

PEMANFAATAN CITRA SATELIT RESOLUSI SANGAT TINGGI (CSRST) UNTUK PENYUSUNAN PETA DASAR RENCANA DETAIL TATA RUANG KECAMATAN GROGOL KABUPATEN SUKOHARJO

Rio Andrianto^{1*}, Yunus Aris Wibowo¹, Yudhistira Tri Nurteisa²

¹Program Studi Pendidikan Geografi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta, Indonesia

²PT. Mitra Geotama Indonesia, Yogyakarta, Indonesia

*yaw222@ums.ac.id

Diterima: 25 April 2025

Direvisi: 7 Desember 2025

Dipublikasikan: April 2026

ABSTRACT

This study aims to analyze the utilization of Very High Resolution Satellite Imagery (VHRSI) Pleiades for the development of a base map for the Detailed Spatial Plan (RDTR) of Grogol Subdistrict, Sukoharjo Regency. The novelty of this research lies in the integration of Pleiades VHRSI with BIG mapping standards to produce an accurate large-scale base map in an area characterized by rapid spatial dynamics. The dataset consists of a single Pleiades scene acquired in 2022 with a spatial resolution of 2 meters (Multispectral) and 0.5 meters (Panchromatic). The processing stages include initial identification, horizontal accuracy assessment, digitization of base map features, topology construction, attribute compilation, field verification, and database development. The results indicate that the imagery successfully identifies six major land-cover categories, including buildings and public facilities (58,639 units), water bodies (336 objects), transportation networks (435.79 km), open areas (1,197.717 ha), agricultural and livestock areas (849.0354 ha), and 1,417 toponym points. A horizontal accuracy of 2.118 meters demonstrates that the dataset meets large-scale mapping standards and is suitable for detailed spatial analysis. The contribution of this study is to provide a technical approach that can be utilized by researchers and practitioners for base-map development, land-use analysis, spatial modeling, environmental mapping, and studies on urban and peri-urban dynamics.

Keywords: Base Map; Grogol; Pleiades; RDTR; Ultra High Resolution Satellite Imagery

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pemanfaatan Citra Satelit Resolusi Sangat Tinggi (CSRST) Pleiades dalam penyusunan peta dasar RDTR Kecamatan Grogol, Kabupaten Sukoharjo. Kebaruan penelitian ini terletak pada integrasi CSRST Pleiades dengan pedoman pemetaan BIG untuk menghasilkan peta dasar skala besar yang akurat pada kawasan dengan dinamika perubahan ruang yang tinggi. Data yang digunakan berupa satu scene citra Pleiades tahun 2022 dengan resolusi 2 meter (Multispektral) dan 0,5 meter (Pankromatik). Tahapan pengolahan mencakup identifikasi awal, uji ketelitian horizontal, digitasi unsur peta dasar, topologi, pengisian atribut, survei lapangan, serta penyusunan basis data. Hasil penelitian menunjukkan bahwa CSRST mampu menghasilkan enam kategori penutup lahan, yaitu bangunan dan fasilitas umum (58.639 unit), perairan (336 objek), jaringan transportasi (435,79 km), area terbuka (1.197,717 ha), pertanian dan peternakan (849,0354 ha), serta 1.417 titik toponim. Akurasi horizontal sebesar 2,118 meter mengindikasikan bahwa citra ini memenuhi standar pemetaan skala besar dan layak digunakan untuk analisis spasial terperinci. Kontribusi penelitian ini adalah untuk memberikan pendekatan teknis yang dapat dimanfaatkan oleh peneliti dan praktisi dalam pengembangan peta dasar, analisis penggunaan lahan, pemodelan keruangan, pemetaan lingkungan, serta kajian dinamika kawasan perkotaan dan wilayah peri-urban.

