



Research Articles

Analisa Penyimpangan Sinyal GPS Pada Share Location di Urban Area

Analysis of GPS Signal Deviations in Share Locations in Urban Areas

Made Sutha Yadnya^{1*}, Putri Zahrina¹, I Wayan Sudarta²

¹⁾ Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Mataram, Mataram, Nusa Tenggara Barat, INDONESIA

²⁾ Program Studi Fisika, Fakultas MIPA Universitas Mataram, Mataram, Nusa Tenggara Barat, INDONESIA

**corresponding author, email : msyadnya@unram.ac.id*

Manuscript received: 30-06-2025. Accepted: 25-12-2025

ABSTRAK

Penelitian ini muncul karena terjadi kesalahan atau pergeseran dari lokasi berbagi (share location) pada smartphone. Adapun untuk mengevaluasi akurasi share location dengan beberapa variasi smartphone yang biasanya dipergunakan oleh jasa pengantar barang menggunakan aplikasi WhatsApp dan Telegram menggunakan empat buah smartphone android dengan membandingkan nilai RMSE dan CDF. Hasil menunjukkan bahwa RMSE rata-rata error WhatsApp sebesar 11-21 meter, sedangkan Telegram sebesar 16-37 meter. CDF WhatsApp pada S4 menunjukkan distribusi error terendah sekitar kurang dari 20 meter, sementara PDF Telegram menunjukkan distribusi error sekitar 30 meter. Dalam analisis CDF, WhatsApp menunjukkan distribusi yang lebih cepat mencapai nilai 1, menandakan akurasi yang lebih tinggi, sementara Telegram memiliki distribusi yang lebih lambat dan melebar, mengindikasikan ketidakstabilan dan akurasi yang lebih rendah.

Kata kunci : *WhatsApp; Telegram; Fitur Berbagi Lokasi; smartphone*

ABSTRACT

This research arose because there was an error or shift from the share location on the smartphone. As for evaluating the accuracy of share location with several variations of smartphones that are usually used by goods delivery services using WhatsApp and Telegram applications using four android smartphones by comparing RMSE and CDF values. The results show that the average RMSE WhatsApp error is 11-21 meters, while Telegram is 16-37 meters. WhatsApp's CDF on S4 shows the lowest error distribution around a low of less than 20 meters, while Telegram's PDF shows an error distribution of around 30 meters. In the CDF analysis, WhatsApp showed a faster distribution reaching a value of 1, indicating higher accuracy, while Telegram had a slower and wider distribution, indicating lower instability and accuracy.

Keywords: *WhatsApp, Telegram, share location, smartphone*

PENDAHULUAN

Kemampuan *smartphone* untuk melacak sinyal dari berbagai konstelasi (multi-konstelasi) seperti GPS, GLONASS, BeiDou, dan Galileo terbukti dapat memengaruhi akurasi horizontal. Aplikasi seperti *WhatsApp* dan *Telegram* sendiri tidak melakukan perhitungan posisi, tetapi hanya meminta data lokasi dari sistem operasi (*Android* atau *iOS*) melalui API seperti *Fused Location Provider* (FLP) atau *Core Location*. Sistem operasi ini seringkali menggabungkan data GNSS dengan sinyal Wi-Fi dan menara seluler untuk meningkatkan akurasi (*Assisted-GNSS*) (Diggelen, 2009). Secara khusus, kesalahan jam satelit dikoreksi sebesar 3,1 m yang terkait dengan IGS menggunakan rumus empiris. Kesalahan jam pengguna adalah kesalahan maksimum dengan besaran 104~105 s yang memengaruhi hasil posisi. Akhirnya, metode ini meningkatkan presisi penentuan posisi hingga 17 m. Hasil percobaan telah membuktikan validitas metode koreksi ini, dan memberikan banyak pengalaman (Hu et al, 2008).

Sangat penting untuk menemukan posisi pasti kendaraan untuk pelacakan jalur, dan informasi posisi dapat diperoleh dari GPS. Namun, informasi GPS bukanlah posisi saat ini melainkan posisi masa lalu karena kendaraan bergerak dan GPS memiliki penundaan waktu. Dalam makalah ini, jarak pergerakan kendaraan diperkirakan menggunakan sensor arah dan sensor kecepatan untuk mengkompensasi kesalahan posisi GPS (Chung et al, 2009).

Penelitian menggunakan komunikasi satelit telah dilakukan di Universitas Mataram sejak tahun 2014 dengan meneliti citra satelit dengan menggunakan pergeseran kesalahan (kondisi awal sehingga garis pantai berubah (Yadnya dan Irawan, 2014). Pemrosesan informasi GPS dan algoritma filter Kalman. Penerima GPS berbiaya rendah digunakan dengan STM32 sebagai inti pemrosesan informasi. pengujian disajikan yang menunjukkan kinerja sistem navigasi GPS/inersia MEMS terintegrasi: lebih cocok untuk pesawat dengan penerima chip GPS dan sensor navigasi berbiaya rendah, hemat daya, dan ringan (Songyue et al, 2018)

Di era digital saat ini, layanan pesan antar atau (*Delivery services*) sangat populer, seperti Shopee, Tokopedia, Grab atau Gojek karena sangat memudahkan masyarakat. Layanan pengiriman paket oleh kurir menjadi aktivitas yang sangat sering dijumpai. Titik yang tidak akurat pada GPS atau *Global Positioning System* dikenal dengan *GPS drift* disebabkan oleh keterbatasan sistem GNSS. Sinyal GNSS menjadi lebih lemah ditempat gang-gang kecil yang dikelilingi bangunan menyebabkan *multipath* karena sinyal memantul dan sinyal terhalang (NLOS), yang menyebabkan data lokasi kurang bisa diandalkan (Zhu et al., 2018). Rata-rata eror posisi horizontal pada *smartphone* di lingkungan urban dapat mencapai 7–13 meter, bahkan dalam skenario pejalan kaki di urban canyon, eror rata-rata bisa mencapai 28,36 meter (Merry & Bettinger, 2019). Posisi satelit dalam orbitnya bisa berubah serta provider sudah berubah dan jalur bandwidth yang tersedia masih kecil atau koneksi yang tidak bagus perlu penambahan, konstelasi satelit yang digunakan, namun keuangannya juga besar bagi pengguna *smartphone* harus mempunyai pilihan cadangan konstelasi satelit. (Yadnya et al, 2023)

Para kurir sangat bergantung pada titik lokasi alamat penerima yang dikirim oleh penerima melalui aplikasi sosial media seperti *WhatsApp* dan *Telegram* menggunakan layanan berbagi lokasi atau *share location*. Namun, teknologi ini terkadang menyebabkan masalah, seperti kesalahan atau ketidakakuratan titik yang bisa mencapai belasan hingga puluhan meter

dari titik sebenarnya. Hal ini menyebabkan proses pengiriman menjadi tidak efisien (Media Konsumen, 2024).

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan pengukuran pada 4 titik secara posisi diam (status statis) dengan posisi sering terjadinya keterlambatan paket karena pengiriman paket mengalami posisi yang berubah. Posisi pengukuran tersebut adalah di Jalan Sultan Salahuddin, Gang Mawar Tanjung Karang, Sekarbela, Mataram, Nusa Tenggara Barat. Hasil pengukuran memanfaatkan nilai koordinat *share location Latitude* dan *Longitude* pada aplikasi *WhastApp* dan *Telegram*.

Pengambilan data dengan menggunakan GPS fix (GPS Garmin Montana 680) dan GPS dari *smartphone* dari aplikasi setiap titik dicatat secara berulang sebanyak 30 kali, adapun variasi dalam waktu adalah pada siang dan malam. Untuk nilai akurat dan keperluan data adalah dengan pengumpulan selama 10 , berturut-turut menggunakan GPS Garmin Montana 680 dan 6 *smartphone* dengan sistem operasi Android. Pengelompokan kesalahan terhadap tujuan yang dimaksud dalam posisi perkotaan atau urban area, dipergunakan salah satu kriteria adalah *Akaike Information Criteria* (AIC) dalam sebuah pengelompokan (Yadnya et al, 2028).

Konstelasi *Global Navigation Satellite System* (GNSS) dari *smartphone* mampu menerima sinyal GPS, GLONASS, BDS, Galileo; dan sinyal GPS, Galileo, GLONAS, BDS, serta QZSS masing-masing *smartphone* mempunyai variasi dan keunggulan sesuai dari spesifikasi dapat dilihat pada Tabel 1.

