Jurnal Serambi Engineering JSE
Volume XI, No.4, Oktober 2026 Hal 21739 - 21746 p-ISSN : 2528-3561
e-ISSN : 2541-1934

Analisis Kinerja dan Ketelitian Posisi GNSS Tri Bhumi RTK Berbiaya Rendah Untuk Pengukuran Bidang Tanah

Yuni Andini La Ore*, Henri Kuncoro

Program Studi Teknik Geodesi, Institut Teknologi Nasional, Bandung
***Koresponden email**: andiniyuni502@gmail.com

Diterima: 23 Agustus 2026 Disetujui: 30 Agustus 2026

Abstract
The use of low-cost Global Navigation Satellite System Real-Time Kinematic (GNSS RTK) offers an alternative for land parcel surveying, but its positioning accuracy and operational performance require evaluation. This study analyzes the positioning accuracy, land parcel area accuracy, and performance of the Tri Bhumi GNSS RTK in obtaining a Fixed solution. Positioning accuracy was evaluated by comparing measured coordinates with benchmark (BM) reference coordinates using Root Mean Square Error (RMSE). Area accuracy was assessed by comparing measured and reference areas with the tolerance limit of 0.5√L according to the Technical Guidelines of PMNA/KBPN Number 3 of 1997. Fixed-solution performance was evaluated using time to fixed, solution status, and rover-to-CORS distance. The results produced a horizontal RMSE of 2.245 cm, while all 10 land parcels satisfied the specified area tolerance. Fixed solutions were obtained at all observation locations, with time to fixed values of 1, 18, 87, and 396 seconds at distances of 0.394, 3.363, 10.877, and 20.791 km, respectively. These results show a tendency for initialization time to increase with rover-to-CORS distance while centimeter-level horizontal accuracy was maintained.
Keywords: *tri bhumi gnss rtk, low-cost gnss, positioning accuracy, land parcel measurement, time to fixed, cors*

Abstrak
Penggunaan *Global Navigation Satellite System Real-Time Kinematic* (GNSS RTK) berbiaya rendah dapat menjadi alternatif untuk pengukuran bidang tanah, tetapi ketelitian posisi dan kinerja operasionalnya perlu dievaluasi. Penelitian ini menganalisis ketelitian posisi, ketelitian luas bidang tanah, serta kinerja GNSS Tri Bhumi RTK dalam memperoleh solusi *Fixed*. Ketelitian posisi dievaluasi dengan membandingkan koordinat hasil pengukuran terhadap koordinat *benchmark* (BM) referensi menggunakan *Root Mean Square Error* (RMSE). Ketelitian luas diuji dengan membandingkan luas hasil pengukuran dan luas referensi menggunakan batas toleransi 0,5√L berdasarkan Petunjuk Teknis PMNA/KBPN Nomor 3 Tahun 1997. Kinerja perolehan solusi *Fixed* dianalisis berdasarkan *time to fixed*, status solusi, dan jarak *rover* terhadap CORS. Hasil penelitian menghasilkan RMSE horizontal sebesar 2,245 cm dan seluruh 10 bidang tanah memenuhi batas toleransi luas. Solusi *Fixed* diperoleh pada seluruh lokasi pengamatan dengan *time to fixed* sebesar 1, 18, 87, dan 396 detik pada jarak masing-masing 0,394; 3,363; 10,877; dan 20,791 km. Hasil tersebut menunjukkan kecenderungan peningkatan waktu inisialisasi seiring bertambahnya jarak *rover* terhadap CORS, sementara ketelitian posisi horizontal tetap berada pada tingkat sentimeter.
Kata Kunci: *gnss tri bhumi rtk, gnss berbiaya rendah, ketelitian posisi, pengukuran bidang tanah, time to fixed, cors*

1. Pendahuluan

Pengukuran bidang tanah merupakan salah satu kegiatan penting dalam pendaftaran tanah karena menghasilkan data fisik berupa posisi, batas, dan luas bidang tanah. Kebutuhan terhadap kegiatan pengukuran yang cepat dan terukur semakin penting seiring diterapkannya Layanan Pengukuran Terjadwal oleh Kementerian ATR/BPN. Kondisi tersebut membutuhkan dukungan sumber daya manusia dan peralatan pengukuran yang memadai agar pekerjaan dapat berjalan sesuai jadwal [1].

