.bmkg.go.id/data_iklim).

Badan Nasional Penanggulangan Bencana. (2019). Data bencana DKI Jakarta. Diperoleh tanggal 25 Oktober 2019, dari <https://bnpb.cloud/dibi/>.

Cahyani, D.R. (2019, September 27). Jumlah Penumpang MRT naik selama demo mahasiswa. *Tempo.co*. Diperoleh tanggal 13 November 2020, dari <https://bisnis.tempo.co/read/1252971/jumlah-penumpang-mrt-naik-selama-demo-mahasiswa/full&view=ok>.

Center for Hydrometeorology and Remote Sensing. (2019). Data rata-rata curah hujan harian. Diperoleh tanggal 16 September 2019, dari <http://chrdata.eng.uci.edu/>.

Googlemaps. (2019). Data titik koordinat Stasiun MRT. Diperoleh tanggal 17 September 2019, dari <https://www.google.com/maps>.

Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI): Kamus versi online/daring. (2019). Arti Kata. Diperoleh tanggal 17 November 2019, dari <https://kbbi.web.id>.

Marison, Walda. (2019, Agustus 28). Jumlah penumpang MRT pada Agustus merosot akibat pemadaman listrik. *Kompas.com*. Diperoleh tanggal 13 November 2020, dari <https://megapolitan.kompas.com/read/2019/08/28/18203971/jumlah-penumpang-mrt-pada-agustus-merosot-akibat-pemadaman-listrik>.

Pertamina. (2019). Pengumuman harga BBM DKI Jakarta tahun 2018-2019. Diperoleh tanggal 25 Oktober 2019, dari <https://www.pertamina.com/id/news-room/announcement>.

Portal Statistik Sektor Provinsi DKI Jakarta. Jumlah penumpang Transjakarta tahun 2018-2020. Diperoleh tanggal 13 November 2020, dari <http://statistik.jakarta.go.id/jumlah-penumpang-transjakarta-tahun-2018-2020/>.

PT. MRT Jakarta. (2019). Informasi MRT. Diperoleh tanggal 5 Oktober 2019, dari <https://www.jakartamrt.co.id>.

PT. Transportasi Jakarta. Informasi Transjakarta. Diperoleh tanggal 5 Oktober 2019, dari <https://www.transjakarta.co.id/>.

Pun-Cheng, L.S. (2017). Distance decay. *International Encyclopedia of Geography*, 1-5. Diperoleh tanggal 10 Oktober 2019, dari <https://doi.org/10.4135/9781412939591.n295>.

Small, K.A., & Gomez-Ibanez, J.A. (1999). Urban transportation. In Cheshire, P. & Mills, E.S (Ed.). *Handbook of regional and urban economics* (pp. 1937-1999).

Tambun, L.T. (2019, Juli 25). Empat bulan beroperasi, Penumpang MRT terus meningkat. *Beritasatu.com*. Diperoleh tanggal 13 November 2020, dari <https://www.beritasatu.com/feri-awan-hidayat/megapolitan/566292/empat-bulan-beroperasi-penumpang-mrt-terus-meningkat>.

**Lampiran. Definisi Operasional Variabel Penelitian**

Variabel	Definisi
Jumlah penumpang Transjakarta	Total individu yang tercatat naik (menggunakan) Transjakarta dari halte BRT Transjakarta tertentu dalam satu hari.
Pengoperasian MRT	Saat MRT mulai beroperasi untuk publik yakni sejak 24 Maret 2019 sampai dengan periode akhir penelitian pada 31 Agustus 2019.
Potongan harga tiket MRT 50 persen	Tanggal saat MRT memberlakukan potongan sebesar 50 persen pada harga tiketnya yakni 1 April 2019 sampai dengan 12 Mei 2019.
Penerapan harga penuh tiket MRT	Tanggal saat MRT memberlakukan penerapan harga penuh pada tiketnya yakni 13 Mei 2019 sampai periode akhir penelitian pada 31 Agustus 2019.
Hari kerja	Hari Senin sampai dengan Jumat. Akan tetapi, jika hari tersebut adalah libur nasional sebagaimana ditetapkan Pemerintah maka hari tersebut tidak termasuk dalam hari kerja.
Penyelenggaraan Asian Games	Pelaksanaan kompetisi berbagai cabang olahraga yang diselenggarakan setiap empat tahun sekali dengan peserta dari negara-negara Asia. Penyelenggaraan Asian Games penelitian ini mengacu pada pelaksanaan Asian Games ke-18 selama periode 18 Agustus 2018 hingga 2 September 2018 di DKI Jakarta.
HUT DKI Jakarta	Perayaan Hari Ulang Tahun ke-492 tanggal 22 Juni 2019 di mana Pemerintah Provinsi DKI Jakarta menggratiskan biaya tiket Transjakarta.
Penerimaan gaji pegawai	Rentang waktu penerimaan gaji pegawai baik pegawai negeri maupun swasta yakni setiap tanggal 25 tiap akhir bulan sampai dengan tanggal 3 pada bulan berikutnya.
Temperatur rata-rata harian	Rata-rata panas atau dinginnya hawa (suhu) harian pada level Provinsi DKI Jakarta dalam satuan derajat Celcius.
Rata-rata curah hujan harian	Rata-rata banyaknya hujan harian yang turun pada level kabupaten/kota di Provinsi DKI Jakarta dalam satuan mm.
Harga bahan bakar pertalite	Pertalite merupakan bahan bakar yang mempunyai angka oktan 90 dan berwarna hijau terang serta jernih ( <a href="http://www.pertamina.com">www.pertamina.com</a> ). Harga pertalite dalam penelitian ini merupakan harga Pertalite pada SPBU di DKI Jakarta berdasarkan harga yang mengacu pada pengumuman resmi PT. Pertamina.
Bencana	Sesuatu yang menyebabkan (menimbulkan) kesusahan, kerugian, atau penderitaan; kecelakaan; bahaya (Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) Kamus versi online/daring (dalam jaringan), <a href="https://kbbi.web.id">https://kbbi.web.id</a> ). Bencana dalam penelitian ini mengacu pada data kejadian bencana level kabupaten/kota di Provinsi DKI Jakarta dari BNPB. Bencana di sini meliputi banjir, tanah longsor, puting beliung. Selain itu, termasuk juga kejadian padamnya listrik 4 Agustus 2019 yang terjadi di separuh pulau Jawa termasuk DKI Jakarta.
Kebijakan Ganjil Genap	Penerapan kebijakan kendaraan pribadi roda empat yang hanya boleh melintas pada ruas jalan tertentu di DKI Jakarta sesuai nomor plat kendaraan. Kendaraan berplat ganjil hanya dapat melintas pada tanggal ganjil selama hari-hari kerja dan kendaraan berplat genap hanya boleh melintas di ruas jalan tertentu hanya pada tanggal genap selama hari-hari kerja.
Tren waktu	Waktu selama periode penelitian: <ul style="list-style-type: none"> <li>linier : untuk mengontrol pola waktu yang linier antarhari selama periode penelitian.</li> <li>kuadratik : untuk mengontrol pola waktu yang kemungkinan nonlinier antarhari selama periode penelitian (minimum/maksimum).</li> <li>kubik : untuk mengontrol kemungkinan pola waktu yang nonlinier selama periode penelitian (minimum dan maksimum).</li> </ul>

**HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN**