

Analisis Dampak Lalu Lintas dan Biaya Operasional Kendaraan Akibat Kerusakan Jembatan pada Jalan Antar Provinsi (Studi Kasus Jembatan Glagah, Yogyakarta)

A. Rahman^{1*}, S.H. Purwono²

¹Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, INDONESIA

²Balai Besar Pelaksanaan Jalan Nasional Jawa Tengah – D.I.Yogyakarta, Semarang, INDONESIA

*Corresponding author: aulia.r@mail.ugm.ac.id

INTISARI

Kerusakan infrastruktur jalan seperti Jembatan Glagah memiliki dampak serius terhadap konektivitas antarwilayah dan aktivitas ekonomi lokal. Artikel ini mengeksplorasi dampak kerusakan jembatan terhadap lalu lintas dan ekonomi dengan fokus pada wilayah terdampak. Menggunakan pemodelan lalu lintas makroskopis, penelitian ini menganalisis perubahan volume lalu lintas, kejenuhan, dan implikasi ekonomi dari kerusakan jembatan. Kerugian biaya operasional kendaraan ditaksir sebesar 68 miliar rupiah sedangkan waktu tempuh naik hingga 22% dari keadaan jembatan dioperasikan. Hasil menunjukkan bahwa tindakan perbaikan memiliki potensi untuk meningkatkan kecepatan rata-rata serta mengurangi biaya operasional kendaraan. Saran untuk penelitian masa depan mencakup aspek lingkungan dan sosial guna memahami dampak holistik kerusakan infrastruktur jalan terhadap masyarakat dan konektivitas wilayah secara menyeluruh.

Kata kunci: Kerusakan jembatan, Dampak ekonomi, Pemodelan lalu lintas, Konektivitas wilayah, Infrastruktur jalan.

1 LATAR BELAKANG

Sejak beroperasi pada tahun 1988, Jembatan Glagah telah menjadi jalur vital yang menghubungkan antarwilayah. Namun, pada Minggu, 25 September 2022, ditemukan kondisi yang mengkhawatirkan: retakan memanjang, lantai jembatan amblas sekitar 5 hingga 10 cm, serta keroposnya struktur beton di bagian dasar jembatan. Penutupan akses kendaraan roda empat menjadi tindakan mendesak untuk menghindari potensi amblasnya jembatan. Langkah antisipatif dari pemerintah termasuk pembangunan jembatan darurat dari bambu sebagai jalur alternatif bagi warga terdampak, namun proses perbaikan jembatan menemui tantangan seperti jangka waktu perbaikan yang direncanakan, besarnya alokasi anggaran, serta perlunya percepatan perbaikan untuk mengantisipasi dampak dari musim penghujan.

Penelitian terkait dampak ekonomi kerusakan jalan, terutama pada skala jembatan antar provinsi seperti Jembatan Glagah, masih terbatas. Sebagian besar penelitian terfokus pada analisis dampak ekonomi dari investasi awal dalam pembangunan jalan dan jembatan (Abdurahman 2018; Amar et al. 2018; Chalil 2012; Hastuti 2016; Husen and Baranyanan 2021; Kurniawati 2016; Nss et al. 2015; Wati 2023), sedangkan penelitian mendalam mengenai dampak langsung kerusakan jalan terhadap lalu lintas dan aktivitas ekonomi masih membutuhkan perhatian lebih besar.

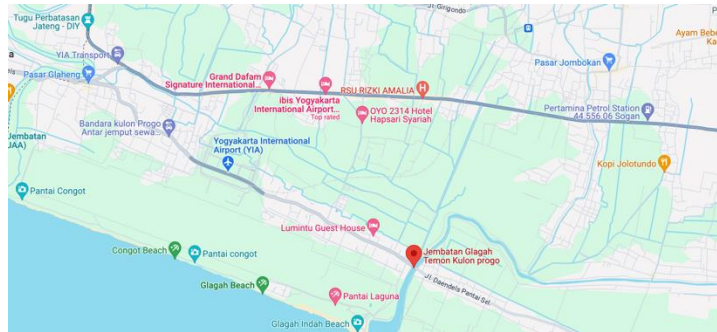
Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dampak kerusakan pada Jembatan Glagah serta melengkapi literatur mengenai implikasi ekonomi dan lalu lintas pada wilayah studi, memperluas pemahaman tentang pentingnya perawatan serta pemulihan cepat terhadap kerusakan jembatan yang menjadi tulang punggung konektivitas regional.

2 METODE PENELITIAN

Berikut adalah metode penelitian yang dilakukan.

2.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada jaringan Jalur Jalan Lintas Selatan (JJLS) yang terdampak oleh Jembatan Glagah. Peta lokasi penelitian diperlihatkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Lokasi Penelitian (Sumber:Google Maps)

2.2 Data Penelitian

Data yang digunakan pada penelitian ini merupakan data sekunder dan data primer yang diperoleh dari berbagai sumber. Sumber data diperoleh melalui media perantara seperti buku, catatan, atau arsip baik yang dipublikasikan maupun yang tidak dipublikasikan secara umum. Jenis data yang digunakan ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Sumber data

Jenis Data	Sumber
Peta jaringan jalan lokasi studi	OpenStreetMap
Data Lalu Lintas Harian Rerata (LHR) dan distribusi kendaraan	Satuan Kerja Perencanaan dan Pengawasan Jalan Nasional (P2JN) Provinsi D.I. Yogyakarta
Data kecepatan dan kapasitas jalan	Survei lapangan
Data matriks perjalanan	Estimasi berdasarkan data lalu lintas, kecepatan dan kapasitas jalan pada cakupan studi.

2.3 Pemodelan Lalu Lintas

Pada tahap ini, dilakukan pemodelan untuk mengetahui kondisi lalu lintas harian atau pada kondisi normal dengan cara melakukan penyusunan jaringan jalan serta pembebanan lalu lintas dengan olahan data sebelumnya.

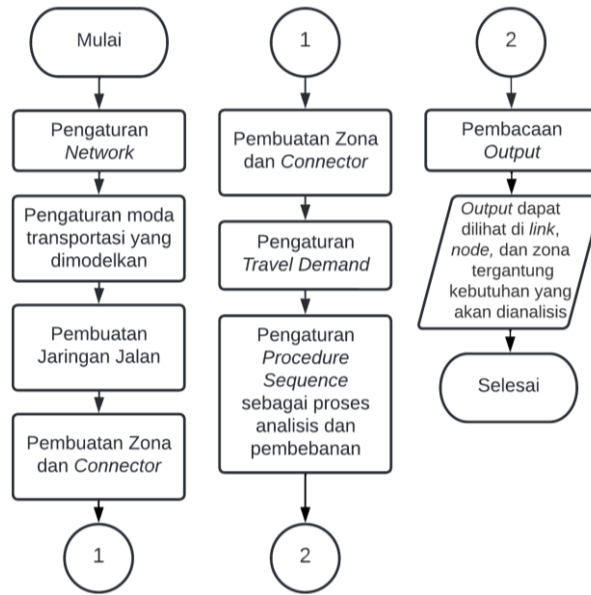
2.4 Perhitungan Kerugian Ekonomi

Perhitungan kerugian ekonomi didasarkan pada pedoman Biaya Operasi Kendaraan (BOK) untuk Jalan Perkotaan di Indonesia (Umum, 1995).

3 PEMODELAN LALU LINTAS MAKROSKOPIS

Ortuzar dan Willumsen (2011) mendefinisikan model sebagai simplifikasi representasi dari beberapa bagian dunia nyata yang fokus terhadap elemen-elemen yang dianggap penting dari sudut pandang tertentu. Dalam konteks perencanaan transportasi, pemodelan lalu lintas berperan sebagai alat yang digunakan untuk mempelajari kinerja suatu jaringan transportasi yang kemudian digunakan sebagai dasar dalam pengambilan keputusan (*decision making*).

Untuk menganalisis dampak lalu lintas yang disebabkan oleh kerusakan Jembatan Glagah pada jalan antar provinsi, luas cakupan makroskopis menjadi tepat untuk digunakan karena memberi luaran berupa waktu tempuh, kecepatan dan arus lalu lintas yang merupakan dampak lalu lintas dan ekonomi yang terjadi secara umum. Pemodelan lalu lintas makroskopis dilakukan dengan alat bantuan perangkat lunak PTV VISUM. Bagan alir pemodelan lalu lintas makroskopis menggunakan PTV VISUM dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Bagan alir pemodelan lalu lintas makroskopis menggunakan PTV VISUM

4 PERHITUNGAN DAMPAK EKONOMI

Pedoman Biaya Operasional Kendaraan (BOK) merumuskan nilai koefisien indeks BOK seperti yang ditunjukkan pada Tabel X dengan komponen BOK dasar pada Tabel X yang diproyeksikan terhadap pertumbuhan pendapatan domestik bruto Provinsi D.I. Yogyakarta. Nilai *International Roughness Index* (IRI) dianggap sama. Variabel *V* adalah komponen BOK dasar dan variabel *k* adalah nilai indeks BOK. Rumus nilai BOK adalah sebagai berikut.

$$BOK_{ij} = [k_{1j} + \frac{k_{2j}}{V_{ij}} + k_{3j} \cdot V_{ij}^2 + k_{4j} \cdot V_{ij} \cdot IRI + k_{5j} \cdot IRI^2] \quad (1)$$

Tabel 2. Nilai indeks BOK

Jenis Kendaraan	(<i>k</i> ₁)	(<i>k</i> ₂)	(<i>k</i> ₃)	(<i>k</i> ₄)	(<i>k</i> ₅)
Car (Kend. Penumpang)	0,68380	24,85100	0,00000	0,00011	0,00174
Utility (Kend. Serbaguna)	0,55470	28,00800	0,00001	0,00014	0,00126
Small Bus (Bus Kecil)	0,48720	28,07800	0,00001	0,00034	0,00083
Large Bus (Bus Besar)	0,58070	20,15900	0,00002	0,00008	0,00201
Light Truck (Truk Kecil)	0,54220	24,08600	0,00001	0,00034	0,00076
Heavy Truck (Truk Besar)	0,56030	16,60100	0,00002	0,00041	0,00069

Tabel 3. Komponen BOK dasar

Jenis Kendaraan	BOK Dasar Tahun 1995 (Rp/km)		Proyeksi BOK 2024	
	Bandung	Semarang	Surabaya	DIY
Car (Kend. Penumpang)	213,5	243,82	217,6	662,0
Utility (Kend. Serbaguna)	213,89	243,34	230,6	660,7
Small Bus (Bus Kecil)	414,49	420,08	418,4	1.140,6
Large Bus (Bus Besar)	670,15	677,96	667,4	1.840,8
Light Truck (Truk Kecil)	326,32	326,07	303,8	885,4
Heavy Truck (Truk Besar)	673,56	673,56	615,1	1.828,9

5 HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Hasil pemodelan

Pemodelan di lokasi penelitian dilakukan dengan penggambaran jaringan jalan yang akan dimodelkan didasarkan pada status jalan. Ruas-ruas jalan yang akan dimodelkan adalah ruas jalan nasional dan jalan sub nasional. Pembagian zona dibagi sesuai dengan tujuan perjalanan di Jembatan Glagah yang terdiri atas Yogyakarta yang melalui jalan non lintas jawa yang melalui jalan Wates – Purworejo, Yogyakarta yang melalui jalan lintas pantai selatan (Pansela), Purworejo yang melalui jalan non lintas jawa yang melalui jalan Wates – Purworejo serta Purworejo yang melalui jalan lintas pantai selatan (Pansela). Pembagian zona ini berdasarkan hasil pengolahan data sekunder hasil survei. Sementara pergerakan yang akan ditinjau dalam studi kinerja jaringan jalan merupakan pergerakan antar zona. Gambar 3 merupakan pembagian zona yang dilakukan pada Jembatan Glagah.



