



## REGRESI PANEL SPASIAL: HUBUNGAN TRANSPORTASI DAN TATA RUANG TERHADAP PERTUMBUHAN KENDARAAN DI KALIMANTAN TIMUR

**Amalia Nindya Kartika**

Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada

e-mail: [amalianindyakartika@mail.ugm.ac.id](mailto:amalianindyakartika@mail.ugm.ac.id)

### Article Info:

• Article submitted: 31 October 2025 • Article received: 18 February 2026 • Available online: 18 February 2026

### ABSTRAK

Pemindahan Ibu Kota Negara (IKN) ke Kalimantan Timur menimbulkan tantangan dalam pengelolaan keterkaitan antara tata guna lahan dan sistem transportasi. Perubahan fungsi lahan serta peningkatan jumlah kendaraan bermotor berpotensi menimbulkan permasalahan transportasi dan lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh faktor transportasi dan dinamika wilayah terhadap jumlah kendaraan bermotor di Kalimantan Timur. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode regresi data panel berdasarkan data sekunder periode 2018–2023 pada tingkat kabupaten/kota. Variabel independen meliputi panjang jalan, jumlah dan pertumbuhan penduduk, pertumbuhan ekonomi, serta luas area terbangun dan non-terbangun, sedangkan variabel dependen adalah jumlah kendaraan bermotor. Pemilihan model terbaik dilakukan melalui pengujian regresi data panel, dan hasil analisis menunjukkan bahwa *Random Effect Model* (REM) merupakan model yang paling sesuai. Secara parsial, hanya luas area terbangun (LCT) yang berpengaruh signifikan terhadap jumlah kendaraan bermotor, sementara variabel lainnya tidak signifikan. Namun, Uji Simultan (F-test) menunjukkan bahwa seluruh variabel independen secara bersama-sama berpengaruh signifikan terhadap jumlah kendaraan dengan koefisien determinasi ( $R^2 = 0,4473$ ). Temuan ini menegaskan bahwa pertumbuhan kawasan terbangun berperan penting dalam mendorong peningkatan jumlah kendaraan bermotor di Kalimantan Timur, sehingga diperlukan integrasi perencanaan tata ruang dan sistem transportasi untuk mendukung pembangunan IKN yang berkelanjutan.

**Kata Kunci:** *Regresi Panel, Tata Guna Lahan, Transportasi.*

### ABSTRACT

*The relocation of Indonesia's Capital City (IKN) to East Kalimantan presents challenges in managing the linkage between land use and transportation systems. Changes in land use and the increase in motor vehicle ownership may potentially lead to transportation and environmental problems. This study aims to analyze the influence of transportation factors and regional dynamics on the number of motor vehicles in East Kalimantan. This research employs a quantitative approach using panel data regression based on secondary data from 2018–2023 at the regency/city level. The independent variables include road length, total and population growth, economic growth, and the area of built-up and non-built-up land, while the dependent variable is the number of motor vehicles. Model selection was conducted through panel data regression testing, and the results indicate that the Random Effect Model (REM) is the most appropriate model. Partially, only the built-up area (LCT) has a significant effect on the number of motor vehicles, while the other variables are not statistically significant. However, the simultaneous test (F-test) shows that all independent variables collectively have a significant effect on the number of motor vehicles, with a coefficient of determination ( $R^2 = 0.4473$ ). These findings highlight that the growth of built-up areas plays a crucial role in increasing motor vehicle numbers in East Kalimantan. Therefore, the integration of spatial planning and transportation systems is essential to support sustainable IKN development.*

**Keywords:** *Panel Regression, Land Use, Transportation.*



## **A. PENDAHULUAN**

Hubungan antara tata guna lahan dan sistem transportasi merupakan komponen fundamental dalam mewujudkan pembangunan wilayah yang berkelanjutan. Tata guna lahan berperan dalam membentuk pola perjalanan dan menentukan kebutuhan transportasi suatu wilayah (Acheampong & Silva, 2015). Sebaliknya, pengembangan infrastruktur transportasi juga memiliki pengaruh signifikan terhadap struktur ruang kota, termasuk mendorong ekspansi kawasan terbangun dan perubahan fungsi lahan (Geurs & van Wee, 2004).

Wang et al. (2019) menegaskan bahwa elemen fisik dalam struktur ruang kota, khususnya tata guna lahan, saling terhubung melalui sistem transportasi yang berfungsi sebagai sarana utama pergerakan manusia dan barang. Sejalan dengan hal tersebut, Spiekermann dan Wegener (2004) menunjukkan bahwa model interaksi tata guna lahan dan transportasi dapat dimanfaatkan sebagai alat evaluasi keberlanjutan kota melalui pendekatan integrasi spasial dan peningkatan aksesibilitas transportasi.

Dalam konteks pembangunan infrastruktur, sejumlah studi empiris menunjukkan dampak nyata terhadap perubahan penggunaan lahan. Lu, Wang, dan Tang (2021) menemukan bahwa peningkatan jaringan jalan berpengaruh terhadap efisiensi pemanfaatan lahan, terutama di wilayah dengan tingkat aksesibilitas tinggi. Temuan serupa dikemukakan oleh Xiong, Beckmann, dan Tan (2018), yang mencatat bahwa pengembangan infrastruktur bandara di Hangzhou mendorong konversi lahan pertanian menjadi kawasan terbangun. Selain itu, penelitian Sarker, Rahman, dan Hossain (2019) menunjukkan bahwa pembangunan jalan di Rajshahi City, Bangladesh, meningkatkan aktivitas ekonomi sekaligus memicu perubahan fungsi lahan di sekitar koridor transportasi utama.