Salah satu teknologi yang digunakan dalam pengukuran bidang tanah adalah *Global Navigation Satellite System* (GNSS) dengan metode *Real-Time Kinematic* (RTK). Dalam penerapannya, RTK dapat menggunakan *Networked Transport of RTCM via Internet Protocol* (NTRIP) untuk menerima data koreksi

dari *Continuously Operating Reference Station* (CORS) melalui jaringan internet. GNSS RTK-NTRIP telah digunakan untuk memperoleh koordinat, jarak antartitik, dan luas bidang tanah [2], sedangkan jarak terhadap CORS dan panjang *baseline* perlu diperhatikan dalam pelaksanaan pengukuran RTK [3].

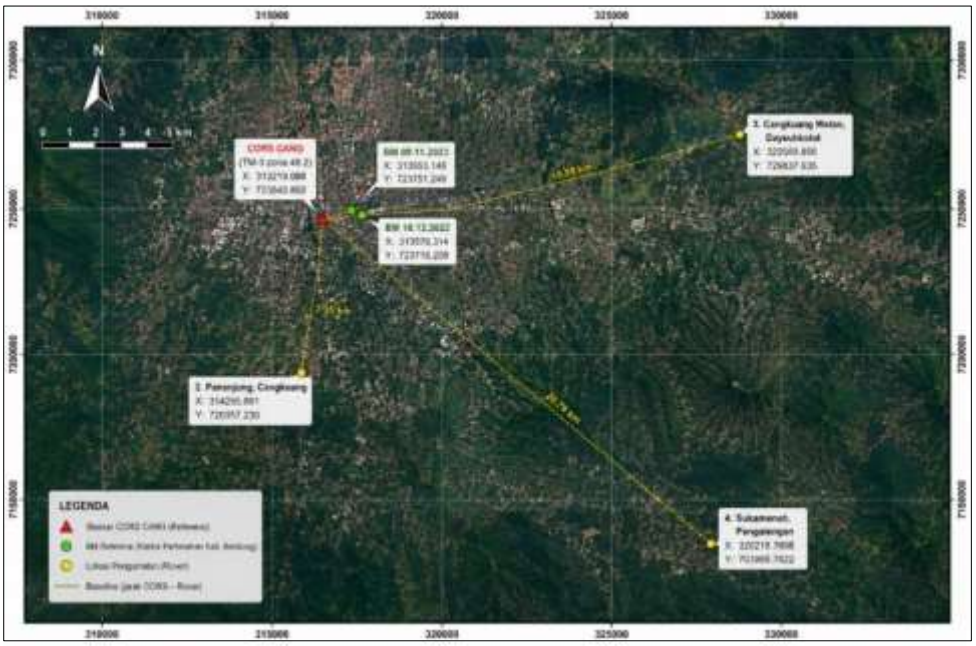
Kebutuhan peralatan yang lebih terjangkau mendorong berkembangnya *low-cost* GNSS. Modul GNSS berbiaya rendah dapat mendukung RTK-NTRIP dan berpotensi menghasilkan ketelitian posisi yang baik, tetapi kinerjanya tetap perlu diuji berdasarkan perangkat dan kondisi pengukuran [4]. Pemanfaatan perangkat berbiaya rendah untuk kegiatan kadastral juga telah menunjukkan potensi dengan tetap memperhatikan ketelitian hasil pengukuran [5].