Gambar 3. Pembagian zonasi di cakupan wilayah studi

Tabel 4. Zonasi wilayah studi

Zona	Nama Zona
1	Purworejo
2	Yogyakarta Utara dan Wates
3	Kebumen dan Cilacap
4	Yogyakarta Selatan dan Bantul
5	Bandar Udara New Yogyakarta International Airport (NYIA)

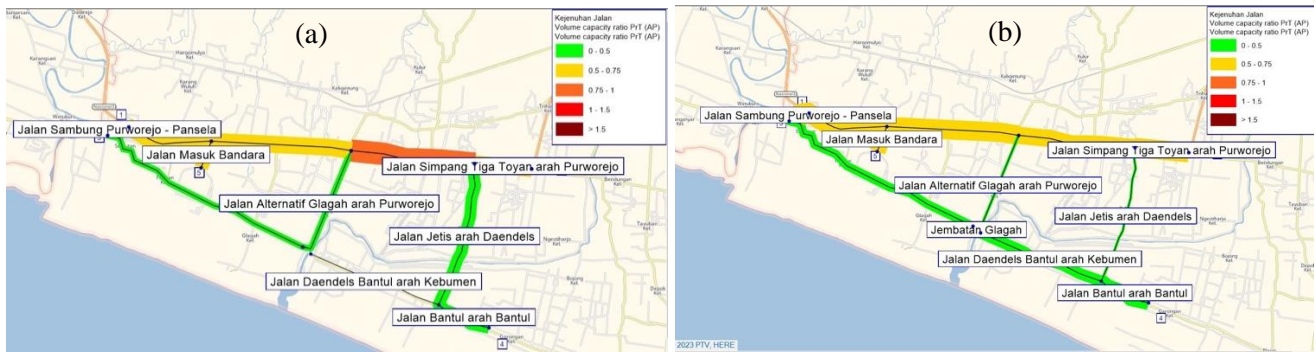
Makrosimulasi pada PTV VISUM membutuhkan data *input* berupa daftar jalan beserta kapasitas dan kecepatan bebas pada setiap ruas jalan. Perhitungan kapasitas dan kecepatan bebas pada model jaringan jalan menggunakan peraturan yang ditetapkan dalam Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997. Penghitungan ini dilakukan secara manual menggunakan excel untuk setiap ruas jalan.

Pembentukan matriks asal tujuan (MAT) diestimasi dengan menggunakan data *input* tersebut. Ini dilakukan dengan menggunakan metode TFlowFuzzy yang telah tersedia pada PTV VISUM. Setelah melalui proses estimasi, hasil MAT dapat digunakan sebagai dasar perencanaan kinerja jalan di Jembatan Glagah. Matriks asal dan tujuan estimasi yang terbagi menjadi zona dengan ukuran matriks 5x5 tersaji dalam Gambar 4.

Matrix editor (Matrix '2 2024')						
4 x 4			1	2	3	4
	Name					
	Sum	1458.14	1948.45	1458.14	1210.82	
1		375.5	0.00	513.43	513.43	348.70
2		705.4	596.02	0.00	596.02	513.43
3		375.5	513.43	513.43	0.00	348.70
4		618.9	348.70	921.59	348.70	0.00

Gambar 4. Matriks asal tujuan di Jembatan Glagah

Setelah estimasi MAT, proses selanjutnya adalah pembebanan lalu lintas menggunakan metode *equilibrium assignment*. Pembebanan lalu lintas digunakan untuk melakukan analisis terhadap derajat kejenuhan (*volume capacity ratio*) pada tiap ruas jalan. Hasil analisis derajat kejenuhan pada jaringan jalan di Jembatan Glagah dapat dilihat pada Gambar 5a. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan maka juga dilakukan analisis apabila jembatan diperbaiki. Model lalu lintas saat jembatan dioperasikan dapat dilihat pada Gambar 5b. Tabel 5 menunjukkan perbandingan kinerja jaringan jalan saat jembatan rusak (*Do Nothing*) dan dioperasikan (*Do Something*).



Gambar 5. Hasil analisis derajat jenuh jaringan jalan di Jembatan Glagah pada kondisi jembatan (a) rusak dan (b) operasional.

Tabel 5. Perbandingan kinerja jaringan jalan saat jembatan rusak dan dioperasikan.