Fenomena tersebut juga terjadi di Indonesia. Pembangunan infrastruktur transportasi seperti jalan tol dan bandara terbukti mendorong peningkatan kawasan terbangun secara signifikan (Sukri, Harini, & Sudrajat, 2022). Namun demikian, menurut Tamin dan Frazila (2017), lemahnya integrasi antara perencanaan tata guna lahan dan sistem transportasi di Indonesia sering kali menyebabkan ketidakseimbangan mobilitas serta meningkatnya ketergantungan pada kendaraan



pribadi. Kondisi ini berkontribusi terhadap kemacetan, urban sprawl, dan penurunan kualitas lingkungan perkotaan.

Secara teoritis, model interaksi tata guna lahan dan transportasi atau *Land Use–Transport Interaction* (LUTI) berperan penting dalam memahami bagaimana perubahan aksesibilitas memengaruhi pola penggunaan lahan (Pozoukidou, 2014). Perkembangan riset dalam bidang ini juga semakin pesat, sebagaimana ditunjukkan oleh Yang, Cui, dan Xia (2025) melalui pemetaan bibliometrik yang menegaskan meningkatnya perhatian terhadap keterkaitan transportasi dan tata guna lahan, khususnya dalam konteks urbanisasi yang cepat. Selain itu, Al-Shaar et al. (2022) membuktikan bahwa penerapan sistem transportasi massal seperti Bus Rapid Transit (BRT) mampu mengubah struktur ruang kota dan meningkatkan nilai lahan di sekitarnya. Pavlovic et al. (2022) juga menunjukkan bahwa proyek transportasi berskala besar berdampak langsung terhadap perubahan penggunaan lahan dan kondisi lingkungan berdasarkan analisis citra satelit.

Dalam konteks nasional, pembangunan Ibu Kota Negara (IKN) Nusantara di Kalimantan Timur merupakan proyek strategis yang berpotensi mengubah secara signifikan pola ruang dan sistem transportasi wilayah sekitarnya. Munculnya pusat-pusat aktivitas baru di sekitar IKN diperkirakan akan memicu perubahan struktur tata guna lahan serta pola mobilitas penduduk. Peningkatan konektivitas antarwilayah melalui pembangunan jalan tol, pelabuhan, dan bandara juga diprediksi mendorong terbentuknya koridor pertumbuhan baru, khususnya di Kabupaten Penajam Paser Utara, Kutai Kartanegara, dan Kota Balikpapan. Kondisi ini menegaskan urgensi untuk memahami secara mendalam pengaruh infrastruktur transportasi terhadap perubahan lahan dan aktivitas ekonomi di kawasan sekitar IKN.

Oleh karena itu, analisis hubungan antara sistem transportasi dan tata guna lahan menjadi krusial untuk memastikan pembangunan IKN dan wilayah penyangganya berlangsung secara terintegrasi dan berkelanjutan. Tanpa pengelolaan yang tepat, peningkatan aksesibilitas akibat pembangunan infrastruktur berpotensi memicu alih fungsi lahan yang tidak terkendali, urban sprawl, serta ketimpangan spasial antarwilayah.



Seiring dengan semakin intensifnya pembangunan IKN di Kalimantan Timur, interaksi antara sistem transportasi dan tata guna lahan perlu dikaji secara kuantitatif. Model regresi data panel dinilai relevan karena mampu menangkap variasi antarwilayah dan antarwaktu secara simultan (Kroesen & Goulias, 2016). Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh faktor transportasi, ekonomi, dan demografi terhadap perubahan kawasan terbangun di wilayah sekitar IKN Kalimantan Timur.

Fokus pada aspek keberlanjutan menjadi semakin penting mengingat pertumbuhan fisik kawasan yang tidak terkendali dapat berdampak langsung pada peningkatan volume kendaraan bermotor. Dinamika pembangunan infrastruktur yang masif di wilayah penyangga IKN menimbulkan kekhawatiran akan terjadinya ketidakteraturan tata ruang dan lonjakan mobilitas berbasis kendaraan pribadi. Oleh sebab itu, penelitian ini berupaya menjawab pertanyaan mengenai sejauh mana pengaruh sistem transportasi dan perubahan tata guna lahan, khususnya ekspansi kawasan terbangun, berkontribusi terhadap peningkatan jumlah kendaraan di wilayah sekitar IKN.

## **B. METODE**

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode analisis regresi data panel. Pendekatan ini dipilih karena mampu menggambarkan hubungan yang bersifat dinamis antara faktor transportasi, demografi, dan perubahan tata guna lahan dari waktu ke waktu. Penggunaan regresi data panel dalam penelitian ini mengacu pada studi sebelumnya yang dilakukan oleh Troncoso Parady et al. (2014) serta Wang dan Lin (2019), yang menunjukkan bahwa metode ini efektif dalam menganalisis fenomena spasial dan temporal secara simultan. Model regresi data panel yang digunakan adalah *Random Effect Model* (REM), yang ditetapkan sebagai model terbaik berdasarkan hasil pengujian Chow, Hausman, dan Lagrange Multiplier. Pendekatan serupa juga digunakan oleh Lu et al. (2021) dalam menganalisis hubungan antara pembangunan infrastruktur transportasi dan efisiensi penggunaan lahan.

