

ANALISIS DAN SIMULASI KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL DENGAN METODE PEDOMAN KINERJA JALAN INDONESIA 2014 DAN SOFTWARE VISSIM

Olga Oriyanza¹, Rizky Indra Utama²

^{1,2}Departemen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

Email: ooriyanza@gmail.com, rizkyindrautama@ft.unp.ac.id

Abstrak: Persimpangan Jalan Ir. H. Juanda dan Jalan Samudera yang terletak di Kecamatan Padang Barat. Berdasarkan observasi langsung ditemukan beberapa permasalahan, disekitar simpang, di sekitar persimpangan terdapat toko, hotel, perkantoran, pedagang kaki lima, warung makan, SPBU dan terdapat kegiatan angkutan umum menaikkan penumpang di sekitar simpang. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mencari solusi alternatif untuk meningkatkan kinerja simpang tersebut. Data primer yang diperoleh dari survei yang dilakukan di lapangan pada hari Sabtu, Minggu, Kamis dan Senin selama empat hari dianalisis menggunakan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI, 2014) dan di simulasi menggunakan perangkat lunak PTV VISSIM. Hasil analisis menunjukkan bahwa cara tercepat untuk memperbaiki masalah adalah dengan menggunakan Jalan Ir.H. Juanda dan Jalan Samudera. Dengan memperlebar lengan simpang barat dan pemberlakuan larangan belok kanan dari utara ke Jalan Samudera, diharapkan bahwa tingkat layanan akan meningkat. Dari analisis yang di dapatkan (C) 2438,0 ekr/jam, (DJ) 1,32, (T) 280,90 detik/skr, (PA%) = 70% - 146% pelayanan F. Pada simulasi menggunakan PTV VISSIM didapatkan tundaan simpang terbesar = 350,7 detik/kend, panjang antrian pendekat utara = 159,9 meter, selatan = 35,44 meter, selatan = 202,4 meter dan barat = 27,9 meter dengan pelayanan F.

Kata Kunci : Kinerja Simpang Tak Bersinyal, PKJI 2014, PTV VISSIM

Abstract : *The crossroads of Ir. H. Juanda and Ocean Road are located in the West Padang district. On the basis of direct observations, a number of problems were found, around the junction there were shops, hotels, offices, five-foot merchants, cafés, SPBUs and there was public transportation activities raising passengers around a junction. The aim of this study is to find alternative solutions to enhance the performance of the spindle. The primary data obtained from surveys conducted on the ground on Saturday, Sunday, Thursday and Monday for four days were analyzed using the Indonesian Road Capacity Guidelines (PKJI, 2014) and simulated using the VISSIM PTV software. With the widening of the western wing and the imposition of a ban on right-wing from the north to the Ocean Road, it is expected that the level of service will increase. From the analysis obtained (C) 2438,0 ekr/hour, (DJ) 1,32, (T) 280,90 seconds/skr, (PA%) = 70% - 146% service F. On simulation using PTV VISSIM obtains the greatest delay of the bucket = 350,7 seconds/kend, the length of the approximation trail north = 159,9 meters, southern = 35,44 metres, south = 202,4 metres and western = 27,9 metres with the service of F.*

Keyword : *Unsignalized Intersections Performance, PKJI 2014, PTV VISSIM*

PENDAHULUAN

Transportasi adalah aspek penting dari kehidupan manusia yang harus dipertimbangkan, baik sebagai sarana interaksi manusia-manusia yang berkelanjutan atau sebagai alat yang memungkinkan orang untuk memindahkan barang dari satu tempat ke tempat lain dengan lebih mudah (Fatimah, 2019). Sedangkan menurut Miro (dalam Siti, 2019) mengungkapkan “Transportasi dapat diartikan sebagai proses perpindahan suatu benda dari suatu lokasi ke lokasi lain dengan cara, menurunkan, atau menaikkannya.”. Kota Padang merupakan Ibu Kota Provinsi Sumatera Barat yang berkembang pesat disegala sektor seperti pendidikan, budaya dan perdagangan, namun perkembangan yang pesat juga diiringi dengan pertumbuhan penduduk yang pesat juga. (Dewita & Rahman Fajar, 2020) mengungkapkan “Banyaknya warga Kota Padang menyebabkan menjadi padat, dan orang mulai bergerak ke pinggiran kota”. Dengan perpindahan penduduk ke daerah pinggiran sehingga volume kendaraan yang melintas meningkat dan kondisi lalu lintas meningkat secara signifikan yang menyebabkan terjadinya kemacetan