No.	Nama Jalan	Volume Lalu Lintas (smp/jam)		Volume Capacity Ratio (%)		Kecepatan Rata-rata (km/jam)		Waktu Tempuh (detik)	
		DN	DS	DN	DS	DN	DS	DN	DS
1	Jalan Sambung Purworejo - Pansela	738	1.135	47,60%	73,25%	55,44	44.25	34	42
2	Jalan Sambung Pansela - Purworejo	738	1.135	47,60%	73,25%	55,44	44.25	34	42
3	Jalan Alternatif Glagah arah Purworejo	408	168	26,32%	10,84%	63,60	67.21	143	135
4	Jalan Alternatif Glagah arah Pansela	408	168	26,32%	10,84%	63,60	67.21	143	135
5	Jalan Pansela arah Yogyakarta	408	462	26,32%	29,83%	63,60	62.44	293	299
6	Jalan Pansela arah Cilacap	408	462	26,32%	29,83%	63,60	62.44	293	299
7	Jalan Simpang Tiga Toyan arah Purworejo	1278	1.278	68,12%	68,12%	46,45	46.45	99	99
8	Jalan Simpang Tiga Toyan arah Yogyakarta	1278	1.278	68,12%	68,12%	46,45	46.45	99	99
9	Jalan Purworejo - Yogyakarta 2 Arah Yogyakarta	1734	1.124	92,41%	59,89%	36,68	50.05	272	200
10	Jalan Purworejo - Yogyakarta 2 Arah Purworejo	1734	1.124	92,41%	59,89%	36,68	50.05	272	200
11	Jalan Bantul arah Bantul	764	764	49,31%	49,31%	54,70	54.70	83	83
12	Jalan Bantul arah Kebumen	764	764	49,31%	49,31%	54,70	54.70	83	83
13	Jalan Jetis arah Daendels	764	154	49,31%	9,95%	54,70	67.33	216	175
14	Jalan Jetis arah Yogyakarta	764	154	49,31%	9,95%	54,70	67.33	216	175
15	Jalan Non Lintas Pulau Jawa arah Bandara	1326	1.271	70,67%	67,76%	45,35	46.60	248	242
16	Jalan Non Lintas Pulau Jawa arah Yogyakarta	1326	1.271	70,67%	67,76%	45,35	46.60	248	242
17	Jalan Non Lintas Pulau Jawa arah Bandara	1338	1.284	71,34%	68,44%	45,06	46.31	155	151
18	Jalan Non Lintas Pulau Jawa arah Purworejo	1338	1.284	71,34%	68,44%	45,06	46.31	155	151
19	Jalan Masuk Bandara	1077	1.077	57,43%	57,43%	51,13	51.13	44	44
20	Jalan Keluar Bandara	1077	1.077	57,43%	57,43%	51,13	51.13	44	44
21	Jalan Daendels Bantul arah Kebumen	0	610	0,00%	39,35%	68,00	58.88	164	189
22	Jalan Daendels Bantul arah Bantul	0	610	0,00%	39,35%	68,00	58.88	164	189
23	Jembatan Glagah	0	610	0,00%	39,35%	0,00	58.88	0	15
24	Jembatan Glagah	0	610	0,00%	39,35%	0,00	58.88	0	15
Total		19.670	19.877	46,57%	47,79%	48,28	50,69	3.227.902	2.645.664

Keterangan: DN = *Do Nothing* dan DS= *Do Something*

5.2 Perhitungan kerugian yang ditimbulkan

Perhitungan kerugian BOK yang timbul akibat kerusakan jembatan dibandingkan saat jembatan beroperasi dapat dilihat pada Tabel 6. Kerugian ekonomi yang ditimbulkan kepada pengendara adalah sebesar 68 miliar rupiah/tahun.

Tabel 6. Kerugian BOK akibat kerusakan jembatan

LHR	Kecepatan		Indeks BOK		BOK (Rupiah)		Kerugian BOK / hari (Rupiah)	Kerugian BOK / tahun (Rupiah)
	DN	DS	DN	DS	DN	DS		
19.877	48,3	50,7	1,25	1,23	852.706.465	837.085.254	187.454.539	68.420.906.703