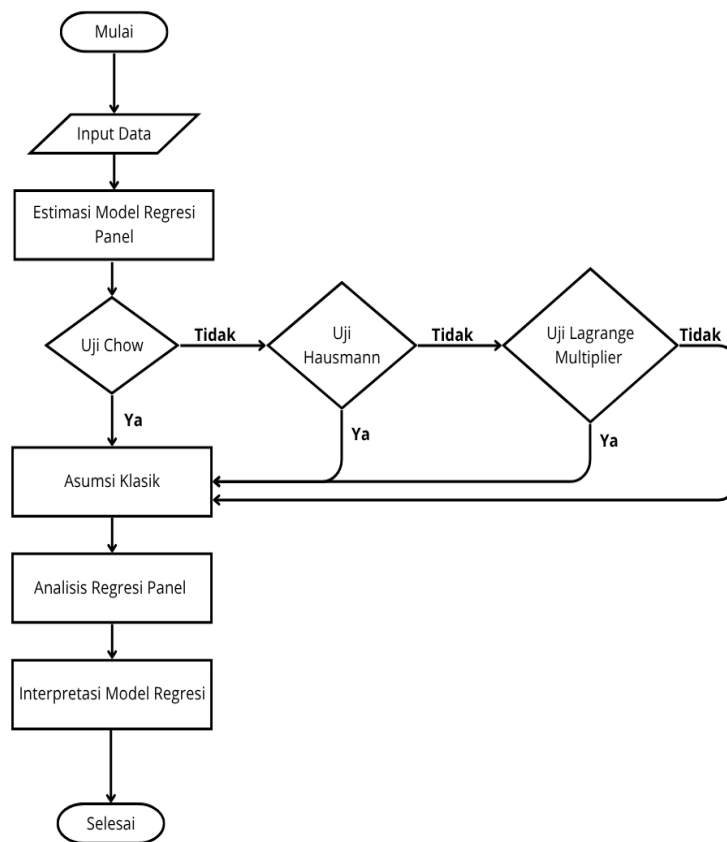


Variabel yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas variabel dependen dan variabel independen. Variabel dependen adalah jumlah kendaraan bermotor, sedangkan variabel independen meliputi luas area terbangun (LCT), luas area non-terbangun (LCNT), panjang jalan (PJ), pertumbuhan ekonomi (PE), dan pertumbuhan penduduk (PP). Pemilihan variabel-variabel tersebut didasarkan pada kerangka teoritis interaksi tata guna lahan dan transportasi serta temuan empiris dalam penelitian sebelumnya yang menegaskan keterkaitan antara perubahan penggunaan lahan, dinamika sosial ekonomi, dan pertumbuhan sistem transportasi.

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder yang diperoleh dari publikasi resmi Badan Pusat Statistik (BPS) serta dokumen perencanaan wilayah kabupaten/kota di Provinsi Kalimantan Timur. Data tersebut dikumpulkan untuk periode pengamatan tahun 2018 hingga 2023, sehingga memungkinkan analisis perubahan antarwilayah dan antarwaktu secara komprehensif.

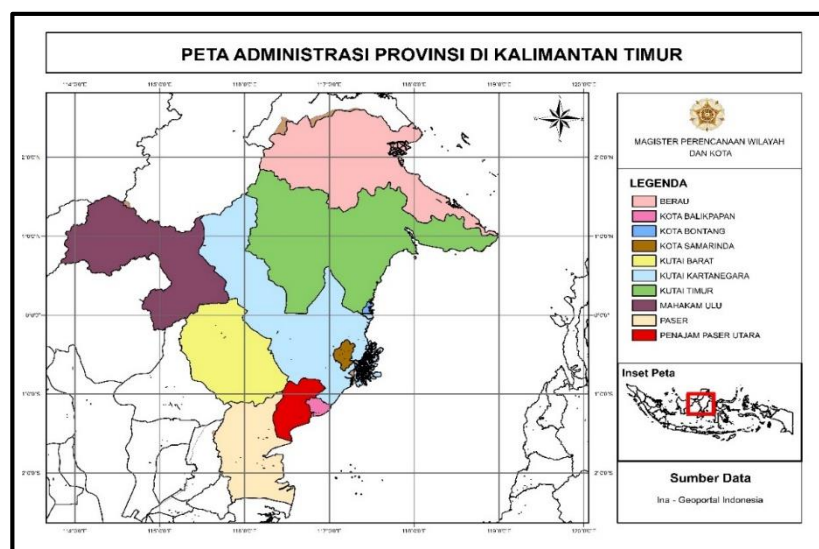
Tahapan analisis diawali dengan pengujian asumsi klasik untuk memastikan kelayakan model regresi yang digunakan. Uji normalitas residual dilakukan untuk mengetahui apakah nilai residual dalam model berdistribusi normal, sehingga hasil uji statistik seperti uji t dan uji F dapat dinyatakan valid. Selanjutnya, uji heteroskedastisitas dilakukan untuk mengidentifikasi ada atau tidaknya ketidaksamaan varians residual antar pengamatan, yang penting untuk menjamin efisiensi estimasi koefisien regresi. Selain itu, uji multikolinearitas digunakan untuk memastikan tidak terdapat korelasi yang kuat antarvariabel independen, seperti hubungan antara panjang jalan dan luas area terbangun, yang berpotensi mengganggu signifikansi pengaruh variabel secara parsial.

Setelah asumsi klasik terpenuhi, pemilihan model regresi data panel terbaik dilakukan melalui Uji Chow, Uji Hausman, dan uji Lagrange Multiplier. Tahap akhir analisis dilakukan dengan menginterpretasikan hasil estimasi model berdasarkan konsep *Land Use–Transport Interaction* (LUTI) guna menjelaskan keterkaitan antara perubahan tata guna lahan, dinamika transportasi, dan faktor sosial ekonomi dalam konteks pembangunan wilayah.