Pada sistem lalu lintas, persimpangan merupakan titik ketemu transportasi (Asfiati Sri & Mutiara, 2020). Persimpangan terjadi pertemuan dari arah berlawanan dan saling memotong, kemacetan di sepanjang lengan simpang. Salah satu simpang yang volume lalu lintas tergolong padat adalah persimpangan Jalan Ir. H. Juanda dan Jalan Samudera, yang menjadi jalur alternatif masyarakat menuju pusat kota dan objek wisata. Persimpangan Jalan Ir. H. Juanda dan Jalan Samudera yang terletak di Kecamatan Padang Barat, salah satu simpang yang kondisi eksisting yang terjadi di persimpangan ini karena pengendara kurangnya kesadaran terhadap sistem prioritas berkendara dan banyaknya aktivitas di sekitar simpang. Di sekitar persimpangan terdapat toko, hotel, perkantoran, pedagang kaki lima, warung makan, SPBU dan terdapat kegiatan angkutan umum menaikkan penumpang di sekitar simpang. Menurut pengamatan keseharian, kurangnya disiplin di antara mereka yang menggunakan jalandiakibatkan kemacetan yang terjadi pada persimpangan ini. Kondisi ini disebabkan oleh hambatan samping, yang mencakup pejalan kaki, kendaraan yang tidak merata di jalan masuk, dan juga kemungkinan volume kendaraan tidak sejalan dengan kapasitas jalan masuk.



Gambar 1. Kemacetan dari arah Jalan Ir. H. Juanda (Utara)

Sebagaimana terlihat di Gambar 1 terjadi kemacetan yang panjang terjadi kemacetan pada persimpangan diakibatkan oleh ketidak disiplin para pengguna Jalan di lengan simpang. Panjang antrian terjadi di lengan simpang dari arah Jalan Ir. H. Juanda (Utara) belok kanan ke Jalan Samudera Penelitian dilakukan untuk:

1. Untuk membandingkan hasil dari metode PKJI 2014 dan simulasi PTV Vissim.
2. Menyediakan alternatif yang layak untuk memecahkan masalah yang timbul, dan kemudian untuk lalu lintas berdasarkan hasil evaluasi
3. Untuk memahami hasil analisis dampak menggunakan metode PKJI 2014 dan aplikasi PTV Vissim

METODE PENELITIAN

Lingkup Penelitian

Penelitian yang digunakan dalam tugas akhir ini kuantitatif deskriptif menggunakan PKJI pada tahun 2014 dan menggunakan perangkat lunak Vissim sebagai alat simulator untuk memvisualisasikan kerja simpang.

Lokasi dan Waktu Penelitian

Di simpang Jalan Ir.H. Juanda dan Jalan Samudera yang terletak di Kecamatan Padang Barat, Kota Padang, Sumatera Barat.. Dilaksanakan selama 4 hari yaitu, Senin 18 September, Kamis 21 September, Sabtu 23 September dan Minggu 24 September 2023

Instrumen Penelitian

Digunakan untuk survei adalah sebagai berikut:

- a. Formulir
- b. Alat Tulis
- c. Meteran
- d. *Traffic Counter*, untuk menghitung jumlah kendaraan yang melintas
- e. *Stopwatch*
- f. Jam
- g. Kamera, sebagai dokumentasi
- h. Laptop untuk mengolah data penelitian

Metode Pengumpulan Data

Data dalam penelitian ini yaitu data primer dan data sekunder yang penjelasannya akan diuraikan sebagai berikut:

1. Data primer

Data primer dipakai pada informasi yang diperoleh melalui penelitian dilokasi. Data primer ini sangat penting, terutama untuk analisis data. Pengumpulan data primer ini diantaranya: Geometrik simpang, arus lalu lintas

2. Data sekunder

Jenis data kedua adalah data sekunder, yaitu data yang dihasilkan bukan dari penelitian jangka panjang tetapi dari jenis informasi lain yang terkait dengan penelitian.