Setelah semua data selesai dikumpulkan, selanjutnya dilakukan proses pengolahan data. Koordinat *latitude* dan *longitude smartphone* dengan format DD (*Decimal Degrees*) dan koordinat Garmin Montana dengan format DMS (*Degrees–Minutes–Seconds*) dikonversi kedalam format *Universal Transverse Mercator* (UTM). Pada sistem proyeksi UTM *latitude* dan *longitude* disebut sebagai *Easting* dan *Northing* dengan satuan meter (Zulfar Nabil et al., 2018)

Tabel 1. Detail *Smartphone*

SMARTPHONE ID	Keterangan	GNSS Konstelasi
S1	Samsung A26	GPS, Galileo, GLONAS, BDS, dan QZSS
S2	Vivo Y21	GPS, GLONASS, Galileo, dan BDS
S3	Realme 5	GPS, GLONASS, Galileo, dan BDS
S4	Redmi Note 11	GPS, GLONASS, BDS, Galileo

Sumber: GSM Arena

Data pada *smartphone* yang sudah dikumpulkan dan dibandingkan dengan GPS Garmin Montana 680 yang digunakan sebagai *ground truth*. Dalam konteks geospasial, mengukur dua titik dalam satu dimesin dapat menggunakan metode *Euclidean Distance* (Ihzaniah et al., 2023). Perhitungan tersebut menggunakan rumus,

$$\Delta X = X_{AP} - X_{GT}$$

$$\Delta Y = Y_{AP} - Y_{GT}$$

$$D = \sqrt{\Delta X^2 + \Delta Y^2}$$

Untuk mengukur penyimpangan akurasi data pada aplikasi *WhatsApp* dan *Telegram* menggunakan perhitungan *Root Mean Square Error* (RMSE) digunakan untuk menghitung selisih antara aplikasi dengan koordinat *ground truth*. Setelah perhitungan RMSE, dilakukan analisis distribusi menggunakan *Probability Density Function* (PDF), *Cumulative Distribution Function* (CDF), dan *Complementary Cumulative Distribution Function* (CCDF). Ketiga perhitungan ini dilakukan untuk menganalisis distribusi kesalahan pada aplikasi *WhatsApp* dan *Telegram*, serta membandingkan akurasi lokasi yang dibagikan oleh kedua aplikasi tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini validasi data dari GPS fik sebagai pengukuran posisi menggunakan data satelit dilakukan perbandingan akurasi antara *share location* aplikasi *WhatsApp* dan *Telegram* dengan GPS Garmin Montana 680. Hasil perhitungan pengolahan data dengan menggunakan metode peluang penerimaan sinyal. Yang dicari adalah nilai kesalahan terkecil sebagai nilai paling akurat, perhitungan awal digunakan yaitu *Root Mean Square Error* (RMSE), Hasil analisis menunjukkan perbedaan yang signifikan antara *share location* pada kedua aplikasi yang dapat dilihat dari distribusi kesalahan dan perhitungan RMSE. Peluang digunakan *Probability Dencity Function* (PDF), *Cumulative Distribution Function* (CDF), dan *Complementary Cumulative Distribution Function* (CCDF). Untuk nilai penbandingan D (jarak maksimum kesalahan dari validasi) dibandingkan dengan nilai pengukuran dari GPS Garmin dari tabel statistik untuk menentukan ada perbedaan nilai yang signifikan atau kertrkaitann data (biasanya $p\text{-value} > 0.05$ menunjukkan normalitas) dengan K-S Test.

Pada Tabel 2. menunjukkan bahwa RMSE *WhatsApp* menunjukkan akurasi yang lebih tinggi dibandingkan *Telegram*. Namun, pada *smartphone S5* menunjukkan bahwa kinerja aplikasi *Telegram* lebih baik dibanding *WhatsApp* dengan RMSE *Telegram* sebesar 18.177 meter, sedangkan *WhatsApp* sebesar 21.702 meter.

Tabel 2. Nilai RMSE Rata-rata Koordinat Antar *Smartohone*

SMARTPHONE	RMSE	
	WA	TELE
S1	14.88097157	24.03000011
S2	14.08519839	37.86763605
S3	15.39451304	16.4415228
S4	11.18182323	20.17553834

Pada Tabel 3. a dan Tabel 3. b menyajikan nilai RMSE rata-rata yang diperoleh dari rata-rata harian selama periode pengujian, untuk masing-masing aplikasi pada setiap *smartphone* dan titik pengambilan data.