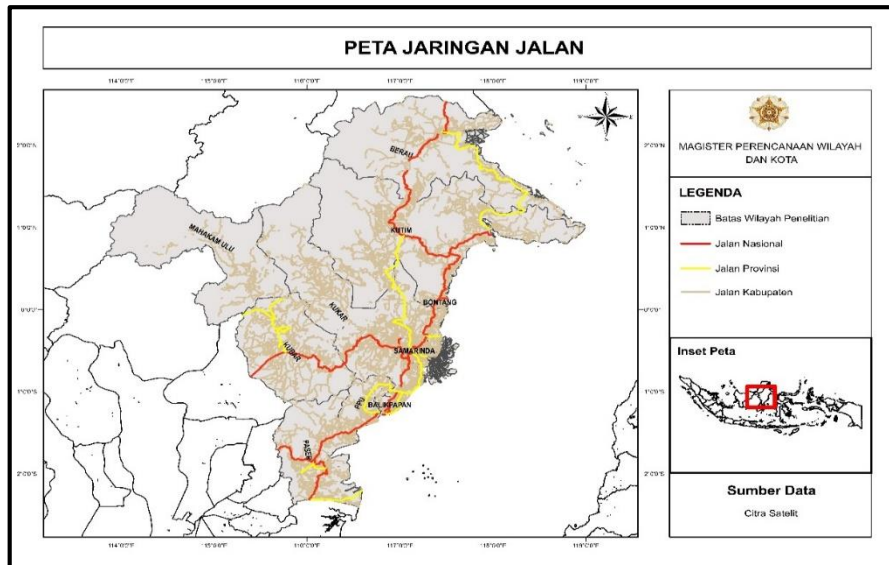


Gambar 1. Diagram Alur Penentuan Model Regresi Panel  
Sumber: Analisis Penulis, 2025

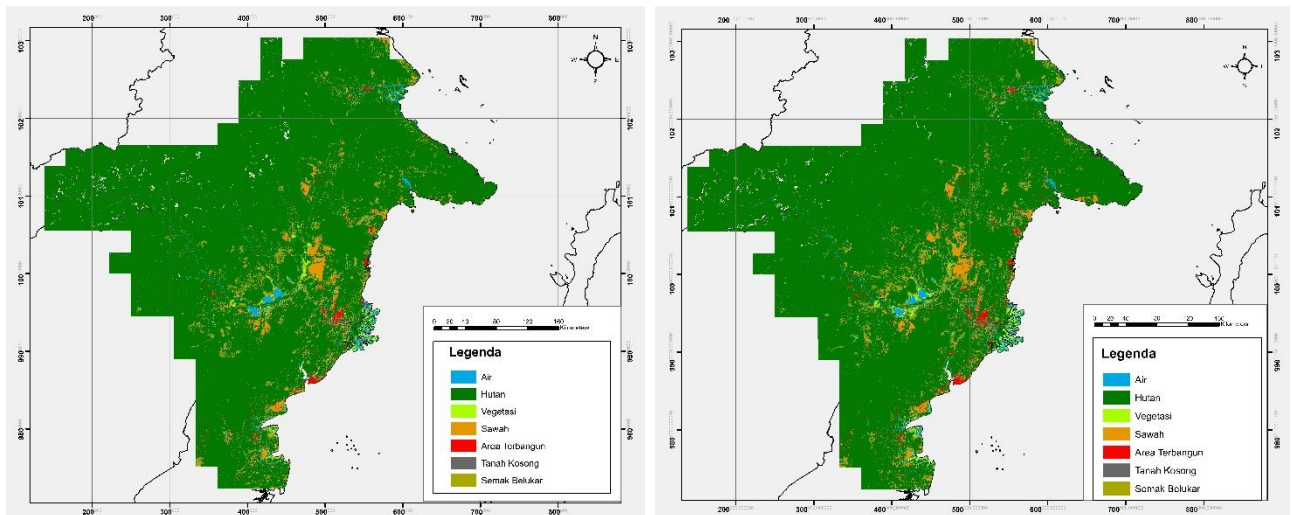
Berikut merupakan peta lokasi penelitian.



Gambar 2. Batas Administrasi Wilayah  
Sumber: Citra Satelit Diolah Penulis, 2025



Gambar 3. Jaringan Jalan Wilayah Penelitian  
Sumber: Citra Satelit Diolah Penulis, 2025



Gambar 4. Peta Tutupan Lahan 2018 dan 2023  
Sumber: Citra Satelit Diolah Penulis, 2025

## C. HASIL DAN PEMBAHASAN

### C.1. Penentuan Model

#### 1.1. Uji Chow

Tabel 1. Hasil Uji Pertama

Redundant Fixed Effects Tests  
Equation: Untitled  
Test cross-section fixed effects

| Effects Test             | Statistic  | d.f.   | Prob.  |
|--------------------------|------------|--------|--------|
| Cross-section F          | 35.788727  | (9,45) | 0.0000 |
| Cross-section Chi-square | 125.938069 | 9      | 0.0000 |

Sumber: Hasil Analisis, 2025

Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 1, diketahui bahwa nilai probabilitas *Cross-section Chi-square* berada di bawah taraf signifikansi yang ditetapkan. Dengan demikian, hipotesis nol ( $H_0$ ) ditolak. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa *Fixed Effect Model* (FEM) lebih tepat digunakan dibandingkan dengan *Common Effect Model* (CEM) dalam analisis penelitian ini.

#### 1.2. Uji Hausman

Tabel 2. Hasil Uji Kedua

Correlated Random Effects - Hausman Test  
Equation: Untitled  
Test cross-section random effects

| Test Summary         | Chi-Sq. Statistic | Chi-Sq. d.f. | Prob.  |
|----------------------|-------------------|--------------|--------|
| Cross-section random | 4.293975          | 5            | 0.5079 |

Sumber: Hasil Analisis, 2025

Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 2, diperoleh nilai probabilitas sebesar 0,5079 yang lebih besar daripada taraf signifikansi 0,05. Oleh karena itu, hipotesis nol ( $H_0$ ) tidak ditolak. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa *Random Effect Model* (REM) lebih tepat digunakan dibandingkan dengan *Fixed Effect Model* (FEM) dalam penelitian ini.