Salah satu perangkat yang diuji dalam penelitian ini adalah GNSS Tri Bhumi RTK. Perangkat tersebut dikembangkan sebagai perangkat yang ringkas dan lebih terjangkau untuk mendukung pengukuran tanah [6]. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui ketelitian posisi melalui perbandingan dengan *benchmark* (BM), ketelitian luas berdasarkan Petunjuk Teknis PMNA/KBPN Nomor 3 Tahun 1997, serta kinerja memperoleh solusi *Fixed* berdasarkan *time to fixed*, status solusi, dan jarak terhadap CORS.

2. Metode Penelitian

2.1 Lokasi, Data, dan Peralatan

Penelitian dilaksanakan di Kabupaten Bandung, Jawa Barat. Pengujian ketelitian posisi dilakukan pada BM 16.12.2022 dan BM 09.11.2023 di Kantor Pertanahan Kabupaten Bandung. Pengujian luas dilakukan pada 10 sampel bidang tanah dengan data luas referensi. Pengujian kinerja perolehan solusi *Fixed* dilakukan pada empat lokasi dengan jarak berbeda terhadap CORS CANG Soreang. Lokasi penelitian ditunjukkan pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

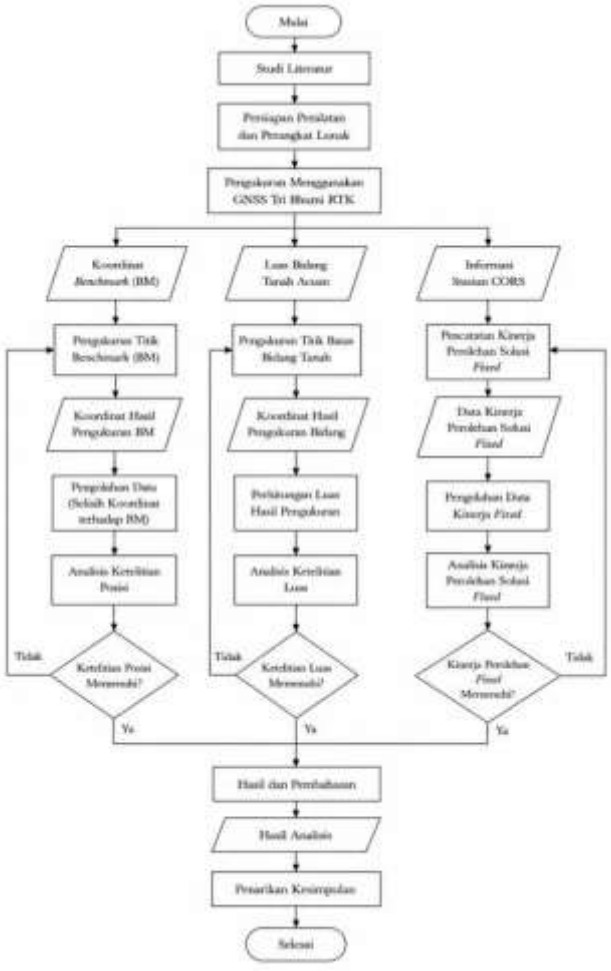
Peralatan utama yang digunakan adalah GNSS Tri Bhumi RTK sebagai *rover*, *pole*, *controller/smartphone*, aplikasi SmartPTSL, koneksi internet untuk layanan NTRIP, serta perangkat lunak pengolahan data. Data penelitian meliputi koordinat hasil pengukuran, koordinat BM, koordinat titik batas bidang, luas referensi, *time to fixed*, status solusi, jarak terhadap CORS, serta HRMS, VRMS, dan PDOP sebagai informasi pendukung.



Gambar 2. GNSS Tri Bhumi RTK

2.2 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian dimulai dari studi literatur dan persiapan peralatan, dilanjutkan pengukuran menggunakan GNSS Tri Bhumi RTK. Pengolahan data dibagi menjadi analisis ketelitian posisi, analisis ketelitian luas bidang tanah, dan analisis kinerja perolehan solusi *Fixed*. Diagram alir penelitian ditunjukkan pada **Gambar 3**.



