

MODIFIKASI PERKERASAN LENTUR JALAN AKSES BANDARA VVIP IBU KOTA NUSANTARA BERDASARKAN MANUAL DESAIN PERKERASAN JALAN 2024

El Vuri Fajar Reni¹, Dwi Ratnaningsih²

Mahasiswa Manajemen Rekayasa Konstruksi, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Malang¹, Dosen Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Malang²

Email: 2141320003@student.polinema.ac.id¹, dwi.ratnaningsih@polinema.ac.id²

ABSTRAK

Jalan akses bandara VVIP Ibu Kota Nusantara berperan dalam mobilisasi dan keamanan transportasi tamu negara serta kegiatan strategis lainnya. Namun pada pelaksanaan pembangunan dalam satu ruas jalan terdapat perkerasan kaku, perkerasan lentur dan perkerasan komposit, hal ini menyebabkan anggaran biaya konstruksi yang tinggi. Penggunaan satu jenis perkerasan mampu memberikan efisiensi biaya pembangunan. Untuk itu penelitian ini merancang perkerasan lentur pada jalan akses bandara VVIP Ibu Kota Nusantara dengan mengacu Manual Desain Perkerasan Jalan (MDJP) 2024. Metodologi yang digunakan meliputi data lalu lintas harian (LHR), jenis kendaraan, kondisi tanah (CBR). Berdasarkan hasil pengolahan data pada perkerasan lentur, ruas akses direncanakan dengan tebal AC-WC = 40 mm, AC-BC = 60 mm, AC-Base = 90 mm, LFA kelas A = 150 mm, LFA kelas B = 150 mm, LFA kelas C = 200 mm, pada ramp 1,2,3,4 direncanakan dengan tebal AC-WC = 40 mm, AC-BC = 60 mm, AC-Base = 100 mm, LFA kelas A = 150 mm, LFA kelas B = 150 mm, LFA kelas C = 200 mm, dengan rencana anggaran biaya sebesar Rp.271.436.730.000,00- serta umur perkerasan 20 tahun dan umur lapis fondasi 40 tahun. Dengan demikian disarankan menggunakan perencanaan perkerasan lentur dalam satu ruas jalan.

Kata kunci : Perkerasan Lentur, MDPJ 2024; Ibu Kota Nusantara, Jalan Akses

ABSTRACT

The VVIP Airport Access Road of Nusantara Capital City plays a crucial role in supporting the mobilization and transportation security of state guests and other strategic activities. However, during the construction phase, a combination of rigid pavement, flexible pavement, and composite pavement was applied along a single road segment, resulting in significantly high construction costs. Unifying the pavement structure into a single pavement type is considered an effective approach to optimize construction costs. Based on this consideration, the present study adopts a flexible pavement design for the VVIP Airport Access Road, referring to the 2024 Road Pavement Design Manual (MDJP) 2024. The methodology involves analyzing daily traffic volume (LHR), vehicle types, and subgrade conditions (CBR). Based on the analysis, the flexible pavement structure for the main access road is designed with the following thicknesses: AC-WC = 40 mm, AC-BC = 60 mm, AC-Base = 90 mm, LFA Class A = 150 mm, LFA Class B = 150 mm, and LFA Class C = 200 mm. For ramps 1 to 4, the proposed thicknesses are AC-WC = 40 mm, AC-BC = 60 mm, AC-Base = 100 mm, LFA Class A = 150 mm, LFA Class B = 150 mm, and LFA Class C = 200 mm. The estimated total construction cost is IDR 271,436,730,000.00, with a pavement service life of 20 years and a subgrade layer design life of 40 years. Based on these findings, it is recommended to implement a unified flexible pavement structure across the entire road segment.

Keywords : Flexible Pavement, MDPJ 2024; Nusantara Capital City, Access Road

1. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Pemindahan ibu kota dari Jakarta ke Kalimantan Timur dengan sebutan Ibu Kota Nusantara (IKN) merupakan Proyek Strategis Nasional (PSN). Salah satu pembangunan infrastruktur jalan di IKN yaitu Proyek Pembangunan Jalan Akses Bandara VVIP Ibu Kota Nusantara. Jalan akses ini dimaksudkan untuk menghubungkan Bandara VVIP dengan Jalan Tol 5B. Jalan akses memiliki lima bagian jalan yang berbeda, diantaranya Jalan Akses, Ramp 1, Ramp 2, Ramp 3, dan Ramp 4.