### 1.3. Uji Lagrange

Tabel 3. Hasil Uji Ketiga

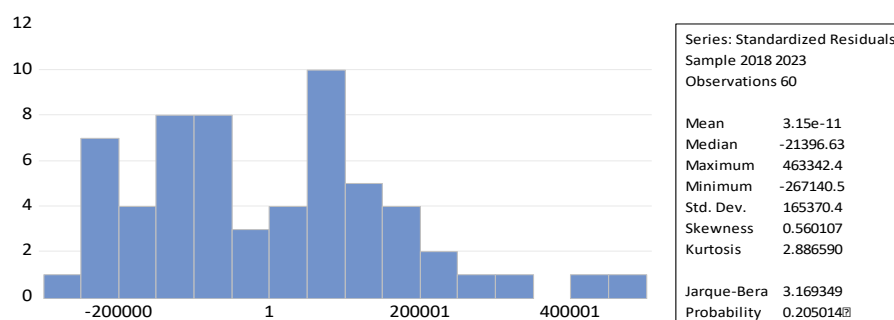
|                      | Test Hypothesis      |                       |                      |
|----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|
|                      | Cross-section        | Time                  | Both                 |
| Breusch-Pagan        | 101.1899<br>(0.0000) | 2.022166<br>(0.1550)  | 103.2121<br>(0.0000) |
| Honda                | 10.05932<br>(0.0000) | -1.422029<br>(0.9225) | 6.107488<br>(0.0000) |
| King-Wu              | 10.05932<br>(0.0000) | -1.422029<br>(0.9225) | 4.871434<br>(0.0000) |
| Standardized Honda   | 13.54678<br>(0.0000) | -1.093090<br>(0.8628) | 4.998135<br>(0.0000) |
| Standardized King-Wu | 13.54678<br>(0.0000) | -1.093090<br>(0.8628) | 3.464449<br>(0.0003) |
| Gourieroux, et al.   | --                   | --                    | 101.1899<br>(0.0000) |

Sumber: Hasil Analisis, 2025

Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 3, diperoleh nilai probabilitas sebesar 0,000 yang lebih kecil daripada tingkat signifikansi 0,05. Dengan demikian, hipotesis nol ( $H_0$ ) ditolak. Hasil ini menunjukkan bahwa keberadaan efek individual bersifat signifikan, sehingga *Random Effect Model* (REM) dinilai lebih tepat digunakan dibandingkan dengan *Common Effect Model* (CEM) dalam penelitian ini.

### C.2. Uji Asumsi Klasik

#### 2.1. Normalitas Residual



Gambar 5. Grafik Hasil Normalitas Residual

Sumber: Hasil Analisis, 2025

Berdasarkan hasil Uji Normalitas Residual, diperoleh nilai statistik Jarque-Bera sebesar 3,169349 dengan nilai probabilitas sebesar 0,205014. Nilai probabilitas tersebut lebih besar daripada taraf signifikansi ( $\alpha = 0,05$ ), sehingga

hipotesis nol ( $H_0$ ) diterima. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa residual dalam model penelitian ini berdistribusi normal, sehingga asumsi normalitas residual telah terpenuhi dan model regresi layak untuk digunakan dalam analisis lebih lanjut.

## 2.2. Heterokedastisitas

Tabel 4. Hasil Heterokedastisitas

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob.  |
|----------|-------------|------------|-------------|--------|
| C        | 33433.90    | 37525.17   | 0.890973    | 0.3769 |
| LCNT     | -1.108511   | 2.109827   | -0.525404   | 0.6015 |
| LCT      | 625.8638    | 111.8926   | 5.593434    | 0.0000 |
| PE       | 5921.379    | 3704.770   | 1.598312    | 0.1158 |
| PJ       | -7.645283   | 21.44699   | -0.356473   | 0.7229 |
| PP       | 4801.571    | 4303.071   | 1.115847    | 0.2694 |

Sumber: Hasil Analisis, 2025

Berdasarkan hasil pengujian, terlihat bahwa hanya variabel luas area terbangun (LCT) yang memiliki nilai probabilitas di bawah taraf signifikansi 0,05, yaitu sebesar 0,0000. Kondisi ini mengindikasikan adanya gejala heteroskedastisitas pada variabel tersebut secara individual. Sebaliknya, variabel lainnya menunjukkan nilai probabilitas di atas 0,05, sehingga dapat disimpulkan tidak terdapat indikasi heteroskedastisitas pada variabel-variabel tersebut.

## 2.3. Multikolinearitas

Tabel 5. Hasil Multikolinearitas

| Variable | Coefficient Variance | Uncentered VIF | Centered VIF |
|----------|----------------------|----------------|--------------|
| C        | 1.72E+10             | 3.098433       | NA           |
| LCNT     | 65.75385             | 2.959961       | 1.251667     |
| LCT      | 113109.2             | 1.646405       | 1.042451     |
| PE       | 19359175             | 1.329667       | 1.291431     |
| PJ       | 3392.765             | 2.726737       | 1.260825     |
| PP       | 29031697             | 1.330451       | 1.293397     |

Sumber: Hasil Analisis, 2025

Multikolinearitas dinyatakan terjadi apabila nilai Variance Inflation Factor (VIF) melebihi 10. Berdasarkan hasil pengujian, tidak terdapat satu pun variabel independen yang memiliki nilai VIF di atas batas tersebut. Dengan demikian, dapat

disimpulkan bahwa model regresi tidak mengalami multikolinearitas, sehingga asumsi nonmultikolinearitas telah terpenuhi.