Kata Kunci: Citra Satelit Resolusi Sangat Tinggi; Peta Dasar; RDTR; Pleiades; Grogol

A. PENDAHULUAN

Peta berfungsi sebagai media komunikasi antara pembuat dan pengguna peta, maka dari itu peta dapat diartikan sebagai alat yang dapat menyajikan informasi tentang objek yang dipetakan (Yudhi et al., 2018). Peta adalah representasi konvensional dari permukaan bumi yang diperkecil sesuai dengan skala, umumnya digunakan dalam bidang datar dan memiliki skala, orientasi, dan simbol-simbol (Alkhalidi et al., 2020). Peta dapat digambarkan pada suatu bidang datar dengan skala, penomoran, proyeksi, dan georeferensi tertentu (PP No.8 Tahun 2013). Peta dasar dapat menjadi acuan pembuatan berbagai peta tematik yang dibutuhkan dalam penyusunan dokumen perencanaan wilayah seperti RTDR.

Tujuan penggunaan peta dasar dalam RDTR adalah untuk mengatur dan mengelola ruang, yang mencakup perencanaan, penggunaan, dan pengendalian ruang. Hal ini biasanya digunakan oleh pemerintah untuk membuat kebijakan pembangunan dalam berbagai bidang dan perencanaan wilayah dengan tujuan untuk mengintegrasikan tujuan pemanfaatan ruang secara konsisten dan berkelanjutan (Sulastri et al., 2024). Hal itu dikarenakan fungsi utama RDTR sendiri adalah sebagai acuan utama untuk menentukan peruntukan dan persyaratan pemanfaatan ruang pada suatu wilayah, tata guna lahan, dan infrastruktur. Oleh karena itu, peta dasar memiliki manfaat untuk menjadi alat yang integral dalam membentuk RDTR yang efektif, berkelanjutan, dan sesuai dengan karakteristik unik dari wilayah yang bersangkutan.

Dalam pembuatan peta dasar RDTR diperlukan proses penyiapan data untuk merumuskan kebijakan perencanaan. Data-data seperti kondisi fisik, kependudukan, sosial budaya, sumber daya, sampai dengan kelembagaan sangat diperlukan dalam proses penyusunan RDTR. Dalam pembuatan peta dasar RDTR dibutuhkannya Citra Satelit Resolusi Sangat Tinggi (CSRST) yang dapat mencakup area yang cakupannya luas dan dapat menggambarkan bentuk fisik yang sama seperti yang terlihat di lapangan sehingga dapat memberikan informasi yang akurat (Sukojo & Maffufah. A, 2021). CSRST merupakan sebuah foto atau gambar yang diambil dari permukaan bumi oleh satelit dengan kemampuan resolusi yang sangat tinggi (Latue, 2023). Dalam pemanfaatannya CSRST sangat membantu di berbagai bidang, termasuk dalam bidang lingkungan, manajemen sumber daya, pemetaan, analisis perubahan lahan, pemantauan bencana, keamanan, dan berbagai aplikasi dalam ilmu pengetahuan dan penelitian.

Pembuatan peta dasar ini menggunakan data berupa Data Geospasial (DG) yang selanjutnya diolah lebih lanjut untuk menghasilkan Informasi Geospasial (IG) sesuai yang

tercantum dalam undang-undang Nomor 4 tahun 2011. DG yang telah diproses dapat digunakan sebagai alat bantu dalam perumusan kebijakan, pengambilan keputusan, atau pelaksanaan kegiatan yang berkaitan dengan ruang kebumihan (Djaja, 2017). IG yang berwujud dalam bentuk peta merupakan sebuah rekaman fisik wilayah daratan maupun perairan (Koto, 2017). Oleh karena itu, IG berperan sangat penting dalam perumusan kebijakan dan optimalisasi pembangunan di berbagai bidang, seperti ekonomi, sosial, budaya, dan ketahanan nasional.