Pengolahan Data

Penelitian ini dimulai dengan melakukan perhitungan terhadap volume lalu lintas, kapasitas simpang, derajat kejenuhan, panjang antrian dan tingkat pelayanan jalan. Berikut merupakan jenis perhitungan yang dilakukan terhadap kinerja simpang

1. Volume Lalu Lintas

Volume Lalu Lintas yang didapatkan setelah observasi lapangan kemudian dikelompokkan sesuai jenis kendaraan dalam satuan mobil penumpang (ekr). Untuk kendaraan sepeda motor ekr 0,5, Kendaraan Ringan 1,3, Kendaraan Sedang 1 dan Kendaraan Berat 1,3.

2. Kapasitas Simpang

Kapasitas Simpang menghitung seluruh arus yang masuk dari seluruh lengan simpang. Rumus kapasitas simpang

$$C = C_0 \times F_{LP} \times F_{MX} \times F_{UKX} \times F_{HSX} \times F_{BKIX} \times F_{BKAX} \times R_{mi} \dots (1)$$

3. Derajat Kejenuhan

Rumus

$$DS = \frac{Q}{C} \dots (2)$$

DS = Derajat Kejenuhan

C = Kapasitas simpang

Q = Arus Total (skr/jam)

4. Peluang antrian

Rumus peluang antrian:

Batas Atas peluang:

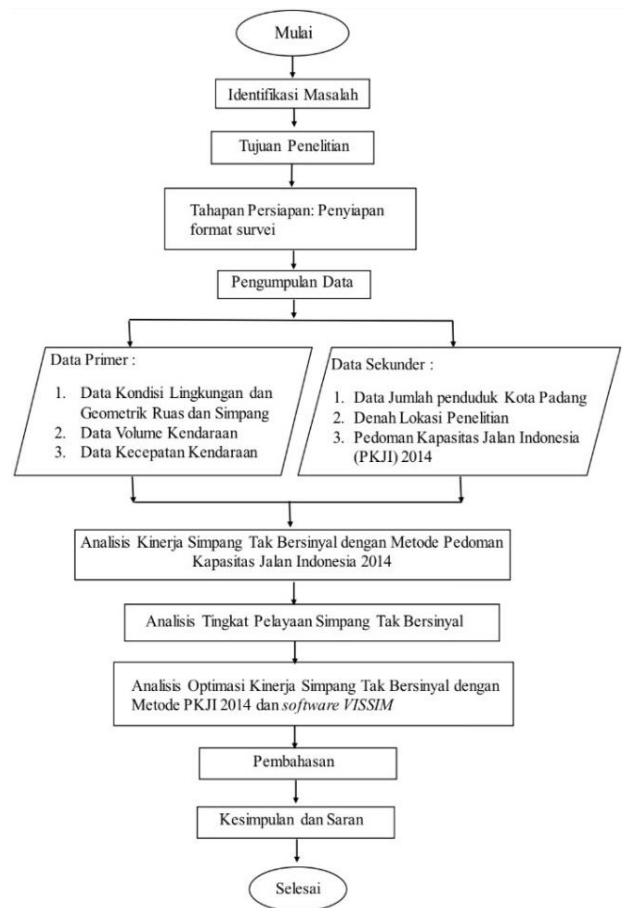
$$PA = 47,71DJ - 24,68D^2 + 56,47D^3 \dots (3)$$

Batas Bawah peluang :

$$PA = 9,02DJ + 20,66D^2 + 10,49D^3 \dots (4)$$

5. Tingkat pelayanan Jalan

Tingkat pelayanan jalan dinilai dengan melihat DS untuk kondisi yang diamati.



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pedoman Kinerja Jalan Indonesia 2014

a. Volume Lalu Lintas

Volume data lagi ditentukan oleh hasil penelitian, survei dilakukan dalam dua jam dengan interval 15 menit pada jam sibuk pagi (06.30 – 08.30 WIB), siang (12.30 – 14.30 WIB), dan sore hari (16.30 – 18.30 WIB).

Pengamatan dilakukan pada hari Senin tanggal 18 September, Kamis tanggal 21 September, Sabtu tanggal 23 September dan Minggu tanggal 24 September 2023.

