

PEMETAAN BATAS ADMINISTRATIF DUSUN BERBASIS GNSS UNTUK PENGUATAN TATA KELOLA WILAYAH: STUDI KASUS DUSUN VI PERUMNAS, DESA SUKANEGARA, KECAMATAN TANJUNG BINTANG, LAMPUNG SELATAN

Erlan Sumanjaya*, Fajriyanto, Anggun Tridawati, Sulthan Rahmatsyah

Jurusan Teknik Geodesi dan Geomatika Universitas Lampung, Bandar Lampung

Jl. Prof. Sumantri Brojonegoro No.1 Bandar Lampung 35145

Penulis Korespondensi : erlan.sumanjaya@eng.unila.ac.id

Abstrak

Ketidakjelasan batas administratif dusun sering menjadi kendala dalam integrasi data spasial dan perencanaan pembangunan desa. Dusun VI Perumnas, Desa Sukanegara, Kabupaten Lampung Selatan, belum memiliki peta batas yang terikat pada sistem referensi geodetik nasional, sehingga membatasi kepastian spasial dalam tata kelola wilayah. Kegiatan pengabdian ini bertujuan menghasilkan peta citra dan peta garis batas dusun berbasis survei Global Navigation Satellite System (GNSS) presisi. Penentuan titik kontrol dilakukan menggunakan metode statik, sedangkan pengukuran detail batas dan fasilitas wilayah menggunakan metode Real-Time Kinematic (RTK) NTRIP. Hasil pengukuran menghasilkan 19 titik batas yang membentuk poligon administratif seluas $\pm 45,8$ Ha dengan ketelitian posisi horizontal dalam orde sentimeter pada sistem proyeksi UTM zona 48S. Integrasi dengan citra QuickBird resolusi 30 cm menghasilkan peta skala 1:5.000 yang merepresentasikan batas wilayah, jaringan jalan, sungai, penggunaan lahan, dan fasilitas umum secara terstruktur. Implementasi pendekatan ini meningkatkan kepastian batas administratif serta menyediakan dasar spasial presisi untuk perencanaan pembangunan dan penguatan tata kelola desa berbasis data geospasial.

Kata kunci: Pemetaan Batas, RTK-NTRIP, Desa Sukanegara

1. Pendahuluan

Kejelasan batas wilayah administratif merupakan prasyarat utama dalam tata kelola pemerintahan desa yang efektif, akuntabel, dan berkelanjutan. Ketidakpastian batas tidak hanya berdampak pada aspek administratif, tetapi juga berpotensi menimbulkan sengketa pertanahan, tumpang tindih perencanaan infrastruktur, serta inkonsistensi data kependudukan dan pembangunan. Dalam konteks desentralisasi pemerintahan, desa memiliki kewenangan strategis dalam pengelolaan wilayahnya sebagaimana diamanatkan dalam Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2014 tentang Desa, termasuk dalam hal penegasan batas administratif yang harus memenuhi aspek teknis dan yuridis.

Meskipun demikian, pada level operasional masih banyak wilayah dusun yang belum memiliki peta batas terukur secara geodetik dan terikat pada sistem koordinat nasional. Pemetaan yang tersedia umumnya bersifat skematik, berbasis interpretasi

visual, atau belum terdokumentasi dalam sistem referensi spasial yang baku. Kondisi ini menyebabkan keterbatasan dalam integrasi data spasial desa dengan sistem informasi pemerintahan yang lebih luas serta berpotensi menimbulkan perbedaan interpretasi batas di lapangan.

Dusun VI Perumnas di Desa Sukanegara, Kecamatan Tanjung Bintang, Kabupaten Lampung Selatan merupakan wilayah permukiman yang berkembang pesat dan memiliki kebutuhan mendesak akan data spasial presisi sebagai dasar perencanaan wilayah dan administrasi desa. Namun hingga saat ini belum tersedia peta garis batas dusun yang mutakhir dan terikat pada kerangka referensi geodetik. Ketiadaan data spasial yang presisi tersebut menjadi kendala dalam penyusunan dokumen perencanaan, pengelolaan aset desa, serta penataan ruang berbasis wilayah.