### C.3. Analisis Regresi Panel

Tabel 6. Hasil Analisis

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob.  |
|----------|-------------|------------|-------------|--------|
| C        | 205374.2    | 131200.0   | 1.565352    | 0.1233 |
| LCNT     | -20.27193   | 8.108874   | -2.499968   | 0.0155 |
| LCT      | 1986.119    | 336.3171   | 5.905494    | 0.0000 |
| PE       | 6236.403    | 4399.906   | 1.417394    | 0.1621 |
| PJ       | 10.90380    | 58.24744   | 0.187198    | 0.8522 |
| PP       | -1309.475   | 5388.107   | -0.243031   | 0.8089 |

Sumber: Hasil Analisis, 2025

Persamaan Regresi

$$Y \text{ (jk)} = 205374.2 - 20.27(\text{LCNT}) + 41986.11(\text{LCT}) + 6236.40(\text{PE}) + 10.90(\text{PJ}) - 1309.47(\text{PP})$$

#### 3.1. Uji Parsial T

Tabel 6 menunjukkan bahwa variabel luas area non-terbangun (LCNT) memiliki nilai probabilitas sebesar 0,0155 ( $< 0,05$ ), sehingga berpengaruh signifikan terhadap jumlah kendaraan dengan arah negatif. Sementara itu, variabel luas area terbangun (LCT) juga signifikan dengan nilai probabilitas 0,0000 ( $< 0,05$ ) dan memberikan pengaruh positif terhadap jumlah kendaraan. Sebaliknya, variabel pertumbuhan ekonomi (PE), panjang jalan (PJ), serta pertumbuhan penduduk (PP) memiliki nilai probabilitas lebih besar dari 0,05, sehingga tidak berpengaruh signifikan terhadap jumlah kendaraan.

#### 3.2. Uji Simultan - Uji F

Tabel 7. Hasil Analisis

| Weighted Statistics |          |                    |          |
|---------------------|----------|--------------------|----------|
| R-squared           | 0.447349 | Mean dependent var | 38808.82 |
| Adjusted R-squared  | 0.396178 | S.D. dependent var | 84757.86 |
| S.E. of regression  | 65861.94 | Sum squared resid  | 2.34E+11 |
| F-statistic         | 8.742174 | Durbin-Watson stat | 1.091673 |
| Prob(F-statistic)   | 0.000004 |                    |          |

Sumber: Hasil Analisis, 2025



Berdasarkan hasil pada Tabel 7, diperoleh nilai F-statistic sebesar 8,742174 dengan probabilitas 0,000004 yang lebih kecil dari taraf signifikansi 0,05. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa seluruh variabel independen dalam model, apabila diuji secara simultan, berpengaruh signifikan terhadap jumlah kendaraan di wilayah penelitian.

### **3.3. Koef Determinasi (R square)**

Berdasarkan Tabel 7, nilai koefisien determinasi (R-squared) yang dihasilkan oleh model regresi data panel sebesar 0,4473. Nilai tersebut menunjukkan bahwa sebesar 44,73% variasi jumlah kendaraan dapat dijelaskan oleh variabel independen dalam model, meliputi panjang jalan, pertumbuhan penduduk, pertumbuhan ekonomi, serta perubahan tutupan lahan terbangun dan non-terbangun. Sementara itu, sebesar 55,27% variasi jumlah kendaraan dipengaruhi oleh faktor-faktor lain di luar variabel yang diteliti dalam model ini.

## **C.4. Pembahasan**

Berdasarkan hasil penelitian, terdapat sejumlah temuan penting yang perlu dibahas lebih lanjut terkait keterkaitan antara transportasi dan tata ruang terhadap pertumbuhan jumlah kendaraan di Kalimantan Timur, khususnya dalam konteks pembangunan Ibu Kota Negara (IKN) Nusantara.

### **4.1. Pengaruh Luas Area Terbangun terhadap Jumlah Kendaraan**

Hasil analisis menunjukkan bahwa luas area terbangun (LCT) merupakan variabel yang berpengaruh signifikan secara parsial terhadap jumlah kendaraan dengan arah positif ( $p < 0,05$ ). Temuan ini sejalan dengan penelitian Lu et al. (2021) yang menyatakan bahwa ekspansi kawasan terbangun berdampak langsung pada peningkatan kebutuhan mobilitas dan kepemilikan kendaraan. Dalam kerangka Land Use–Transport Interaction (LUTI), perluasan kawasan terbangun mendorong munculnya pusat-pusat aktivitas baru yang menuntut akses transportasi lebih intensif.



Dalam konteks Kalimantan Timur, pembangunan IKN telah memicu alih fungsi lahan non-terbangun menjadi kawasan terbangun. Perubahan ini menciptakan kebutuhan perjalanan baru yang belum sepenuhnya didukung oleh sistem transportasi publik yang memadai, sehingga mendorong peningkatan kepemilikan kendaraan pribadi. Fenomena serupa juga ditemukan oleh Sukri et al. (2022) pada studi pembangunan Bandara Internasional Yogyakarta, di mana konversi lahan berkontribusi terhadap meningkatnya jumlah kendaraan bermotor di wilayah sekitar.

Nilai koefisien regresi positif pada variabel LCT menunjukkan bahwa setiap peningkatan luas area terbangun berpotensi meningkatkan jumlah kendaraan secara signifikan. Temuan ini menegaskan bahwa pola pembangunan yang cenderung menyebar (*urban sprawl*) tanpa dukungan transportasi publik yang memadai akan memperkuat ketergantungan pada kendaraan pribadi, sebagaimana dikemukakan oleh Tamin dan Frazila (2017) dalam konteks perencanaan transportasi di Indonesia.