Rumus volume lalu lintas

$$\text{Volume}(\text{skr/jam}) = \text{Volume}(\text{kend/jam}) \times \text{ekr}$$

Tabel 1. Volume Lalu Lintas Periode Sore

Hari	Jam	Total Kendaraan
Senin	17.30-18.30	3984
Kamis	17.00-18.00	2263
Sabtu	17.30-18.00	5332
Minggu	17.15-18.15	4031

b. Kapasitas Simpang

Kapasitas simpang Jalan Ir. H. Juanda dan Jalan Samudera dengan menggunakan perhitungan PKJI 2014 pada hari Sabtu 23

September 2023 pada pukul 17.30 – 18.30 sebagai jam puncak. Diperoleh data dan hasil sebagai berikut:

1) Menentukan lebar pendekat dan tipe simpang

a) Lebar pendekat jalan minor
Didapat jumlah jalur total kedua arah adalah 2.

b) Lebar pendekat jalan utama
Didapat jumlah jalur total kedua arah adalah 4.

c) Lebar pendekat rata-rata untuk jalan utama dan minor.

$$WI = \frac{WA + WB + WC + WD}{\text{jumlah simpang}}$$

$$= \frac{0 + 6,89 + 4,7 + 6,91}{3}$$

$$= 6,17 \text{ meter}$$

2) Kapasitas dasar

$$Co = 2900 \text{ ekr/jam}$$

3) Faktor median jalan utama (FM)

Adalah perlu untuk meningkatkan teknik sebelum mencoba untuk mendapatkan faktor median. Median lebih kecil jika menyebabkan arus berangkat di jalan utama. Hal ini mungkin terjadi jika lebar median 3 m atau lebih. Dari survei yang dilakukan di lapangan diketahui median jalan utama tidak ada. Berdasarkan Tabel 4 pada halaman 15 jika wilayah tidak ada median maka nilai yang di pakai adalah 1,00.

4) Faktor ukuran kota

Penduduk kota Padang tahun 2022 yaitu 919,145 jiwa maka nilai Fuk= 0,94

5) Faktor belok kiri

$$Fbki = 0,84 + 1,61 (1860)$$

$$Fbki = 0,35$$

6) Faktor penyesuaian rasio arus jalan minor

$$FMI = 1,19 \times (1)^2 - 1,19 + 1,19 (1) + 1,19$$

$$FMI = 1,190$$

7) Kapasitas

$$C = Co \times FLP \times FM \times FUK \times FHS \times Fbkix \times Fbk$$

$$axFrmi$$

$$C = 2900 \times 6,040 \times 1,2 \times 0,94 \times 0,94 \times 0,35 \times 0,3$$

$$2 \times 1,190$$

$$C = 2438,0 \text{ ekr/jam}$$

8) Derajat Kejenuhan

$$DS = \frac{Q}{C}$$

$$DS = \frac{3228}{2438,0}$$

$$DS = 1,32$$

9) Tingkat Pelayanan

Tingkat pelayanan di Simpang Ir. H. Juanda dan Samudera adalah F

2. Software Vissim

Berikut adalah hasil simulasi eksisting kinerja simpang

Tabel 2. Node Result Kondisi Eksisting

Pergintahan	Panjang Antrian (meter)	Panjang Antrian (Maksimal) (meter)	Tundaan (detik/skr)	Level of Service (LOS)
Utara-Selatan	34,95	55,14	78,57	LOS_F
Utara-Barat	115,12	143,38	93,33	LOS_F
Selatan-Utara	59,55	97,13	48,18	LOS_E
Selatan-Barat	21,62	49,49	24,48	LOS_C
Barat-Utara	0,03	5,59	12,19	LOS_B

Berikut ini adalah perbandingan hasil analisis aktivitas bisnis di Jalan Ir.H. Juanda dan Jalan Samudera menggunakan PKJI 2014 dan PTV VISSIM. Menggunakan alternatif di bawah ini adalah apa yang digunakan.:

a. Alternatif 1 memperlebar salah satu lengan simpang (Barat) 1 meter

b. Alternatif 2 pemberlakuan larangan belok kanan dari arah utara

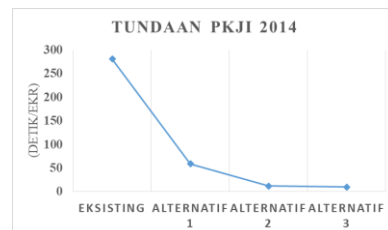
c. Alternatif 3 gabungan antara alternatif 1 dan alteratif 2