Pelaksanaan pembangunan Jalan Akses Bandara VVIP ini dalam satu ruas jalan menggunakan jenis konstruksi perkerasan yang berbeda. Pada jalan akses STA 0+000 s/d 0+284 digunakan perkerasan kaku, STA 0+314 s/d 0+516 digunakan perkerasan lentur, STA 0+544 s/d 0+823 perkerasan komposit, STA 0+823 s/d 1+219 digunakan perkerasan lentur dan pada Ramp 1, Ramp 2, Ramp 3, ramp 4 digunakan perkerasan lentur. Penggunaan jenis konstruksi yang berbeda-beda pada satu ruas jalan dapat mempengaruhi biaya pelaksanaan.

Penulis bermaksud untuk melakukan modifikasi perencanaan menggunakan satu jenis perkerasan yaitu perkerasan lentur yang perencanaannya menggunakan Manual Desain Perkerasan Jalan (MDPJ) No.03 Tahun 2024.

Jalan Bebas Hambatan

Jalan bebas hambatan adalah jalan umum untuk lalu lintas dengan pengendalian jalan masuk secara penuh dan tanpa adanya persimpangan sebidang serta dilengkapi dengan pagar ruang milik jalan (Pedoman Bidang jalan tentang penyusunan dokumen desain awal (Basic Design) jalan bebas hambatan No.05/P/BM/2024).

Berdasarkan Keputusan Menteri PU No.370/KPTS/M/2007 golongan jenis kendaraan bermotor pada jalan tol yang telah beroperasi yaitu:

- Golongan I, kendaraan jenis sedan, mobil jip, pickup atau truk kecil, dan bus.
- Golongan II, kendaraan truk besar dengan dua gandar.
- Golongan III, kendaraan truk besar dengan tiga gandar.
- Golongan IV, kendaraan truk besar dengan empat gandar.
- Golongan V, kendaraan truk besar dengan lima gandar.
- Golongan VI, kendaraan bermotor roda dua.

Pengelompokan Jalan

Berdasarkan UU No.2 Tahun 2022 Tentang Jalan dan PP No.34 Tahun 2006 Tentang Jalan. Jalan menurut kelasnya dikelompokkan berdasarkan penggunaan jalan dan kelancaran lalu lintas dan angkutan jalan, terdiri:

- Jalan Kelas I, yaitu jalan arteri dan kolektor yang dapat dilalui kendaraan bermotor dengan ukuran (lebar < 2.500mm, panjang < 18.000mm, tinggi < 4.200mm, muatan sumbu terbeaat 10 ton)
- Jalan Kelas II, yaitu jalan arteri, kolektor, lokal, dan lingkungan yang dapat dilalui kendaraan bermotor dengan ukuran (lebar < 2.500mm, panjang < 12.000mm, tinggi 4.200mm, muatan sumbu terberat 8 ton)
- Jalan Kelas III, yaitu jalan arteri, kolektor, lokal, dan lingkungan yang dapat dilalui kendaraan bermotor dengan ukuran (lebar < 2.100mm, panjang < 9.000mm, tinggi < 3.500mm, dan muatan sumbu terberat 8 ton)
- Jalan Kelas Khusus, yaitu jalan arteri yang dapat dilalui kendaraan bermotor dengan ukuran (Lebar > 2.500mm, panjang > 18.000mm, Tinggi ≤ 4.200mm, dan muatan terberat > 10 ton).

Perkerasan Jalan

Menurut Sukirman (1999), berdasarkan bahan pengikatnya, konstruksi perkerasan jalan dibedakan menjadi:

- Konstruksi perkerasan lentur (*Flexible Pavement*), bahan yang digunakan sebagai pengikatnya adalah aspal. Lapisan-lapisannya bersifat memikul dan menyebarkan beban lalu lintas ketanah dasar.
- Konstruksi perkerasan kaku (*Rigid Pavement*), bahan yang digunakan sebagai pengikatnya adalah semen. Berupa plat beton dengan atau tanpa tulangan diletakkan diatas tanah dasar dengan atau tanpa lapis pondasi bawah. Beban lalu lintas dipikul oleh plat beton.
- Konstruksi perkerasan komposit (*Composite Pavement*), bahan yang digunakan adalah kombinasi antara perkerasan lentur dan kaku. Bias berupa perkerasan lentur diatas perkerasan kaku atau sebaliknya.