Menurut Permen ATR/BPN No. 16 tahun 2018 Pasal 5, RDTR berlaku dalam jangka waktu 20 tahun dan perlu untuk ditinjau kembali setiap 5 tahun. RDTR harus diperbarui secara berkala untuk memastikan informasi yang terkandung di dalamnya akurat dan terbaru ini penting untuk mendukung pengambilan keputusan yang tepat dalam pengelolaan tata ruang. Hal itu bertujuan untuk menjaga RDTR tetap relevan dan adaptif dalam pembangunan terencana dan terarah yang akan berdampak pada hasil yang lebih optimal secara regional (Pambudi & Sitorus, 2021). Peninjauan kembali RDTR merupakan suatu proses yang penting untuk memastikan RDTR tetap relevan dan efektif dalam mendukung pembangunan yang berkelanjutan.

Grogol merupakan sebuah kecamatan di Kabupaten Sukoharjo, Jawa Tengah yang terletak di bagian utara Kabupaten Sukoharjo. Letaknya sangat strategis dengan akses mudah menuju kawasan Kartasura, Boyolali, Klaten, Karanganyar, serta menuju Yogyakarta. Secara historis merupakan kawasan pertanian (Yuliati et al., 2023). Saat ini, Grogol telah berkembang menjadi lokasi strategis dengan memiliki berbagai macam fasilitas seperti pusat perbelanjaan, rumah sakit, hotel, lembaga pendidikan, industri. Wilayah tersebut juga terkenal dengan koneksinya dan kedekatannya dengan Kota Surakarta. Dengan potensi dan dinamikanya yang terus berkembang Grogol membutuhkan sebuah landasan yang kokoh untuk mengarahkan pembangunan dan pemanfaatan ruang, landasan tersebut adalah RDTR yang diwujudkan dalam bentuk peta dasar RDTR.

Penelitian mengenai peta dasar RDTR masih sangat jarang dilakukan, penelitian yang dilakukan oleh (Ardanti et al., 2022) focus pada analisis pemodelan dan prediksi dinamika penggunaan lahan zona perumahan Sukoharjo. Riset oleh (Putri et al., 2021) menjelaskan bahwa keberadaan fasilitas perdagangan dan jasa di kawasan Solo Baru, Grogol memicu perubahan fisik kawasan yang ditandai oleh konversi lahan pertanian menjadi area terbangun. Dinamika tersebut menunjukkan bahwa perkembangan fungsi komersial berperan signifikan dalam mempercepat transformasi spasial dan morfologi kawasan di Solo

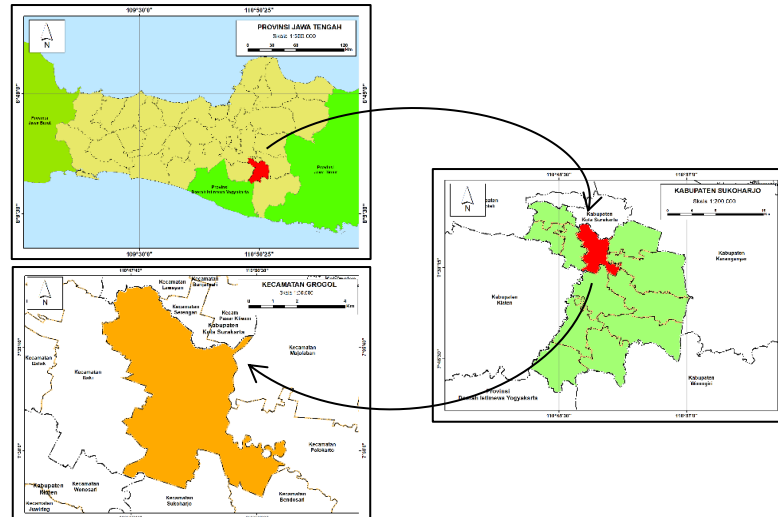
Baru. Lebih lanjut, (Pradipta et al., 2018) melakukan analisis kesesuaian Ruang Terbuka Hijau dan Taman di Kabupaten Sukoharjo Menggunakan Sistem Informasi Geografis. Hasil pengolahan citra menunjukkan bahwa luas RTH yang teridentifikasi di Kabupaten Sukoharjo mencapai 9.319.144,411 m², dan nilai tersebut telah diuji konsistensinya terhadap luas wilayah kabupaten sebesar 492.130.650 m², sehingga secara matematis berada dalam kisaran yang logis. Namun, capaian tersebut masih jauh di bawah ketentuan penyediaan RTH minimal 30% sebagaimana diatur dalam Permen PU Nomor 05/PRT/M/2008, sehingga mengindikasikan bahwa ketersediaan ruang hijau di wilayah tersebut masih sangat terbatas secara kuantitatif.