Gambar 3. Diagram Alir Penelitian

2.3 Analisis Ketelitian Posisi

Pada masing-masing BM dilakukan lima kali pengukuran. Setiap pengukuran dilakukan hingga *receiver* memperoleh solusi *Fixed* dan koordinat X dan Y direkam. Presisi dinilai dari standar deviasi hasil pengukuran berulang, sedangkan akurasi ditentukan berdasarkan kedekatan koordinat rata-rata terhadap koordinat BM referensi. Selisih koordinat dihitung dengan ΔX = Xukur - Xreferensi dan ΔY = Yukur -

Yreferensi. Kesalahan posisi horizontal dihitung dengan $E = \sqrt{(\Delta X^2 + \Delta Y^2)}$, sedangkan ketelitian posisi keseluruhan dinyatakan menggunakan RMSE X, RMSE Y, dan RMSE horizontal [7], [8].

2.4 Analisis Ketelitian Luas

Koordinat titik batas hasil pengukuran digunakan untuk membentuk poligon dan menghitung luas masing-masing bidang. Luas hasil pengukuran dibandingkan dengan luas referensi. Selisih luas dihitung dengan $\Delta L = |\text{Lukur} - \text{Lacuan}|$, sedangkan batas toleransi dihitung dengan $TL = 0{,}5\sqrt{L}$ berdasarkan Petunjuk Teknis PMNA/KBPN Nomor 3 Tahun 1997. Hasil dinyatakan memenuhi apabila selisih luas tidak melebihi batas toleransi [9].

2.5 Analisis Kinerja Perolehan Solusi *Fixed*

Kinerja perolehan solusi *Fixed* dianalisis berdasarkan *time to fixed*, status solusi, dan jarak rover terhadap CORS CANG. *Time to fixed* dicatat sejak proses inisialisasi hingga pertama kali mencapai solusi *Fixed*. Perubahan status *Fixed*, *Float*, dan *Differential* juga dicatat. HRMS, VRMS, dan PDOP digunakan sebagai informasi pendukung. Titik pengamatan dipilih pada area yang relatif terbuka dan prosedur serta konfigurasi *receiver* dibuat sama pada setiap lokasi.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Ketelitian Posisi

Pada BM 09.11.2023 dan BM 16.12.2022 dilakukan masing-masing lima kali pengukuran yang terpisah. Seluruh rekaman yang digunakan dalam pengolahan diperoleh pada saat *receiver* telah mencapai status *Fixed*. Analisis dilakukan melalui rata-rata koordinat, standar deviasi, selisih koordinat terhadap referensi, kesalahan posisi horizontal, dan RMSE.

Tabel 1. Hasil RMSE Ketelitian Posisi

Parameter	Hasil
RMSE X	0,0206 m (2,056 cm)
RMSE Y	0,0090 m (0,901 cm)
RMSE horizontal	0,0224 m (2,245 cm)

RMSE horizontal sebesar 2,245 cm menunjukkan bahwa selisih posisi horizontal GNSS Tri Bhumi RTK terhadap koordinat BM referensi berada pada orde sentimeter. Nilai RMSE X sebesar 2,056 cm lebih besar daripada RMSE Y sebesar 0,901 cm, sehingga komponen X memberikan kontribusi lebih besar terhadap RMSE horizontal. Hasil ini perlu dibaca sebagai hasil pengujian pada dua BM yang digunakan dalam penelitian dan pada prosedur pengamatan yang diterapkan, bukan sebagai nilai ketelitian yang berlaku untuk seluruh kondisi penggunaan *receiver*.

Pengukuran berulang pada masing-masing BM juga digunakan untuk melihat konsistensi hasil melalui standar deviasi. Seluruh koordinat yang diolah direkam setelah *receiver* mencapai status *Fixed*, sehingga evaluasi ketelitian posisi dilakukan pada kondisi solusi ambiguitas yang telah terselesaikan. HRMS, VRMS, dan PDOP tetap ditempatkan sebagai informasi pendukung kualitas solusi GNSS; penilaian akurasi utama dalam penelitian ini berasal dari perbandingan koordinat hasil pengukuran dengan koordinat BM referensi [7], [8].