Perkerasan Lentur

Berdasarkan MDPJ Bina Marga 2024, Desain tebal perkerasan didasarkan pada nilai ESA pangkat 5. Perencanaan tebal perkerasan berdasarkan MDPJ 2024:

- 1) Umur Rencana
- 2)

Tabel 1 Data Panjang Perkerasan

Jenis Perkerasan	Elemen Perkerasan	UR(tahun) ⁽¹⁾
Perkerasan lentur	Lapisan aspal dan lapisan berbutir ⁽²⁾ .	20
	Lapis fondasi jalan	40

Sumber: MDPJ 2024

- 3) Pemilihan Struktur Perkerasan

Desain perkerasan berdasarkan beban lalu lintas rencana dapat dipilih berdasarkan material yang digunakan. Untuk merencanakan dapat dilihat bagan desain pada MDPJ 2024.

4) Lalu Lintas

Pertimbangan dari lalu lintas diantaranya:

- Analisis Lalu Lintas
Penentuan nilai LHRT didasarkan pada data survei volume lalu lintas dengan mempertimbangkan faktor k.
- Data Lalu Lintas
Data harus meliputi semua jenis kendaraan komersial.
- Jenis Kendaraan
- Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas

$$R = \frac{(1 + 0,01 i)^{UR} - 1}{0,01 i} \quad (1)$$
- Lalu Lintas Pada Lajur Pertama
Faktor distribusi arah (DD) = 0,5 sedangkan faktor distribusi lajur (DL) berdasarkan:

Tabel 2 Faktor Distribusi Lajur (DL)

Jumlah Lajur Tiap Arah	Kendaraan Niaga Pada Lajur Desain (% Terhadap Populasi Kendaraan Niaga)
1	100
2	80
3	60
4	50

Sumber: MDPJ 2024

- Faktor Ekuivalen Beban (VDF)
Tabel nilai VDF Standart dari Manual Desain Perkerasan Jalan (MDJP) No.03/M/BM/2024.
- Beban Sumbu Standar Kumulatif

$$CESAL = (\Sigma LHR_{JK} \times VDF_{JK}) \times 365 \times DD \times DL \times R \quad (2)$$
- Sebaran Kelompok Sumbu Kendaraan Niaga
Karakteristik proporsi sumbu dan proporsi beban setiap kelompok sumbu dapat menggunakan data hasil survei jembatan timbang atau mengacu pada LAMPIRAN D pada MDJP 2024.

5) Desain Fondasi Jalan

Menurut Manual Desain Perkerasan Jalan (MDPJ) No.03/M/BM/2024 desain fondasi jalan ialah desain perbaikan tanah dasar, lapis penopang (untuk tanah lunak), *micro piling* (cerucuk), drainase vertikal, pra-pembebanan dan berbagai penanganan lain yang diperlukan untuk membentuk perletakkan (platform) pendukung struktur perkerasan lentur dan kaku, baik untuk kondisi tanah biasa maupun tanah lainnya yang ada di Indonesia.

2. METODE

Dalam penelitian, tahap awal yang dilakukan yaitu mengidentifikasi masalah dan menentukan studi kasus sehingga dapat merumuskan masalah yang sesuai dengan pokok permasalahannya. Kemudian dapat ditentukan tujuan yang akan dicapai pada penelitian serta permasalahan akan lebih fokus dan tidak menyimpang pada saat pelaksanaan.

Metode Pengumpulan Data

Data yang digunakan adalah data sekunder yang didapatkan dari sumber yang sudah ada tanpa melakukan pengamatan secara langsung. Data sekunder yang diperlukan diantaranya:

a) Data Perkerasan

Data perkerasan meliputi:

1) Data Volume Lalu Lintas

Digunakan data lalu lintas harian rata-rata Jalan Tol Balikpapan-Samarinda. Data diperoleh dari PT Jasamarga Balikpapan Samarinda tahun 2020-2021.