Pendekatan survei berbasis *Global Navigation Satellite System* (GNSS) menawarkan solusi teknis yang mampu menghasilkan koordinat

tiga dimensi dengan ketelitian tinggi. Metode statik digunakan untuk membangun titik kontrol (*benchmark*) yang memiliki stabilitas dan akurasi geodetik sebagai referensi utama, sementara metode *Real-Time Kinematic* (RTK) memungkinkan akuisisi titik batas secara efisien dengan ketelitian sentimeter di lapangan. Integrasi kedua metode ini memberikan keseimbangan antara presisi ilmiah dan efektivitas operasional dalam pemetaan batas wilayah.

Melalui kegiatan pengabdian kepada masyarakat berbasis keahlian geodesi, dilakukan pemetaan batas Dusun VI Perumnas menggunakan kombinasi metode GNSS statik dan RTK yang terikat pada sistem koordinat nasional. Kegiatan ini menghasilkan peta garis batas dusun dan peta citra tergeoreferensi yang dapat digunakan sebagai dasar legal-administratif dan perencanaan pembangunan desa. Selain menghasilkan produk spasial presisi, kegiatan ini juga memperkuat literasi geospasial aparatur desa dalam pemanfaatan data koordinat terstandar untuk mendukung tata kelola wilayah yang lebih transparan dan akuntabel.

Dengan demikian, kegiatan ini tidak sekadar menghasilkan peta batas, tetapi menghadirkan intervensi teknis berbasis geodesi dalam memperkuat fondasi sistem informasi desa yang terstandar dan berkelanjutan.

2. Bahan dan Metode

Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan melalui pendekatan survei geodesi berbasis GNSS untuk menghasilkan peta garis dan peta citra batas Dusun VI Perumnas yang terikat pada sistem referensi koordinat nasional. Tahapan kegiatan diawali dengan koordinasi bersama perangkat desa dan kepala dusun guna mengidentifikasi kebutuhan spasial, batas administratif eksisting, serta lokasi yang akan dijadikan titik kontrol dan titik batas. Selanjutnya dilakukan survei pendahuluan lapangan untuk menentukan posisi titik kontrol (*benchmark*/BM) yang memiliki visibilitas satelit optimal dan stabilitas lokasi yang memadai.

Penentuan koordinat titik kontrol dilakukan menggunakan metode GNSS statik dengan pengamatan kontinu dalam durasi tertentu untuk memperoleh ketelitian tinggi. Data pengamatan diproses secara post-processing sehingga diperoleh koordinat yang memenuhi standar ketelitian milimeter sebagai referensi utama pengukuran. Titik kontrol ini kemudian digunakan sebagai

acuan dalam pengukuran titik batas dusun menggunakan metode RTK. Metode RTK memungkinkan akuisisi koordinat secara langsung di lapangan dengan ketelitian sentimeter melalui solusi *fixed*, sehingga efektif untuk pemetaan detail batas administratif.

Titik-titik batas dusun diukur secara sistematis mengikuti indikasi batas eksisting di lapangan, termasuk batas fisik seperti jalan, saluran, pagar, atau tanda batas lainnya. Setiap titik yang diukur dievaluasi berdasarkan nilai *Root Mean Square* (RMS) dan konsistensi solusi pengamatan. Apabila hasil pengamatan tidak memenuhi standar ketelitian yang ditetapkan, dilakukan pengulangan pengukuran hingga diperoleh data yang memenuhi toleransi ketelitian 1–5 cm untuk titik batas dan ≤ 3 mm untuk titik kontrol.



Gambar 1. (a) Pengukuran koordinat BM. (b) Pemasangan alat untuk pengukuran GCP. (c dan d) Pembuatan BM bata antara Desa Sukunegara dengan Way Galih.

Data primer berupa koordinat titik kontrol, *Ground Control Point* (GCP), dan titik batas kemudian diintegrasikan dengan data sekunder berupa citra satelit resolusi tinggi *QuickBird*. Proses integrasi dilakukan melalui tahapan georeferensi, digitasi batas, dan penyusunan peta

dalam sistem proyeksi *Universal Transverse Mercator* (UTM) yang terikat pada datum nasional. Hasil pengolahan menghasilkan dua produk utama, yaitu peta garis batas Dusun VI Perumnas dan peta citra tergeoreferensi yang dilengkapi elemen kartografis standar.