Keterangan: DN = *Do Nothing* dan DS = *Do Something*

6 KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan analisis yang dilakukan, pemodelan jaringan jalan di lokasi penelitian membuktikan bahwa kerusakan pada Jembatan Glagah memberikan dampak signifikan terhadap lalu lintas. Dalam kondisi jembatan rusak (*Do Nothing*), pemodelan menghasilkan derajat kejenuhan yang tinggi pada sejumlah ruas jalan yang menjadi alternatif rute untuk menghindari jembatan yang rusak. Namun, saat jembatan diperbaiki (*Do Something*), terjadi peningkatan kecepatan rata-rata dari 48,29 km/jam menjadi 50,69 km/jam serta pengurangan waktu tempuh sebesar 19% dari waktu tempuh awal. Penghematan biaya operasi kendaraan (BOK) tahunan yang substansial sebesar 68 miliar rupiah juga dapat terjadi jika jembatan diperbaiki. Pemodelan lalu lintas makroskopis menggunakan PTV VISUM memberikan gambaran mengenai perbaikan yang signifikan pada lalu lintas dengan operasionalnya kembali jembatan tersebut.

Studi lebih lanjut dengan melibatkan metode yang lebih rinci dan analisis mikroskopis dalam jangkauan lokasi yang lebih luas dapat memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai dampak kerusakan jembatan terhadap lalu lintas dan ekonomi. Selain itu, penting untuk mempertimbangkan faktor-faktor lain yang dapat mempengaruhi kinerja jalan, seperti keberlanjutan lingkungan, aspek sosial, dan dampak psikologis terhadap pengguna jalan. Penelitian yang mencakup aspek-aspek ini dapat memberikan wawasan yang lebih holistik dalam memahami kompleksitas dampak dari kerusakan infrastruktur jalan terhadap kehidupan masyarakat dan konektivitas wilayah.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada bantuan yang telah diberikan oleh Balai Besar Pelaksanaan Jalan Nasional Jawa Tengah - DI. Yogyakarta untuk penelitian ini.

REFERENSI

- Abdurahman, A. 2018. "Dampak Pembangunan Jembatan Rumpiang Terhadap Perekonomian Masyarakat Di Kecamatan Cerbon Kabupaten Barito Kuala." *Administratus*, 2 (2): 245–262.
- Amar, K. V., R. Gosal, and A. Kimbal. 2018. "Dampak Pembangunan Jembatan Soekarno Dalam Peningkatan Kesejahteraan Masyarakat di Kelurahan Sindulang (Studi Pemberdayaan masyarakat di Kelurahan Sindulang Kota Manado)." *JURNAL EKSEKUTIF*, 1 (1).
- Chalil, T. M. 2012. "Pemodelan dampak pembangunan jembatan batam-bintan terhadap dinamika kependudukan, ekonomi, dan guna lahan batam dan bintan." *Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota*, 23 (3).
- de Dios Ortúzar, J., and L. G. Willumsen. 2011. *Modelling transport*. John wiley & sons.
- Hastuti, F. D. 2016. "Strategi Peningkatan Pertumbuhan Ekonomi Melalui Investasi Infrastruktur Jalan dan Jembatan di Provinsi Banten." *Jurnal Manajemen Pembangunan Daerah*, 8 (1).
- Husen, A., and A. S. Baranyanan. 2021. "Pengaruh pembangunan infrastruktur pelabuhan, infrastruktur jalan dan infrastruktur jembatan terhadap pertumbuhan ekonomi Maluku Utara." *Poros Ekonomi*, 10 (1).
- Kurniawati, S. 2016. "Dampak Beroperasinya Jembatan Suramadu Terhadap Kondisi Sosial Ekonomi Dan Kondisi Lingkungan Masyarakat Desa Kamal Madura."
- Nss, R. L. P., E. Suryawardana, and D. Triyani. 2015. "Analisis dampak pembangunan infrastruktur jalan terhadap pertumbuhan usaha ekonomi rakyat di Kota Semarang." *Jurnal Dinamika Sosial Budaya*, 17 (1): 82–103.
- Umum, D. P. 1995. "Biaya Operasi Kendaraan (BOK) untuk Jalan Perkotaan di Indonesia." *Jakarta: Direktorat Jenderal Bina Marga*.
- Wati, S. A. 2023. "ANALISIS DAMPAK PEMBANGUNAN JEMBATAN BAHTERAMAS TELUK KENDARI TERHADAP PEREKONOMIAN MASYARAKAT KELURAHAN POASIA KOTA KENDARI." IAIN KENDARI.