2) Data Pertumbuhan Kendaraan

Digunakan data pertumbuhan kendaraan Kalimantan Timur 2023. Data diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Kalimantan Timur.

3) Data CBR tanah

Digunakan data pengujian tanah yang dilakukan oleh kontraktor pada lokasi proyek. Data ini meliputi CBR Akses 1, Akses 2, Ramp 1, Ramp 2.

b) Data Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Data RAB meliputi:

1) Harga Satuan Pokok Kegiatan (HSPK)

Digunakan Peraturan Bupati Penajam Paser Utara Nomor 55 Tahun 2024 tentang Perubahan Atas Peraturan Gubernur Nomor 32 Tahun 2024 Tentang Standar Harga Satuan Pemerintah Daerah Tahun Anggaran 2025. Serta menggunakan AHSP Bina Marga tahun 2025.

2) Detail Engineering Design (DED)

Digunakan gambar Geometri Perencanaan Pembangunan Jalan Akses Bandara VVIP IKN yang diperoleh dari kontraktor pelaksana.

Metode Pengolahan Data

Data yang telah diperoleh diolah sebagai berikut:

a) Pengolahan Data Perkerasan

Pengolahan data perkerasan meliputi:

1) Data Volume Lalu Lintas

Digunakan untuk menghitung perkiraan beban lalu lintas yang akan diterima oleh jalan selama umur yang direncanakan.

2) Data Pertumbuhan Kendaraan

Digunakan untuk proyeksi peningkatan jumlah kendaraan selama masa layan jalan yang direncanakan, serta untuk memastikan desain tebal perkerasan mampu menahan beban lalu lintas selama umur rencana.

3) Data CBR tanah

Digunakan untuk menentukan segmen tanah dasar seragam, serta untuk desain fondasi dasar.

b) Pengolahan Data Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Pengolahan data RAB meliputi:

1) Harga Satuan Pokok Kegiatan (HSPK)

Digunakan untuk menentukan harga konstruksi.

2) *Detai Engineering Design* (DED)

Digunakan sebagai dasar panjang dan lebar jalan yang digunakan dalam perencanaan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis perencanaan ulang perkerasan lentur pada jalan akses bandara VVIP Ibu Kota Nusantara sebagai berikut:

Data Perencanaan

Data perencanaan terdiri dari:

a) Data Teknis

Fungsi jalan : Jalan Bebas Hambatan

Jenis perkerasan rencana: Perkerasan lentur
(*Flexible Pavement*)

Panjang total jalan : 5038 m

Tipe jalan: Jalan Akses = 4 lajur 2 arah terbagi

Ramp 1 = 1 lajur 1 arah tak terbagi

Ramp 2 = 1 lajur 1 arah tak terbagi

Ramp 3 = 1 lajur 1 arah tak terbagi

Ramp 4 = 1 lajur 1 arah tak terbagi

b) Umur Rencana

Jalan Akses Bandara VVIP IKN direncanakan perkerasan lentur dengan umur rencana 20 tahun.

Pengolahan Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur

Berikut ini adalah tahapan dalam perencanaan tebal perkerasan lentur:

a) Klasifikasi Kendaraan

Tabel 3 Klasifikasi kendaraan

Golongan	LHR 2021
I	44242
II	3551
III	1427
IV	119
V	331

Sumber: *Jasamarga Balik Papan Samarinda*

b) Faktor Pertumbuhan Lalu lintas (i)

Analisis faktor laju pertumbuhan lalu lintas, i (%) berdasarkan LHR yaitu 1,23%. Sehingga dapat diperoleh nilai R pada tahun 2026-2029 yaitu 3,00 dan nilai R pada tahun 2029-2046 yaitu 17,02. Dan R pada tahun 2026-2029 yaitu 3,00 dan nilai R pada tahun 2029-2066 yaitu 37,08.

c) Menentukan Faktor Distribusi Arah Dan Faktor Distribusi Lajur

Digunakan Faktor distribusi arah (DD) sebesar 0,50.

Faktor distribusi lajur (DL) untuk jalan akses dengan jumlah lajur tiap arahnya dua sebesar 80%. Sedangkan pada jalan Ramp 1, Ramp 2, Ramp 3, Ramp 4 dengan jumlah lajur tiap arahnya 1 sebesar 100%.

d) Menentukan Nilai VDF

Pada proyek jalan akses bandara VVIP ini berlokasi pada provinsi Kalimantan Timur.