Sebagai bagian dari pendekatan partisipatif dalam pengabdian kepada masyarakat, hasil pemetaan selanjutnya diverifikasi bersama kepala dusun dan perangkat desa untuk memastikan kesesuaian antara hasil pengukuran geodetik dengan kesepahaman administratif dan sosial masyarakat setempat. Validasi ini bertujuan untuk menjamin legitimasi spasial sekaligus meningkatkan pemahaman aparatur desa terhadap pentingnya data koordinat presisi dalam tata kelola wilayah.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Peta Citra Dusun Perumnas

Hasil integrasi data koordinat pengukuran Global Navigation Satellite System (GNSS) dengan citra satelit resolusi tinggi QuickBird menghasilkan Peta Citra Dusun Perumnas pada skala 1:5.000. Peta tersebut disajikan menggunakan sistem koordinat Universal Transverse Mercator (UTM) Zona 48S dengan datum World Geodetic System 1984 (WGS 84). Penggunaan skala 1:5.000 memungkinkan batas administratif, jaringan jalan, bangunan, serta elemen penggunaan lahan lainnya direpresentasikan secara cukup detail untuk mendukung kebutuhan inventarisasi dan perencanaan wilayah pada tingkat dusun. Batas administratif Dusun Perumnas dibentuk berdasarkan 19 titik Bench Mark (BM) batas desa, yaitu titik P1 sampai dengan P19 (Tabel 1).

Tabel 1. Koordinat Batas Dusun

Nama	X (m)	Y (m)	Z (m)
P1	540.510	9.403.404	94,336
P2	539.967	9.402.967	102,79
P3	539.882	9.402.930	103,07
P4	539.758	9.402.905	102,48
P5	539.774	9.403.489	87,287
P6	539.793	9.403.509	87,168
P7	539.805	9.403.517	88,796
P8	539.797	9.403.533	88,854
P9	539.804	9.403.550	90,163
P10	539.821	9.403.696	85,837

Nama	X (m)	Y (m)	Z (m)
P11	539.837	9.403.711	87,984
P12	539.837	9.403.711	87,982
P13	540.040	9.403.753	98,041
P14	540.388	9.403.772	85,381
P15	540.435	9.403.759	86,330
P16	540.486	9.403.718	84,432
P17	540.506,982	9.403.675	85,606
P18	540.478,897	9.403.650	87,615
P19	540.439,194	9.403.520	89,349

Seluruh titik tersebut diperoleh melalui pengukuran GNSS menggunakan metode Real-Time Kinematic Networked Transport of RTCM via Internet Protocol (RTK NTRIP). Koordinat masing-masing titik BM yang digunakan dalam pembentukan poligon batas administratif Dusun Perumnas disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Koordinat Titik BM Batas Desa

Nama	X (m)	Y (m)	Z (m)
BM01	539.825	9.405.662	91,5
BM02	541.540	9.403.778	99,7

Untuk mendukung proses koreksi geometrik dan memastikan kesesuaian posisi citra QuickBird terhadap koordinat hasil pengukuran lapangan, digunakan pula titik ikat yang berfungsi sebagai *Ground Control Point* (GCP). Titik-titik GCP menjadi referensi dalam proses registrasi atau georeferensi citra, sehingga objek yang terdapat pada citra dapat ditempatkan secara tepat dalam sistem koordinat UTM Zona 48S datum WGS 84. Koordinat titik ikat GCP yang digunakan dalam pengolahan citra disajikan pada Tabel 3 dan Tabel 4.

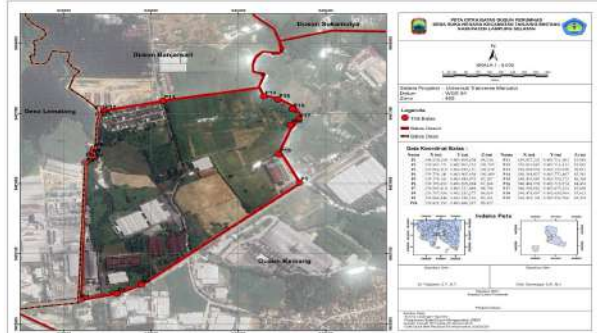
Tabel 3. Koordinat Titik Ikat

Nama	X (m)	Y (m)	Z (m)
BM01	540.676	9.405.057	96,1
BM02	542.404	9.402.306	104,2
BM03	538.028	9.401.052	124,2
CTRA	534.588	9.407.409	114,9