Penelitian ini sangat penting untuk dilakukan karena peta RDTR dapat membantu untuk menentukan lokasi yang optimal dalam perencanaan pembangunan untuk berkelanjutan (Sugiarto, 2024). Dalam Penelitian ini fokus analisis ditekankan pada pemanfaatan CSRST Pleiades untuk penyusunan peta dasar RDTR, sehingga akan lebih mendalam menganalisis tahap demi tahap pemrosesan CSRST Pleiades untuk menyusun peta dasar tersebut. Adapun data penggunaan lahan yang dihasilkan merupakan salah satu bukti atau indikator efektivitas dan kelayakan CSRST Pleiades sebagai bahan penyusunan peta skala besar seperti peta dasar RDTR.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pemanfaatan CSRST untuk penyusunan peta dasar RDTR Kecamatan Grogol Kabupaten Sukoharjo. Data yang digunakan berupa CSRST *Pleiades*. Data tersebut digunakan karena memiliki resolusi spasial yang sangat sesuai digunakan untuk identifikasi permukaan lahan dalam skala yang besar untuk data RDTR, dengan resolusi spasial 2 meter (Multispectral/MS) dan 0,5 meter (Pankromatik/PAN) dan sudah melalui proses Orthorektifikasi yang teruji langsung oleh BIG.

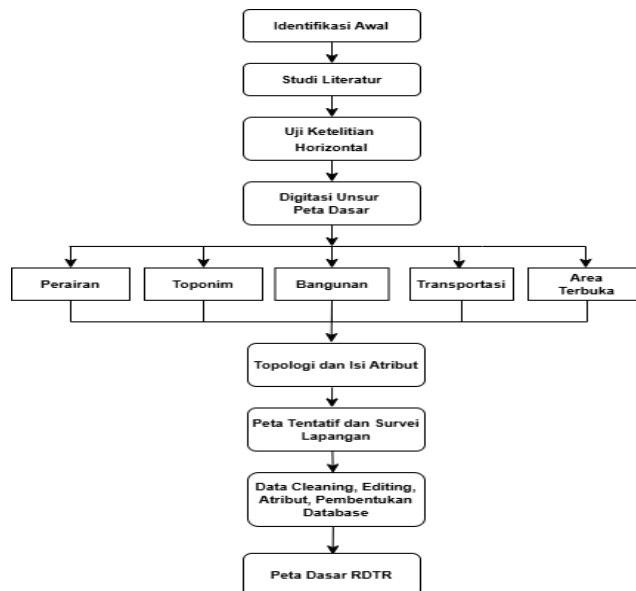
B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Kecamatan Grogol, Kabupaten Sukoharjo, Provinsi Jawa Tengah, yang merupakan kawasan peri-urban Kota Surakarta dengan dinamika perkembangan ruang yang tinggi. Wilayah seluas 466,66 km² ini didominasi oleh kawasan terbangun dan berbatasan dengan Kecamatan Baki, Kartasura, Colomadu, dan Laweyan (Gambar 1).



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini menggunakan CSRST *Pleiades* berjumlah satu scene perekaman 2022 dengan resolusi 2 meter (Multispectral/MS) dan 0.5 meter Pankromatik/PAN dengan sudut perekaman 10,426 derajat. Dalam metode pengolahan data dalam penelitian ini menggunakan aturan BIG V3, yang merupakan pedoman penyusunan basis data peta RTRW dan RDTR Kabupaten/Kota (Gambar 2).



Gambar 2. Diagram Alir

Adapun penjelasan mengenai beberapa tahapan di atas sebagai berikut:

1) Identifikasi Awal

Proses identifikasi awal termasuk dalam pembuatan peta dasar RDTR dari sumber data CSRST *Pleiades* yang telah diortorektifikasi di Kecamatan Grogol Kabupaten Sukoharjo.