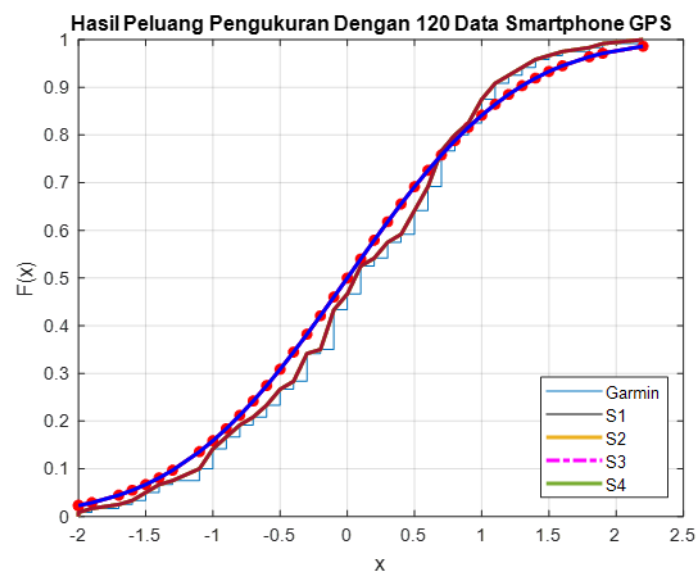
Tabel 3. (a) : Nilai RMSE Rata-rata Koordinat *WhatsApp* Antar Titik

SMARTPHONE	<i>WhatsApp</i>			LOKASI
	TITIK 1	TITIK 2	TITIK 3	TITIK 4
S1	10.20794	18.64416	16.65963	12.51066
S2	15.9126	15.02666	6.137933	16.61965
S3	13.26006	12.89283	15.74761	12.95877
S4	11.46106	12.9035	7.179124	12.27748

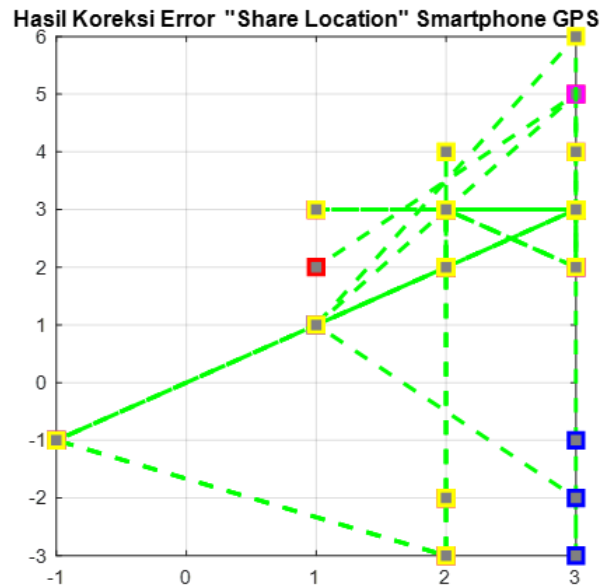
Tabel 3. (b): Nilai RMSE Rata-rata Koordinat *Telegram* Antar Titik

SMARTPHONE	<i>Telegram</i>			LOKASI
	TITIK 1	TITIK 2	TITIK 3	TITIK 4
S1	19.02364	33.97821	16.63166	22.73178
S2	25.00447	63.68287	22.69765	23.2361
S3	18.96212	19.0552	10.2891	15.89863
S4	18.00627	25.23251	19.66572	16.75004

Berdasarkan hasil tersebut, *WhatsApp* menghasilkan RMSE rata-rata sekitar 6-28 meter, sedangkan *Telegram* sekitar 16-63 meter dengan variasi yang lebih tinggi antar *smartphone* dan lokasi pengukuran. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi *WhatsApp* memiliki tingkat penyimpangan akurasi posisi yang lebih rendah dibandingkan *Telegram*.

**Gambar 1.** Distribusi CDF *WhatsApp* Nilai Rata-rata Harian dan Distribusi CDF *Telegram* Nilai Rata-rata Harian.

Grafik CDF pada gambar 1 adalah menunjukkan distribusi yang lebih cepat mencapai nilai 1, menandakan bahwa akurasi lokasi yang lebih konsisten dengan error yang kecil. Gambar 1 menunjukkan CDF *WhatsApp* bahwa S4 menunjukkan performa yang baik.



Gambar 2. Penyimpangan share location dari hasil pengukuran.

Sedangkan pada Gambar 1 CDF *Telegram* menunjukkan distribusi yang lebih akurat S4 dengan akurasi eror yang lebih tinggi. Hal ini mengindikasikan bahwa *WhatsApp* lebih stabil menmhukan S4 dalam memberikan akurasi lokasi dibandingkan dengan *Telegram*. Diperlihatkan bahwa penyimpakan dengan kreteria Akaike Infomation Creteria (AIC) menempatkan posisi dari pengukuran bergeser dari tempat tujuan sebesar konggruen dari yang sebenarnya.