Tabel 4. Koordinat Titik Ikat GCP

Nama	X (m)	Y (m)	Z (m)
GCP1	540.566	9.405.054	97,0
GCP2	539.887	9.405.071	85,3

Nama	X (m)	Y (m)	Z (m)
GCP3	539.639	9.404.649	86,8
GCP4	540.813	9.402.970	94,0
GCP5	541.114	9.403.785	93,5
GCP6	540.029	9.403.743	96,1
GCP7	541.714	9.402.471	96,6
GCP8	538.434	9.401.391	138,7



Gambar 2. Peta citra Dusun Perumnas

Integrasi antara titik BM batas desa, titik ikat, titik GCP, dan citra QuickBird menghasilkan peta citra yang memiliki konsistensi posisi dan geometri yang baik (Gambar 2). Dokumentasi koordinat secara numerik juga memberikan kepastian spasial terhadap posisi batas administratif Dusun Perumnas serta memungkinkan titik-titik tersebut direkonstruksi, diperiksa, dan diverifikasi kembali pada kegiatan pemetaan atau penegakan batas wilayah pada masa mendatang.

Batas wilayah Dusun Perumnas berbatasan dengan Dusun Banjarsari di bagian utara, Desa Lematang di bagian barat, serta Dusun Kemang di bagian timur dan selatan. Representasi batas pada citra satelit memungkinkan identifikasi visual keterkaitan antara batas administratif dan elemen fisik di lapangan seperti jalan, sungai, serta batas lahan terbangun. Penyediaan indeks lokasi pada skala kecamatan dan kabupaten memperkuat konteks spasial dusun dalam struktur wilayah yang lebih luas. Hal ini penting dalam mendukung integrasi data spasial desa ke dalam sistem perencanaan wilayah tingkat kecamatan maupun kabupaten. Secara substantif, peta citra ini tidak hanya berfungsi sebagai representasi visual, tetapi juga sebagai basis spasial untuk pengambilan keputusan berbasis lokasi, terutama dalam perencanaan pembangunan, inventarisasi aset desa, serta pengelolaan batas administratif secara akuntabel.

3.2 Peta Garis Dusun Perumnas

Peta garis Dusun Perumnas yang dihasilkan menyajikan batas administratif, jaringan jalan, sungai, serta fasilitas umum dan sosial secara terstruktur dan terstandarisasi. Pada skala 1:5.000, peta ini mampu menggambarkan detail spasial dengan ketelitian yang memadai untuk kebutuhan perencanaan mikro wilayah. Hasil analisis spasial menunjukkan bahwa wilayah Dusun Perumnas didominasi oleh area perkebunan seluas 26,6 Ha, diikuti lahan terbangun seluas 13,7 Ha, lahan terbuka 8,3 Ha, serta vegetasi seluas 4,6 Ha. Komposisi ini mengindikasikan karakter wilayah semi-perkotaan dengan tekanan perkembangan permukiman yang mulai meningkat, namun masih mempertahankan proporsi ruang terbuka dan area produktif.

Struktur jaringan transportasi terdiri atas jalan utama sepanjang 1,85 km, jalan lokal primer 0,68 km, dan jalan lokal sekunder 2,2 km. Keberadaan sungai sepanjang 1,35 km turut menjadi elemen pembatas alami sekaligus faktor penting dalam perencanaan drainase dan mitigasi risiko genangan. Sebanyak 12 titik fasilitas umum dan sosial berhasil dipetakan, termasuk warung, masjid, gudang, dan fasilitas industri. Informasi ini memberikan dasar spasial bagi pemerintah desa dalam pengelolaan aset, penyusunan rencana pembangunan, serta evaluasi distribusi fasilitas pelayanan.



Gambar 3. Peta garis Dusun Perumnas

Dari sisi teknis, penggunaan metode GNSS RTK NTRIP yang terikat pada titik kontrol statik memungkinkan akurasi posisi dalam orde sentimeter. Ketelitian ini secara kartografis memenuhi standar akurasi peta skala 1:5.000 dan secara administratif memberikan kepastian batas yang lebih tinggi dibandingkan pendekatan

berbasis sketsa atau interpretasi visual semata. Dengan demikian, peta garis yang dihasilkan tidak hanya berfungsi sebagai dokumen kartografis, tetapi juga sebagai instrumen teknis yang memperkuat tata kelola wilayah berbasis data presisi serta mendukung integrasi ke dalam sistem informasi desa secara berkelanjutan.