Sehingga diperoleh:

Tabel 4 Hasil Perhitungan CESA

Umur Perkerasan : 20 Tahun

	CESA 4	CESA 5
Jalan Akses	30.041.012,55	37.552.959,59
Ramp 1, 2, 3, 4	37.551.265,69	46.941.199,48

Umur Lapis Fondasi : 40 Tahun

	CESA 4	CESA 5
: Jalan Akses	57.588.419,75	70.391.049,36
Ramp 1, 2, 3, 4	71.985.524,68	87.988.811,70

Sumber: *MDPJ No.03/M/BM/2024*

e) Menentukan Jenis Perkerasan

Dikarenakan nilai CESA 5 > 30 (juta) dalam 20 tahun. Maka digunakan Struktur perkerasan AC Modifikasi dengan CTB dengan menggunakan bagan desain 3, 3A, 3B.

f) Menentukan Struktur Pondasi Jalan

Susun data CBR secara berurutan dari nilai terkecil hingga terbesar:

Tabel 5 CBR Secara Berurutan

No	CBR urut
1	5,1
2	7,3
3	7,7
4	8,7

Sumber: *Hasil Analisis*

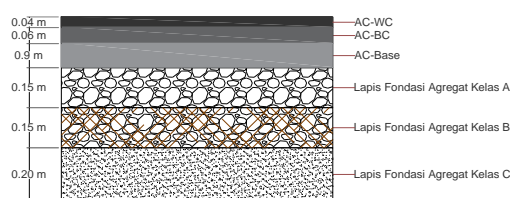
CBR persentil ke-10 = 5,76%. Karena CBR < 6%, dengan kelas kekuatan tanah dasar SG5. Maka desain fondasi jalan minimum menggunakan perbaikan tanah dengan

material timbunan pilihan ($\text{CBR} \geq 10\%$) dengan tebal minimum perbaikan tanah dasar 200 mm.

g) Menentukan Desain Perkerasan Lentur

Digunakan Struktur perkerasan AC Modifikasi dengan CTB dengan menggunakan bagan desain 3 (1) Desain perkerasan lentur dengan 150 mm CTB (aspal pen 60/70 dan PG70).

- h) Berdasarkan hasil perhitungan ESA5 pada jalan Akses didapatkan nilai sebesar 37.552.959,59 dengan beban rencana 20 tahun, digunakan jenis permukaan berpengikat Asphalt Concrete (AC) dan jenis lapis fondasi *Cement Treated Base* (CTB). Dengan tebal perkerasan AC-WC = 40 mm, AC-BC = 60 mm, AC Base 90 mm, CTB = 150 mm, Lapis Fondasi Agregat Kelas B = 150 mm, Timbunan Pilihan Berbutir Kasar atau LFA Kelas C atau Stabilisasi Semen ⁽²⁾ = 200 mm.

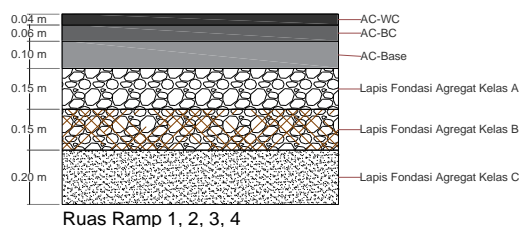


Ruas Jalan Akses

Gambar 1 Lapisan Perkerasan Lentur Ruas Akses

Sumber: Hasil Analisis

Sedangkan pada jalan Ramp 1, Ramp 2, Ramp 3, dan Ramp 4 didapatkan nilai sebesar 47.353.174,32 dengan beban rencana 20 tahun, digunakan jenis permukaan berpengikat Asphalt Concrete (AC) dan jenis lapis fondasi *Cement Treated Base* (CTB). Dengan tebal perkerasan AC-WC = 40 mm, AC-BC = 60 mm, AC Base 100 mm, CTB = 150 mm, Lapis Fondasi Agregat Kelas B = 150 mm, Timbunan Pilihan Berbutir Kasar atau LFA Kelas C atau Stabilisasi Semen ⁽²⁾ = 200 mm.