KESIMPULAN

Akurasi *share location* menunjukkan bahwa aplikasi *Whatsapp* memiliki hasil RMSE lebih rendah sebesar 11-21 meter sedangkan *Telegram* memiliki nilai RMSE yng lebih tinggi sekitar 16-37 meter. Nilai RMSE terbaik didapat pada aplikasi *WhatsApp* pada titik 3 dengan nilai akurasi eror sekitar 6 meter sedangkan akurasi eror tertinggi didapat pada aplikasi *Telegram* pada titik 2 sebesar 67 meter.

Ucapan Terimakasih.

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Kemenristekdikti atas dana yang diberikan melalui penelitian skim Hibah BIMA Penelitian Fundamental Reguler 2024 dengan nomor kontrak 074/SP2H/LT/DRPM/IV/2024, diucapkan terima kasih oleh seluruh penulis.

DAFTAR PUSTAKA

- B. Chung, I. Yeo, J. Seok and C. Cho, "Error compensation of GPS using sensor fusion in intelligent vehicle," 2009 4th International Conference on Autonomous Robots and Agents, Wellington, New Zealand, 2009, pp. 278-283, doi: 10.1109/ICARA.2000.4803944

- C. Songyue, W. Liang and Y. Weixiu, "Implementation and performance of a GPS/INS integrated navigation using MEMS inertial sensors," CSAA/IET International Conference on Aircraft Utility Systems (AUS 2018), Guiyang, 2018, pp. 1-6, doi: 10.1049/cp.2018.0351
- Diggelen, F. Van. (2009). A-GPS: Assisted GPS, GNSS, and SBAS. https://www.academia.edu/40813112/A_GPS_Assisted_GPS_GNSS_and_SBAS_By_Frank_van_Diggelen.
- H. Hu, L. Xu and Y. Zhan, "The Study on Position Error Correction of C/A Code GPS Receiver," 2008 IEEE International Symposium on Knowledge Acquisition and Modeling Workshop, Wuhan, China, 2008, pp. 719-722, doi: 10.1109/KAMW.2008.4810591.
- Ihzaniah, L. S., Setiawan, A., & Wijaya, R. W. N. (2023). Perbandingan Kinerja Metode Regresi K-Nearest Neighbor dan Metode Regresi Linear Berganda pada Data Boston Housing. *Jambura Journal of Probability and Statistics*, 4(1), 17–29. <https://doi.org/10.34312/jjps.v4i1.18948>
- Media Konsumen. (2024, January 4). river GoSend Gojek Tidak Mengantar Pesanan Sesuai Titik Tujuan. Media Konsumen. <https://mediakonsumen.com/2025/01/04/surat-pembaca/driver-gosend-gojek-tidak-mengantar-pesanan-sesuai-titik-tujuan>
- Merry, K., & Bettinger, P. (2019). Smartphone GPS accuracy study in an urban environment. *PLoS ONE*, 14(7). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0219890>
- M. S. Yadnya, A. Mauludiyanto, G. Hendranto, (2008), "Akaike Information Criteria Application to Stationary and Nonstationary Rainfalls for Wireless Communication Channel in Surabaya "ITS Surabaya ICST 2008, 1858-1633 @2008 ICTS
- M. S. Yadnya dan A. R. Irawan, (2024), Analisa Perubahan Garis Pantai Senggigi Menggunakan Pengolahan (GIS) Citra Satelit pada MATLAB, Jurnal Dieltriika Universitas Mataram 2014
- M. S. Yadnya, S. Sultan, A. B. Muljono, P. Paniran, S. M. A Sasongko, I M. A. Nrratha (2023), "Program Perawatan Komunikasi Satelit (VSAT) Di Desa Tumpak Lombok Tengah", Jurnal Gema Ngabdi Universitas Mataram 2023
- Zhu, N., Marais, J., Betaille, D., & Berbineau, M. (2018). GNSS Position Integrity in Urban Environments: A Review of Literature. *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*, 19(9), 2762–2778. <https://doi.org/10.1109/TITS.2017.2766768>
- Zulfar Nabil, F., Rihartanto, & Ganantowe Bintiri, M. (2018). Pengukuran Akurasi Horizontal Menggunakan Google Maps dan A-GPS. *Prosiding Seminar Nasional Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi*, 3, 22–26.