Hasil rekapitulasi analisis PKJI 2014 dan simulasi Vissim:

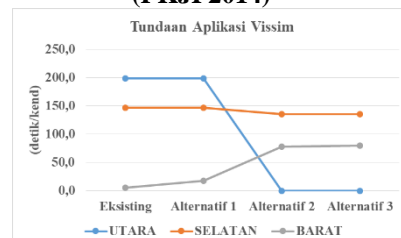
Tabel 2. Rekapitulasi Hasil Analisis PKJI 2014 Dan Vissim

Parameter	Kondisi	PKJI 2014	VISSIM		
			UTARA	SELATAN	BARAT
Tundaan PKJI 2014 (detik/ekr)	Eksisting	280,9	198,5	146,6	5,6
	Alternatif 1	58,7	198,6	146,5	17,4
	Alternatif 2	12,1	0,0	135,4	78,1
VISSIM (detik/kend)	Alternatif 3	9,8	0,0	135,4	79,6
	Eksisting	70% - 146%			
	Alternatif 1	64% - 131%			
Peluang Antrian	Alternatif 2	23% - 45%			
	Alternatif 3	13% - 29%			
	Eksisting	1,32			
Derajat Kejenuhan	Alternatif 1	1,25			
	Alternatif 2	0,75			
	Alternatif 3	0,57			
Panjang Antrian	Eksisting		159,9	202,4	27,9
	Alternatif 1		314,0	202,4	0,0
	Alternatif 2		0,0	191,2	102,5
	Alternatif 3		0,0	191,2	102,5
Tingkat Pelayanan	Eksisting	F			F
	Alternatif 1	F			F
	Alternatif 2	D			D
	Alternatif 3	C			A

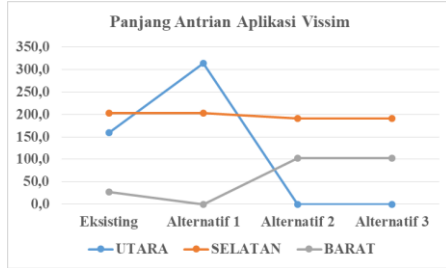
Grafik untuk kondisi jam puncak alternatif 1, 2, dan 3.



Gambar 3. Grafik Analisis Tundaan Simpang (PKJI 2014)



Gambar 4. Grafik Analisis Tundaan Vissim



Gambar 5. Panjang Antrian Vissim

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di Simpang tak bersinyal Ir. H. Juanda dan Samudera, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Analisis kinerja simpang tak bersinyal menggunakan Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia (PKJI) 2014, menunjukkan hasil derajat kejenuhan 1,32 kurang baik karena belum memenuhi sasaran ($DJ \leq 0,85$).
2. Dipersimpangan Ir. H. Juanda dan Samudera maka perlu menggunakan alternatif solusi yaitu:
 - Alternatif 1 memperlebar salah satu lengan simpang sebelah Barat 1m. Nilai DS 1,25 masih $> 0,85$ maka perlu alternatif ke 2.
 - Alternatif 2 pemberlakuan larangan belok kanan dari arah utara, DS 0,75 sudah memenuhi nilai DS $> 0,85$.
 - Alternatif 3 Gabungan dari alternatif 1 dan alternatif 2, ternyata dengan melakukan pelebaran Jalan dan pemberlakuan larangan belok kanan dari arah utara dari semula nilai DS ekesting 0,74 menjadi berkurang dengan nilai DS 0,57. Dapat memenuhi syarat dikarenakan nilai DS didapat $0,57 < 0,85$.
3. Analisis perbandingan antara PKJI 2014 dan VISSIM menghasilkan hasil yang hampir identik. Setelah beberapa alternatif untuk masalah ini disajikan, disimpulkan bahwa, alternatif ketiga yang bagus berdasarkan rekomendasi PKJI 2014 dan VISSIM.