2) Studi Literatur

Untuk mendapatkan informasi yang berhubungan dengan pengolahan data pada citra satelit *pleiades*. Pembuatan peta dasar juga harus sesuai dengan aturan V3 Spesifikasi Teknis Peta Dasar Untuk Penyusunan Rencana Tata Ruang.

3) Uji Ketelitian Horizontal

Ketelitian peta merupakan faktor krusial yang menentukan kualitas informasi geospasial dan berperan penting dalam mendukung proses pengambilan keputusan oleh pemangku kebijakan (Marfai et al., 2018). Pada penelitian ini, evaluasi ketelitian horizontal dilakukan terhadap citra *Pleiades* yang telah melalui proses ortorektifikasi dan digunakan sebagai dasar penyusunan peta dasar RDTR.

Tabel 1. Ketelitian Dasar Skala

Ketelitian	Hasil Uji	Target Ketelitian Dasar Skala		
		Kelas 1	Kelas 2	Kelas 3
Horizontal	2,118	1	2	3



Gambar 3. Sebaran Titik Uji Ketelitian Horizontal

Hasil Uji Ketelitian Horizontal menunjukkan bahwa nilai *RMSE* adalah 0,719 dengan nilai akurasi sebesar 2,118, sehingga menempatkan peta dasar ini pada kategori kelas 2 untuk skala 1:5.000, sesuai dengan ketentuan Perka BIG No. 15 Tahun 2014 tentang Ketelitian Peta Dasar. Validasi dilakukan menggunakan 15 titik *Independent Check Point* (ICP) yang memenuhi syarat minimum pengujian ketelitian spasial, sehingga hasil akurasi dapat dipertanggungjawabkan. Kategori kelas 2 ini mengandung implikasi bahwa representasi posisi spasial pada objek dalam peta masih berada dalam toleransi kesalahan yang diperbolehkan oleh standar nasional, sehingga peta yang dihasilkan layak digunakan sebagai dasar dalam penyusunan RDTR.

4) Digitasi Unsur Peta Dasar

Tahapan ini menghasilkan data vektor dua dimensi berupa titik, garis, *polygon* dan *polyline* yang direferensikan pada sistem koordinat WGS 1984 UTM Zona 49 South.

5) Topologi dan Isi Atribut

Pengecekan topologi dilakukan untuk menghindari kesalahan *geometric* seperti *polygon* bertumpuk, titik yang tidak terhubung, dan ruang kosong di antara *polygon* (Tabel 2).

Tabel 2. Aturan Topologi

No	Entitas	Topologi
1	Titik (Jembatan & Toponim)	<i>Must Be Disjoint</i>
2	Garis (Batas,Transportasi,Perairan,Kontur)	<i>Must Not Overlap, Must Not Intersect, Must Not Self-Intersect, Must Not Self-Overlap, Must Not Have Pseudo Nodes, Must Be Single Part, Must Not Have Dangles, Must Be Covered By</i>
3	Poligon (Bangunan,Transportasi,Perairan,Area Terbuka)	<i>Must Not Overlap , Must Not Have Gaps</i>

6) Peta Tentatif dan Survei Lapangan

Surveyor lapangan akan menggunakan peta tentatif untuk menandai pengamatan, membuat sketsa, dan mencatat pengukuran, Peta tentatif merupakan peta yang bersifat sementara atau belum final sehingga masih adanya kesalahan dan kekurangan informasi pada peta tersebut.

7) *Cleaning, Editing* dan pembentukan *Database*

Data *Cleaning* dilakukan untuk mengoreksi kesalahan *geometric* dan atribut, *Editing* melalui penegakan aturan topologi guna memastikan konsistensi spasial. Yang kemudian dikompilasi ke dalam *Geodatabase*.