Dengan demikian, hasil pengujian BM menunjukkan bahwa perangkat mampu memberikan posisi horizontal pada tingkat sentimeter dalam kondisi pengamatan penelitian. Meskipun demikian, jumlah BM yang digunakan masih terbatas, sehingga interpretasi hasil lebih tepat diarahkan pada kinerja perangkat pada lokasi dan skenario pengujian yang dilakukan.

3.2 Ketelitian Luas Bidang Tanah

Luas hasil pengukuran GNSS Tri Bhumi RTK pada 10 sampel bidang dibandingkan dengan luas referensi. Selisih luas masing-masing bidang kemudian dibandingkan dengan batas toleransi $0{,}5\sqrt{L}$. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh 10 bidang memiliki selisih luas yang lebih kecil daripada batas toleransi masing-masing bidang.

Tabel 2. Hasil Evaluasi Ketelitian Luas Bidang Tanah

Bidang	Luas Referensi (m2)	Luas Ukur (m2)	Selisih Luas ΔL (m2)	Toleransi TL (m2)	Perolehan	Keputusan
A	13.348	13.0808	0.2672	1.8267	ΔL < TL	Memenuhi
B	26.8554	26.6981	0.1573	2.5911	ΔL < TL	Memenuhi
C	38.2793	38.3671	0.0878	3.0935	ΔL < TL	Memenuhi
D	9.5272	9.5236	0.0036	1.5433	ΔL < TL	Memenuhi
E	19.5075	19.2919	0.2156	2.2084	ΔL < TL	Memenuhi
F	47.8231	47.9486	0.1255	3.4577	ΔL < TL	Memenuhi
G	42.1925	41.8363	0.3562	3.2478	ΔL < TL	Memenuhi
H	10.7234	10.7357	0.0123	1.6373	ΔL < TL	Memenuhi
I	4.4269	4.4905	0.0636	1.0520	ΔL < TL	Memenuhi
J	100.1451	99.9895	0.1556	5.0036	ΔL < TL	Memenuhi

Dengan demikian, hasil pengukuran luas menggunakan GNSS Tri Bhumi RTK pada seluruh sampel yang diuji masih berada dalam batas toleransi yang digunakan dalam penelitian. Evaluasi dilakukan pada setiap bidang dengan membandingkan nilai absolut selisih luas terhadap batas toleransi $0{,}5\sqrt{L}$ [9]. Karena seluruh 10 sampel memiliki ΔL yang tidak melebihi toleransi masing-masing, seluruh sampel dinyatakan memenuhi kriteria pengujian.

Pemenuhan toleransi luas tidak hanya ditentukan oleh besar kecilnya selisih koordinat pada satu titik, tetapi merupakan hasil gabungan posisi seluruh titik batas yang membentuk poligon. Oleh karena itu, hasil pengujian luas melengkapi pengujian ketelitian posisi pada BM dengan menunjukkan implikasi koordinat hasil pengukuran terhadap besaran luas bidang tanah. Penggunaan GNSS RTK-NTRIP untuk pengukuran koordinat dan luas bidang juga telah menjadi objek kajian pada penelitian sebelumnya [2], [15].

Walaupun seluruh sampel memenuhi toleransi, hasil ini tetap dibatasi oleh jumlah sampel sebanyak 10 bidang dan karakteristik bidang yang diuji. Penambahan jumlah bidang, variasi bentuk, dan variasi luas pada penelitian selanjutnya akan memberikan dasar evaluasi yang lebih luas terhadap konsistensi pemenuhan toleransi.