SARAN

1. Perlu adanya perbaikan terhadap manajemen lalu lintas disimpang Ir. H. Juanda dan Samudera untuk mencegah pelanggaran yang terjadi di persimpangan Ir. H. Juanda dan Samudera.
2. Sebaiknya untuk hasil yang bagus diharapkan memakai *software* VISSIM *versi full*.
3. Kepada pemerintahan Kota Padang (Dinas Perhubungan) dapat mempertimbangkan 3

alternatif yang telah dianalisis ulang agar dapat membantu meningkatkan nilai tingkat pelayanan Jalan di Simpang Ir. H. Juanda dan Samudera.

DAFTAR PUSTAKA

- Asfiati Sri, & Mutiara, D. T. (2020). Studi K3 Transportasi di Perlintasan Jalan Umum (Perlintasan Kereta Api, Padang, Bantan Timur, Kecamatan Medan Tembung). *Progress in Civil Engineering Journal*, 2(1), 31–41.
- Badan Pusat Statistik Kota Padang (2023) Jumlah Penduduk Kota Padang
- Dewita, M., & Rahman Fajar, A. (2020). Dampak Pertumbuhan Penduduk Terhadap Infrastruktur di Kota Padang. *Jurnal Kependudukan Dan Pembangunan Lingkungan*, 1.
- DPUPKP - KLASIFIKASI JALAN BERDASARKAN FUNGSI. Kulonprogokab.go.id. Published 2020.
- Fatimah, S. (2019). Pengantar Transportasi (Ningsih, Ed.; pertama). Myria Publisher.
- Haryadi. 2017, Kumpulan Bahan Kuliah, Program Studi Teknik Transportasi, Universitas Hasanuddin, Makassar
- Hermawan, F. (2020). ANALISIS DAN SIMULASI KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL MENGGUNAKAN METODE PKJI 2014 DAN VISSIM DI KABUPATEN LOMBOK BARAT (Studi Kasus Pada Simpang Tak Bersinyal Gunung Sari) UNRAM. Unram.ac.id.
- Junaidi, J. K., & Ersi, L. (2017). Dampak Modernisasi Pembangunan Kota Terhadap Transportasi Publik di Kota Padang (2003-2016). *Seminar Nasional Administrasi Negara FIS UNP*, 20.
- Miro, Fidel. 2005. Perancangan Transportasi untuk Mahasiswa, Perencana, dan Praktisi. Erlangga. Jakarta
- Morlok, E.K. 1995, Pengantar Teknik dan Perencanaan Transportasi, Erlangga, Jakarta
- PKJI. (2014). Pedoman Kapasitas Jalan Indonesia. Kementerian Pekerjaan Umum
- Soedidjo, Titi Liliani. 2002. *Rekayasa Lalu Lintas*. Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi. Bandung.
- Sonny, I. (2015). Simulasi Model Kinerja Pelayanan Ruas Jalan di Jakarta Menggunakan Aplikasi Vissim Studi Ruas Jalan Diponegoro. *Warta Penelitian Perhubungan*, 27(2), 85–94.

- Supratman, J., Jalan, D., Lopian, B., Bawangun, V., Sendow, T., & Lintong, E. (2015). ANALISIS KINERJA SIMPANG TAK BERSINYAL UNTUK SIMPANG. *Jurnal Sipil Statik*, 3(6),422–434.
- Untoro Nugroho, & Ganang Cucu Dwiatmaja. (2020). ANALISIS KINERJA SIMPANG BERSINYAL MENGGUNAKAN BANTUAN PERANGKAT LUNAK VISSIM *STUDENT VERSION*. *Jurnal Teknik Sipil*.
- Vrisilya Bawangun, Sendow, T. K., & Lintong Elisabeth. (2015). Analisis Kinerja Simpang Tak Bersinyal Untuk Simpang Jalan W.r. Supratman Dan Jalan B.w. Lopian Di Kota Manado. *Jurnal Sipil Statik*.
- Warpani, Suwardjoko. 2002. *Pengelolaan Lalu Lintas dan Angkutan Jalan*. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Wikipedia. Wikipedia.org. Published November 2, 2022. Accessed August 7,2023. https://id.wikipedia.org/wiki/Daftar_negara_menurut_jumlah_penduduk