8) Pembuatan Peta Dasar RDTR

Penyusunan peta dasar RDTR mengacu pada Perka BIG No. 15 Tahun 2014 tentang Ketelitian Peta Dasar serta modul V3 mengenai spesifikasi teknis peta dasar untuk rencana tata ruang.

C. HASIL

Proses digitasi menghasilkan unsur-unsur spasial yang terdelineasi pada wilayah penelitian (Tabel 3).

Tabel 3. Hasil Unsur Digitasi

No	Unsur Peta	Entitas	Format
1	Bangunan Fasilitas Umum	<i>Polygon</i>	.Shp
2	Perairan	<i>Polygon</i>	.Shp
		<i>polyline</i>	.Shp
3	Jaringan Transportasi	<i>Polygon</i>	.Shp
		<i>polyline</i>	.Shp
4	Area Terbuka	<i>Polygon</i>	.Shp
5	Batas Administrasi	<i>polyline</i>	.Shp
6	Pertanian dan Peternakan	<i>Polygon</i>	.Shp
7	Toponim	<i>Point</i>	.Shp

Berikut ini merupakan hasil yang telah didapatkan dari proses pembuatan peta dasar yang sudah dilakukan.

1. Batas Administrasi

Batas Administrasi yang didapatkan merupakan batas hasil dari validasi yang telah dilakukan pada tahun 2023 oleh PUPR Sukoharjo (Gambar 3). Penentuan batas

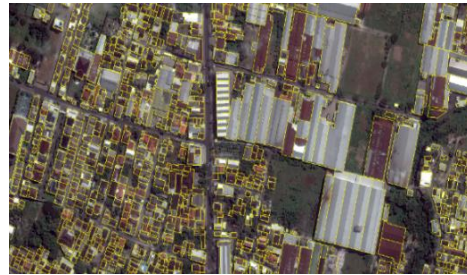
wilayah dilakukan dengan metode kartometrik, yaitu teknik penarikan dan pengukuran garis batas pada peta dasar dengan memanfaatkan unsur alam maupun unsur buatan.



Gambar 3. Batas Administrasi Kecamatan Grogol

2. Digitasi Bangunan dan Fasilitas Umum

Bangunan di *delineasi* pada bagian atap bangunan dan berjarak rapat satu dengan yang lainnya sehingga sesuai dengan fotogrametrinya.



Gambar 4. Digitasi Bangunan

Bangunan dan fasilitas umum di wilayah Grogol mengalami pembangunan yang sangat pesat, hal ini wajar terjadi karena bangunan pemukiman mengikuti arah perkembangan di perkotaan (Tabel 4).

Tabel 4. Hasil Digitasi Bangunan

2019	2023
51.815 Bangunan	58.639 Bangunan

3. Perairan

Digitasi unsur perairan *polyline* dan *polygon* merupakan unsur yang menggambarkan objek yang berupa danau, kolam, tambak, rawa, irigasi, saluran air, dan sungai besar (Tabel 5).



Gambar 5. Digitasi Perairan

Tabel 5. Hasil Digitasi Perairan

Unsur	2019	2023
Sungai	17	15
Irigasi	113	44
Saluran Air	-	277
Total	130	336

4. Jaringan Transportasi

Digitasi jaringan transportasi di *delineasi* sesuai dengan kenampakan pada citra, unsur-unsur terpenting yang ada dalam jaringan transportasi di *delineasi* menggunakan *Feature to Line*. Dalam proses digitasi jaringan transportasi semua unsur harus terlihat sehingga dapat terhubung satu dengan lainnya dan tidak boleh ada yang terhubung oleh unsur perairan (Tabel 6).