3.3 Kinerja Perolehan Solusi *Fixed*

Hasil menunjukkan kecenderungan peningkatan *time to fixed* seiring bertambahnya jarak *rover* terhadap CORS CANG. Solusi *Fixed* diperoleh dalam 1 detik pada jarak 0,394 km, 18 detik pada 3,363 km, 87 detik pada 10,877 km, dan 396 detik pada 20,791 km. Pada lokasi terdekat, *receiver* langsung memperoleh status *Fixed*, sedangkan pada jarak yang lebih jauh muncul transisi *Float* dan, pada lokasi 20,791 km, juga *Differential* sebelum kembali mencapai *Fixed*. Pola ini menunjukkan bahwa perolehan solusi pada lokasi yang lebih jauh memerlukan proses inisialisasi yang lebih lama dan mengalami perubahan status yang lebih banyak.

Tabel 3. Kinerja Perolehan Solusi *Fixed* Berdasarkan Jarak CORS

Lokasi	Jarak CORS	Time to fixed	Status solusi
Pamekaran, Soreang	0,394 km	1 detik	Fixed
Pananjung, Cangkuang	3,363 km	18 detik	Float → Fixed
Cangkuang Wetan, Dayeuhkolot	10,877 km	87 detik	Float → Fixed → Float → Fixed
Sukamanah, Pangalengan	20,791 km	396 detik	Float → Fixed → Float → Differential → Float → Fixed

Jarak rover-CORS menjadi salah satu aspek yang perlu diperhatikan dalam pengamatan RTK-NTRIP karena koreksi diferensial diterima *rover* dari stasiun referensi melalui jaringan. Kajian sebelumnya juga menempatkan panjang *baseline* atau jarak terhadap stasiun referensi sebagai parameter yang relevan dalam pengukuran RTK [3], [4]. Pada data penelitian ini, kenaikan jarak dari 0,394 km menjadi 20,791 km diikuti kenaikan *time to fixed* dari 1 detik menjadi 396 detik.

Nilai HRMS, VRMS, dan PDOP juga meningkat pada empat lokasi pengamatan, yaitu HRMS dari 0,010 m menjadi 0,043 m, VRMS dari 0,010 m menjadi 0,081 m, dan PDOP dari 1,080 menjadi 2,310. Parameter tersebut digunakan sebagai informasi pendukung dan tidak digunakan sendirian untuk menyimpulkan akurasi posisi. Temuan utama pengujian kinerja tetap didasarkan pada *time to fixed*, urutan status solusi, dan jarak *rover* terhadap CORS.

Pengamatan *time to fixed* pada setiap kategori jarak dalam penelitian ini belum dilakukan secara berulang. Karena itu, kecenderungan yang terlihat belum dimaksudkan sebagai hubungan statistik yang bersifat umum. Pengulangan pengamatan pada setiap kategori jarak diperlukan agar variasi waktu inisialisasi dapat dinilai lebih kuat dan pengaruh jarak dapat dianalisis dengan jumlah data yang lebih banyak.

Tabel 4. Parameter Pendukung HRMS, VRMS, dan PDOP

Jarak (km)	HRMS (m)	VRMS (m)	PDOP
0,394	0,010	0,010	1,080
3,363	0,014	0,022	1,460
10,877	0,027	0,049	1,720
20,791	0,043	0,081	2,310

HRMS, VRMS, dan PDOP digunakan sebagai informasi pendukung kondisi solusi selama pengamatan. Parameter utama untuk mengevaluasi kinerja tetap berupa *time to fixed*, status solusi, dan jarak terhadap stasiun CORS.

3.4 Pembahasan Keseluruhan

Ketiga pengujian memberikan gambaran yang saling melengkapi mengenai kinerja GNSS Tri Bhumi RTK. Pengujian terhadap BM menunjukkan RMSE horizontal 2,245 cm, pengujian luas menunjukkan seluruh 10 bidang memenuhi toleransi 0,5√L, dan pengujian operasional menunjukkan solusi *Fixed* dapat dicapai pada seluruh variasi jarak yang diuji. Dengan demikian, evaluasi tidak hanya didasarkan pada satu parameter, tetapi mencakup ketelitian koordinat, implikasi terhadap luas bidang, dan kemampuan *receiver* mencapai solusi *Fixed*.