#### **4.2. Pengaruh Simultan Seluruh Variabel**

Meskipun secara parsial hanya variabel luas area terbangun dan non-terbangun yang berpengaruh signifikan, hasil uji simultan (F-test) menunjukkan bahwa seluruh variabel independen secara bersama-sama berpengaruh signifikan terhadap jumlah kendaraan ( $p < 0,05$ ). Hal ini mengindikasikan adanya interaksi yang kompleks antarvariabel yang tidak sepenuhnya dapat dijelaskan melalui pengujian parsial. Temuan tersebut sejalan dengan konsep LUTI yang menekankan bahwa hubungan antara tata guna lahan dan sistem transportasi bersifat dinamis dan saling memengaruhi (Acheampong & Silva, 2015).

Nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) sebesar 0,4473 menunjukkan bahwa 44,73% variasi jumlah kendaraan dapat dijelaskan oleh variabel dalam model. Meskipun masih terdapat 55,27% variasi yang dipengaruhi oleh faktor lain di luar model, hasil ini tetap memberikan kontribusi penting dalam memahami dinamika transportasi dan tata ruang di Kalimantan Timur. Faktor lain yang berpotensi memengaruhi antara lain kebijakan transportasi daerah, preferensi mobilitas



masyarakat, ketersediaan dan kualitas transportasi publik, tingkat pendapatan, serta faktor sosial dan budaya.

#### **4.3. Implikasi terhadap Pembangunan IKN**

Dalam konteks pembangunan IKN Nusantara, temuan penelitian ini memiliki implikasi strategis yang signifikan. Pertama, percepatan ekspansi kawasan terbangun di sekitar IKN perlu diimbangi dengan pengembangan sistem transportasi publik yang terintegrasi guna mencegah lonjakan kepemilikan kendaraan pribadi yang berpotensi meningkatkan kemacetan dan pencemaran lingkungan. Kedua, perencanaan tata ruang perlu mengadopsi prinsip *Transit-Oriented Development* (TOD), yaitu pengembangan pusat-pusat aktivitas di sekitar koridor transportasi publik untuk mengurangi ketergantungan pada kendaraan pribadi. Hal ini sejalan dengan temuan Al-Shaar et al. (2022) yang menunjukkan bahwa penerapan sistem Bus Rapid Transit (BRT) mampu mengubah struktur ruang kota dan meningkatkan nilai lahan di sekitarnya.

Selain itu, diperlukan koordinasi regional yang kuat antar kabupaten/kota di Kalimantan Timur agar pembangunan kawasan terbangun tidak terkonsentrasi di wilayah inti IKN saja, melainkan terdistribusi secara lebih merata ke wilayah penyangga. Upaya ini penting untuk mencegah ketimpangan spasial dan mendukung pembangunan yang inklusif dan berkelanjutan. Terakhir, penguatan regulasi konversi lahan perlu dilakukan untuk melindungi area non-terbangun yang memiliki fungsi ekologis penting. Mengingat luas area terbangun terbukti berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan jumlah kendaraan, pengendalian urban sprawl menjadi kunci dalam menjaga keberlanjutan lingkungan dan efisiensi sistem transportasi di wilayah IKN dan sekitarnya.

#### **D. KESIMPULAN DAN SARAN**

Berdasarkan hasil penelitian, luas area terbangun (LCT) merupakan satu-satunya variabel yang secara statistik terbukti berpengaruh signifikan terhadap jumlah kendaraan di Kalimantan Timur. Temuan ini menunjukkan bahwa ekspansi kawasan terbangun, baik untuk permukiman, kegiatan komersial, maupun



pembangunan infrastruktur, berkorelasi langsung dengan peningkatan jumlah kendaraan bermotor. Pola tersebut sejalan dengan berbagai studi yang menyatakan bahwa pengembangan kawasan terbangun menjadi pendorong utama meningkatnya kepemilikan kendaraan pribadi karena memunculkan kebutuhan mobilitas menuju pusat-pusat aktivitas baru.

Secara umum, hasil penelitian ini menegaskan bahwa pembangunan kawasan terbangun merupakan faktor kunci dalam menjelaskan pertumbuhan jumlah kendaraan di Kalimantan Timur. Meskipun demikian, interaksi antara faktor demografi, ekonomi, dan infrastruktur tetap perlu diperhatikan, terutama dalam menghadapi dinamika pembangunan jangka panjang yang dipicu oleh pengembangan Ibu Kota Negara (IKN).

Berdasarkan temuan penelitian ini, diperlukan sejumlah rekomendasi kebijakan dan langkah strategis yang dapat dijadikan acuan bagi pemerintah maupun pemangku kepentingan terkait dalam mengelola interaksi antara tata guna lahan dan sistem transportasi. Rekomendasi ini disusun sebagai implikasi praktis dari hasil analisis sekaligus sebagai arah bagi pengembangan penelitian selanjutnya. Beberapa rekomendasi tersebut adalah sebagai berikut:

1. Pemerintah daerah perlu memastikan bahwa perluasan kawasan terbangun tidak hanya berorientasi pada pembangunan fisik semata, tetapi juga diiringi dengan pengembangan sistem transportasi publik yang terintegrasi. Upaya ini penting untuk menekan lonjakan kepemilikan kendaraan pribadi yang berpotensi memperparah kemacetan dan meningkatkan pencemaran lingkungan.
2. Diperlukan regulasi yang lebih ketat dalam mengendalikan konversi lahan non-terbangun menjadi kawasan terbangun, terutama pada wilayah yang memiliki fungsi ekologis penting. Pengendalian ini diharapkan mampu mengurangi dampak urban sprawl sekaligus menjaga keberlanjutan lingkungan.
3. Mengingat pembangunan IKN berdampak pada mobilitas lintas kabupaten/kota, perencanaan tata guna lahan dan transportasi sebaiknya dilakukan dengan pendekatan regional. Oleh karena itu, koordinasi antardaerah menjadi sangat penting untuk memastikan distribusi manfaat pembangunan yang lebih merata.