4. Kesimpulan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat melalui pemetaan berbasis GNSS berhasil menghasilkan peta citra dan peta garis Dusun Perumnas VI yang terikat pada sistem koordinat geodetik dalam proyeksi UTM zona 48S. Integrasi metode statik sebagai pembangun titik kontrol dan metode RTK NTRIP untuk pengukuran detail batas menghasilkan ketelitian posisi dalam orde sentimeter, sehingga memenuhi standar pemetaan skala 1:5.000. Sebanyak 19 titik batas berhasil didefinisikan secara koordinatif dan membentuk batas administratif dusun seluas $\pm 45,8$ Ha. Selain batas wilayah, peta yang dihasilkan juga mendokumentasikan distribusi penggunaan lahan serta keberadaan fasilitas umum dan sosial secara terstruktur. Informasi ini memberikan dasar spasial yang presisi bagi pemerintah desa dalam perencanaan pembangunan, pengelolaan aset, dan penguatan administrasi wilayah.

Dibandingkan kondisi sebelumnya yang belum memiliki peta terikat sistem referensi geodetik, hasil kegiatan ini meningkatkan kepastian spasial dan memungkinkan integrasi data dusun ke dalam sistem informasi desa maupun perencanaan wilayah tingkat kecamatan dan kabupaten. Dengan demikian, kegiatan ini tidak hanya menghasilkan produk kartografis, tetapi juga memperkuat tata kelola wilayah berbasis data geospasial presisi. Ke depan, pemanfaatan peta ini dapat dikembangkan untuk mendukung perencanaan infrastruktur, inventarisasi aset desa, serta integrasi ke dalam sistem informasi geografis desa secara berkelanjutan.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kepala Desa dan para jajarannya Desa Sukanegara, Kecamatan Tanjung Bintang, Kabupaten Lampung Selatan.

Daftar Pustaka

- Abidin, H. Z. (2016). *Satelit GPS Modul-8 : Perencanaan dan Persiapan Survei GPS*.
- Abidin, H. Z. 2007. Penentuan Posisi Dengan GPS dan Aplikasinya. PT Pradnya Paramita Jakarta.
- Aditya, H., Sutanto, M., Prasetyo, A. 2022. Analisis Ketelitian Pengukuran Menggunakan GNSS RTK Metode Single Base pada Pengukuran Bidang Tanah. *Jurnal Geodesi Undip*, 11(2), 85–92.
- DigitalGlobe 2012. QuickBird Imagery Products – Product Guide. Longmont, Colorado: DigitalGlobe Inc.
- Hidayati, L., Syahputra, R. 2021. Analisis Akurasi Citra QuickBird dalam Identifikasi Perubahan Penggunaan Lahan Perkotaan. *Jurnal Geomatika dan Geodesi Indonesia*, 7(2), 45–53.
- Himawan, R. A., Subiyanto, S., dan Firdaus, H. S. 2019. Analisis Karakteristik Segmen Batas Administrasi Desa Secara Kartometrik (Studi Kasus : Kabupaten Demak, Kabupaten Semarang). *Jurnal Geodesi Undip*, 8(1), 475–485.
- Martin, A., Becker, M., and Wübbena, G. 2009. A New Concept for RTK Networks Virtual Reference Stations (VRS). *Proceedings of ION GPS*.
- Mulyono, T., Sudrajat, A. 2021. Studi Perbandingan Akurasi Posisi GNSS RTK dengan Metode Real Time dan Post Processing. *Jurnal Geomatika dan Geodesi Indonesia*, 6(1), 17–24.
- Mutiara, I., Muhiddin, A. H. 2016. Pengamatan Pasang Surut untuk Penentuan Datum Ketinggian di Pantai Desa Parak, Kecamatan Bonto Matene, Kabupaten Selayar, Provinsi Sulawesi Selatan. *SPERMONDE*, 2(2), 44–46.
- Putra, M. A., Surya, S. H., Nurcahyono, H. 2022. Pemanfaatan Citra QuickBird dan Ground Control Point untuk Pemetaan Skala Besar. *Jurnal Geodesi Undip*, 12(1), 18–26.
- Suardita, I. K., dan Adrie. 2023. Urgensi Penetapan Dan Penegasan Batas Desa Dalam Perspektif Otonomi Desa. *Jurnal Yustitia*, 17(2), 19–27. <https://doi.org/10.62279/yustitia.v17i2.112>