Dari sisi penerapan, hasil tersebut menunjukkan bahwa GNSS Tri Bhumi RTK memiliki potensi untuk mendukung pengukuran bidang tanah pada kondisi yang serupa dengan pengujian. Namun, bertambahnya jarak terhadap CORS perlu diperhatikan karena berkaitan dengan waktu pencapaian *Fixed* dan perubahan status solusi. Pada pekerjaan yang membutuhkan efisiensi waktu, kondisi ini dapat memengaruhi durasi pengamatan pada setiap titik.

Interpretasi hasil tetap harus mempertimbangkan ruang lingkup penelitian. Pengujian ketelitian posisi hanya menggunakan dua BM, pengujian luas menggunakan 10 bidang, dan pengamatan *time to fixed* dilakukan pada empat lokasi. Oleh sebab itu, hasil penelitian lebih tepat digunakan sebagai evaluasi kinerja perangkat pada skenario yang diuji dan sebagai dasar untuk pengujian lanjutan dengan jumlah sampel dan pengulangan yang lebih besar.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, GNSS Tri Bhumi RTK menghasilkan RMSE X sebesar 2,056 cm, RMSE Y sebesar 0,901 cm, dan RMSE horizontal sebesar 2,245 cm terhadap koordinat BM referensi, sehingga ketelitian posisi horizontal pada pengujian berada pada tingkat sentimeter. Hasil pengukuran luas pada seluruh 10 sampel bidang tanah memiliki selisih luas yang lebih kecil daripada batas toleransi 0,5√L berdasarkan Petunjuk Teknis PMNA/KBPN Nomor 3 Tahun 1997. Pada pengujian kinerja, solusi *Fixed* diperoleh pada seluruh lokasi dengan *time to fixed* 1, 18, 87, dan 396 detik pada jarak 0,394; 3,363; 10,877; dan 20,791 km. Data tersebut menunjukkan kecenderungan waktu perolehan *Fixed* meningkat seiring bertambahnya jarak rover terhadap CORS CANG. Dengan demikian, pada kondisi pengujian penelitian, GNSS Tri Bhumi RTK mampu memberikan ketelitian posisi tingkat sentimeter, menghasilkan luas yang memenuhi toleransi, dan mencapai solusi *Fixed* pada seluruh variasi jarak yang diuji.

5. Saran

Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan jumlah BM dan sampel bidang tanah yang lebih banyak serta mencakup variasi bentuk dan luas bidang yang lebih beragam. Pengujian kinerja perolehan solusi *Fixed* juga perlu menambah lokasi dan variasi jarak terhadap CORS, khususnya lebih dari 20 km. Selain itu, pengamatan *time to fixed* sebaiknya dilakukan secara berulang pada setiap kategori jarak agar variasi waktu inisialisasi dapat dihitung dan hubungan jarak *rover*-CORS dengan perolehan solusi *Fixed* dapat dianalisis menggunakan jumlah data yang lebih memadai.

6. Referensi

[1] Kementerian ATR/BPN, "Layanan Pengukuran Terjadwal," 2026.

[2] R. W. Rasyid, B. Sudarsono, and F. J. Amarrohman, "Analisis pengukuran bidang tanah dengan menggunakan GNSS metode RTK-NTRIP," Jurnal Geodesi Undip, vol. 5, no. 4, pp. 101–111, 2016.

[3] M. Marbawi, B. D. Yuwono, and B. Sudarsono, "Analisis pengukuran bidang tanah menggunakan GNSS RTK-Radio dan RTK-NTRIP pada stasiun CORS UNDIP," Jurnal Geodesi Undip, vol. 4, no. 4, pp. 297–306, 2015.

[4] E. A. Ratnawati and H. Kuncoro, "Pengujian kepresisian modul GNSS murah dual frequency pada pengamatan GNSS dengan metode RTK-NTRIP," Reka Geomatika, vol. 2019, no. 1, pp. 10–20, 2019.