4. Peneliti Selanjutnya disarankan untuk memperluas variabel kajian, seperti kualitas layanan transportasi publik, pola migrasi penduduk, kebijakan transportasi, serta preferensi mobilitas masyarakat. Dengan demikian, diharapkan dapat diperoleh perspektif yang lebih komprehensif mengenai dinamika perubahan mobilitas di kawasan sekitar IKN.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Acheampong, R. A., & Silva, E. (2015). Land Use-Transport Interaction Modelling: a Review of The Literature and Future Research Directions. *Journal of Transport and Land Use*, 8(3), 11-38. <https://doi.org/10.5198/jtlu.2015.806>
- Al-Shaar, W., Adjizian-Gérard, J., Bonin, O., & Nehme, N. (2022). Land Use Impacts of Implementing a Bus Rapid Transit System: Case of Beirut Southern Corridor. *Computational Urban Science*, 2(42). <https://doi.org/10.1007/s43762-022-00072-9>
- Geurs, K. T., & Van Wee, B. (2004). Land-use/Transport Interaction Models as Tools for Sustainability Impact Assessment of Transport Investments: Review and Research Perspectives. *European Journal of Transport and Infrastructure Research*, 4(3), 333-355. <https://doi.org/10.18757/ejtir.2004.4.3.4272>
- Kroesen, M., & Goulias, K. (2016). Modelling Activity-Travel Behaviour Dynamics with Panel Data: The State-of-the-art. *European Journal of Transport and Infrastructure Research*, 16(4), 633-637. <https://doi.org/10.18757/ejtir.2016.16.4.3162>
- Lu, X., Wang, M., & Tang, Y. (2021). The Spatial Changes of Transportation Infrastructure and Its Threshold Effects on Urban Land Use Efficiency: Evidence from China. *Land*, 10(4), 1-15. <https://doi.org/10.3390/land10040346>
- Pavlovic, M., Ilic, S., Antonic, N., & Culibrk, D. (2022). Monitoring The Impact of Large Transport Infrastructure on Land Use and Environment Using Deep Learning and Satellite Imagery. *Remote Sensing*, 14(10), 1-20. <https://doi.org/10.3390/rs14102494>
- Pozoukidou, G. (2014). Land Use Transport Interaction Models: Application Perspectives for The City of Thessaloniki. *Spatium Journal*, 32, 38-47. <https://doi.org/10.2298/SPAT1432007P>



- Sarker, D., Rahman, M., & Hossain, M. (2019). Exploring The Connections Between Land Use and Transportation: a Case Study of Shaheb Bazar to Rail Gate Road, Rajshahi City. *LOGI - Scientific Journal on Transport and Logistics*, 10(1), 30-40. <https://doi.org/10.2478/logi-2019-0004>
- Spiekermann, K., & Wegener, M. (2004). Evaluating Urban Sustainability Using Land-Use Transport Interaction Models. *European Journal of Transport and Infrastructure Research*, 4(3), 251-272. <https://doi.org/10.18757/ejtir.2004.4.3.4268>
- Sukri, I., Harini, R., & Sudrajat, S. (2022). Effect of Transportation Infrastructure on Built-Up Area Using Prediction of Land Use/Cover change: Case Study of Yogyakarta International Airport, Indonesia. *Indonesian Journal of Geography*, 54(1), 12-24. <https://doi.org/10.22146/ijg.68216>
- Tamin, O. Z., & Frazila, R. B. (2017). Penerapan Konsep Interaksi Tata Guna Lahan-Sistem Transportasi dalam Perencanaan Sistem Jaringan Transportasi. *Journal of Regional and City Planning*, 8(3), 34-48. <https://journals.itb.ac.id/index.php/jpwk/article/view/4380>
- Troncoso Parady, G., Chikaraishi, M., Takami, K., & Harata, N. (2014). A Panel Data Approach to Understanding The Effect of The Built Environment on Travel Behavior: a Case Study of The Kashiwanoha Area, Chiba, Japan. *Urban and Regional Planning Review*, 1, 18-38. <https://doi.org/10.14398/urpr.1.18>
- Wang, D., & Lin, T. (2019). Built Environment, Travel Behavior, and Residential Self-Selection: a Study Based on Panel Data from Beijing, China. *Transportation*, 46(1), 35-52. <https://doi.org/10.1007/s11116-017-9783-1>
- Wang, Z., Han, Q., & De Vries, B. (2019). Land Use/Land Cover and Accessibility: Implications of The Correlations for Land Use and Transport planning. *Applied Spatial Analysis and Policy*, 12, 923-940. <https://doi.org/10.1007/s12061-018-9278-2>
- Xiong, C., Beckmann, V., & Tan, R. (2018). Effects of Infrastructure on Land Use and Land Cover Change (LUCC): The Case of Hangzhou International Airport, China. *Sustainability*, 10(6), 1-18. <https://doi.org/10.3390/su10062013>
- Yang, H., Cui, N., & Xia, H. (2025). The Evolution of The Interaction Between Urban Rail Transit and Land Use: a Citespace-Based Knowledge Mapping Approach. *Land*, 14(7), 1-29. <https://doi.org/10.3390/land14071386>