Ruas Ramp 1, 2, 3, 4

Gambar 2 Lapisan Perkerasan Lentur Ruas Ramp 1, 2, 3, 4

Sumber: Hasil Analisis

Rencana Anggaran Biaya

Berikut ini adalah rekapitulasi rencana anggaran biaya:

Tabel 6 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya
REKAPITULASI RENCANA ANGGARAN BIAYA
PEMBANGUNAN JALAN AKSES BANDARA VVIP IBU
KOTA NUSANTARA

No	Uraian Pekerjaan	Jumlah Harga
1.	Divisi 1. Umum	Rp 2.654.880.000,00
3.	Divisi 3. Pekerjaan Tanah	Rp 109.950.381.651,88
5.	Divisi 5. Pekerjaan Berbutir	Rp 65.675.160.603,60
6.	Divisi 6. Perkerasan Aspal	Rp 66.257.169.352,89
TOTAL		Rp 244.537.591.608,37
PPN 11%		Rp 26.899.135.076,92
TOTAL + PPN		Rp 271.436.726.685,29
DIBULATKAN		Rp 271.436.730.000,00

Dua Ratus Tujuh Puluh Satu Miliar Empat Ratus Tiga Puluh Enam Juta Tujuh Ratus Tiga Puluh Ribu Rupiah

Sumber: Hasil Perencanaan

Biaya pembangunan jalan akses bandara VVIP Ibu Kota nuasantara sebesar Rp.271.436.730.000,00-.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa:

- 1) Ruas jalan akses direncanakan dengan tebal AC-WC = 40 mm, AC-BC = 60 mm, AC-Base = 90 mm, LFA kelas A = 150 mm, LFA kelas B = 150 mm, LFA kelas C = 200 mm, Pada Ramp 1,2,3,4 direncanakan dengan tebal AC-WC = 40 mm, AC-BC = 60 mm, AC-Base = 100 mm, LFA kelas A = 150 mm, LFA kelas B = 150 mm, LFA kelas C = 200 mm
- 2) Anggaran biaya untuk perencanaan perkerasan lentur dalam satu ruas jalan yaitu Rp Rp.271.436.730.000,00-. Dengan umur perkerasan 20 tahun dan umur lapis fondasi 40 tahun. Sehingga disarankan menggunakan perencanaan perkerasan lentur dalam satu ruas jalan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kementerian PUPR. 2024. Manual Desain Perkerasan Jalan No.03/M/BM/2024. Jakarta: Direktorat Jendral Bina Marga.
- [2] Febriansyah, M. A., Ratnaningsih, D., & Subagyo, U. (2020). "Perencanaan ulang perkerasan lentur holding bay pada area N1 dan N7 Bandar Udara Internasional Juanda Surabaya dengan metode CBR". Jurnal Teknik Sipil.
- [3] Permana, G. K., Ratnaningsih, D., & Sasongko, R. (2022). "Perencanaan ulang geometrik dan perkerasan jalan pada ruas jalan Purwodadi-Nongkojajar Kabupaten Pasuruan". Jurnal Teknik Sipil.
- [4] Bastomi, H. V., Marjono, & Poerwanto, J. A. (2022). Analisis perbandingan perkerasan lentur dan perkerasan kaku: Studi kasus JLS Lot 9 Kabupaten Malang. Jurnal Teknik Sipil
- [5] Bupati Penajam Paser Utara. 2024. "Nomor 55 Tahun 2024 tentang Perubahan Atas Peraturan Gubernur

- Nomor 32 Tahun 2024 Tentang Standar Harga Satuan Pemerintah Daerah Tahun Anggaran 2025". Penajam Paser Utara Provinsi Kalimantan Timur.
- [6] Kementrian PUPR. 2025. "Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) Bidang Bina Marga Tahun 2025". Jakarta: Dirjen Bina Konstruksi No.30.
- [7] Badan Pusat Statistik. 2024. Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Kabupaten/Kota dan Jenis Kendaraan di Provinsi Kalimantan Timur (unit), 2023. Oktober 15.
- [8] Indonesia, Pemerintah Pusat. 2022. "Undang-undang (UU) Nomor 2 Tahun 2022 tentang Perubahan Kedua atas Undang-Undang Nomor 38 Tahun 2004 tentang Jalan." Indonesia.