[5] M. N. Al Chodiq, "Expandable-GNSS: Pengembangan dan pemanfaatan alat survei GNSS geodetik berbiaya rendah untuk aplikasi survei kadastral," Universitas Gadjah Mada, 2018.

[6] T. Sugito, M. M. L. W. Pandjaitan, and Lukas, "Inovasi pengukuran tanah dengan Tribhumi RTK Mini: Penerapan teknologi untuk kecepatan, kualitas, dan efisiensi biaya," Jurnal Praktik Keinsinyuran, vol. 2, no. 2, pp. 136–147, 2025.

[7] A. R. Hakim, B. Sudarsono, and B. Sasmito, "Kajian akurasi citra satelit WorldView 4 pada pembuatan peta dasar pendaftaran tanah," Jurnal Geodesi Undip, vol. 8, no. 1, 2019.

[8] Y. Purwaningsih, H. Setiawan, M. D. M. Manessa, and H. Setiadi, "Analisis uji akurasi horisontal peta tutupan lahan berbasis UAV RTK multispektral Desa Ciputri," Media Komunikasi Geografi, vol. 25, no. 2, pp. 332–342, 2024.

[9] Badan Pertanahan Nasional, Petunjuk Teknis PMNA/KBPN Nomor 3 Tahun 1997: Materi Pengukuran dan Pemetaan Pendaftaran Tanah. 1998.

[10] H. Z. Abidin, Penentuan Posisi dengan GPS dan Aplikasinya. Bandung: Penerbit ITB, 2021.

[11] D. Atunggal, A. Basith, C. A. Rokhmana, and D. M. Pratiwi, "Studi awal penggunaan modul GPS murah untuk pengukuran RTK NTRIP," Universitas Gadjah Mada, 2015.

[12] Badan Informasi Geospasial, "Ina-CORS: Deskripsi umum," 2021.

[13] J. I. Gautama, Fajriyanto, and E. Rahmadi, "Studi kualitas layanan InaCORS BIG metode RTK NTRIP pada berbagai macam obstruksi," Datum: Journal of Geodesy and Geomatics, vol. 4, no. 1, pp. 36–45, 2024.

[14] Mukaromah, Siti. *Pemanfaatan Metode Kombinasi GNSS CORS dan Terrestris Dalam Pengukuran Bidang-Bidang Tanah*. Diss. Sekolah Tinggi Pertanahan Nasional, 2021.

[15] R. Irianto and F. D. Rassarandi, "Kajian perbandingan luas hasil pengukuran bidang tanah menggunakan GPS RTK-Radio dan RTK-NTRIP," JGISE, vol. 4, no. 1, pp. 65–70, 2021.

[16] P. Manurung, H. Pramujo, and J. B. P. Manurung, "Development of GNSS receiver for mobile CORS with RTK correction services using cloud server," E3S Web of Conferences, vol. 94, p. 01019, 2019.

[17] A. Ningsih, M. Awaluddin, and B. D. Yuwono, "Kajian pengukuran dan pemetaan bidang tanah metode DGPS post processing dengan menggunakan receiver Trimble GeoXT 3000 Series," Jurnal Geodesi Undip, vol. 3, no. 3, pp. 70–84, 2014.

[18] M. R. Nugraha, "Evaluasi luas bidang tanah hasil pengukuran koordinat metode RTK NTRIP menggunakan receiver single frequency lowcost GNSS module dengan antena geodetik dan receiver GNSS geodetik," Universitas Gadjah Mada, 2018.

[19] M. R. Rizkia, F. Murdapa, and R. Fadly, “Efektivitas dan perbandingan pengukuran bidang tanah menggunakan metode RTK-NTRIP dengan metode RTK-Radio,” Datum: Journal of Geodesy and Geomatics, vol. 2, no. 1, 2022.

[20] T. A. Sunantyo, N. Widjajanti, and D. Darmawan, “Studi awal penggunaan modul GPS murah untuk pengukuran RTK NTRIP,” Universitas Gadjah Mada, 2017.