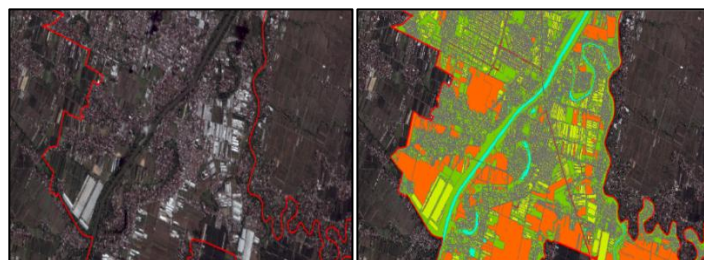


Gambar 6. Digitasi Jaringan Transportasi

Tabel 6. Hasil Digitasi Jaringan Transportasi

Fungsi Jalan 2019	Panjang (Km)	Fungsi Jalan 2023	Panjang (Km)
Kolektor Primer	4,64	Kolektor Primer	7,95
Kolektor Sekunder	17,74	Kolektor Sekunder	17,71
Jalan Lain	3,7	Jalan Lain	8,71
Jalan lingkungan primer	352,75	Jalan lingkungan primer	359,76
Jalan Lingkungan	0,38		
Jalan Lokal Primer	21,67	Lokal Primer	21,64
		Jalan Sekunder	1,41
Rel	1,94	Rel	1,96
		Jalan Setapak	16,65
Jumlah	402,81	Jumlah	435,79

5. Penutup Lahan



Gambar 7. Penutup Lahan sebelum digitasi dan sesudah digitasi

Data keseluruhan yang didapat pada unsur penutup lahan di wilayah Grogol yaitu Bangunan Fasilitas Umum, Area Terbuka, Perairan, Transportasi, Pertanian dan Peternakan (Tabel 7).

Tabel 7. Hasil Digitasi penutup lahan

Penutup Lahan 2019	Luas 2019 (Ha)	Penutup Lahan 2023	Luas 2023 (Ha)
Bangunan Hankam	0,59	Bangunan Hankam	0,75
Bangunan Industri	216,03	Bangunan Industri	238,94
Bangunan Kesehatan	2,96	Bangunan Kesehatan	4,41
Bangunan Olahraga	1,15	Bangunan Olahraga	1,51
Bangunan Pariwisata	0,38	Bangunan Pariwisata	3,5
Bangunan Pendidikan	9,79	Bangunan Pendidikan	15,36
Bangunan Perdagangan dan Jasa	37,4	Bangunan Perdagangan dan Jasa	22,32
Bangunan Peribadatan	5,35	Bangunan Peribadatan	8,12
Bangunan Perkantoran	2,75	Bangunan Perkantoran	2,6
Bangunan Permukiman	421,72	Bangunan Permukiman	605,89
Bangunan Peternakan	0,63	Bangunan Pertanian dan Peternakan	0,6
Bangunan RTH dan Sejenis	0,27		
Bangunan Sosial	0,37	Bangunan Sosial	1,36
Bangunan Transportasi	0,1	Bangunan Transportasi	0,19
		Bangunan Utilitas	0,21
Jalan	137,46	Jalan	0,19
Boulevard	0,1		
Transportasi	0,39		
Median Jalan	4,33	Median Jalan	4,2
Kolam	5,3	Kolam	3,01
Rawa	5,69	Rawa	16,92
Danau	2,66		
Sungai	68,59	Sungai	58,92
Perkebunan	4,3	Perkebunan	7,05
Perkebunan Campuran	316,71	Tanaman Campuran	253,14
Olahraga	19,08	Lapangan Olahraga	22,32
Tegalan	9,98	Tegalan/ Ladang	41,49
Permukiman	464,21	Pekarangan	467,63
Hankam	1,42		
Industri	156,46		
Kesehatan	5,91		
Perkantoran	4,86		
Sosial	0,47		
Pariwisata dan Hiburan	1,44		
Pendidikan	13,51		
Perdagangan dan Jasa	40,99		
Peribadatan	4,21		
Limbah	0,44		
Padang Rumput	9,39		
		Tanah Kosong	109,4
RTH dan Sejenis	30,48	Makam	32,66
		Taman	2,74
Sawah	1013,36	Sawah	800,17
Semak Belukar	75,49	Semak Belukar	188,33
Area Parkir	1,62	Permuakaan/ Lapangan Diperkeras	111,83

6. Toponim



Gambar 8. Sebaran Toponim Kecamatan Grogol

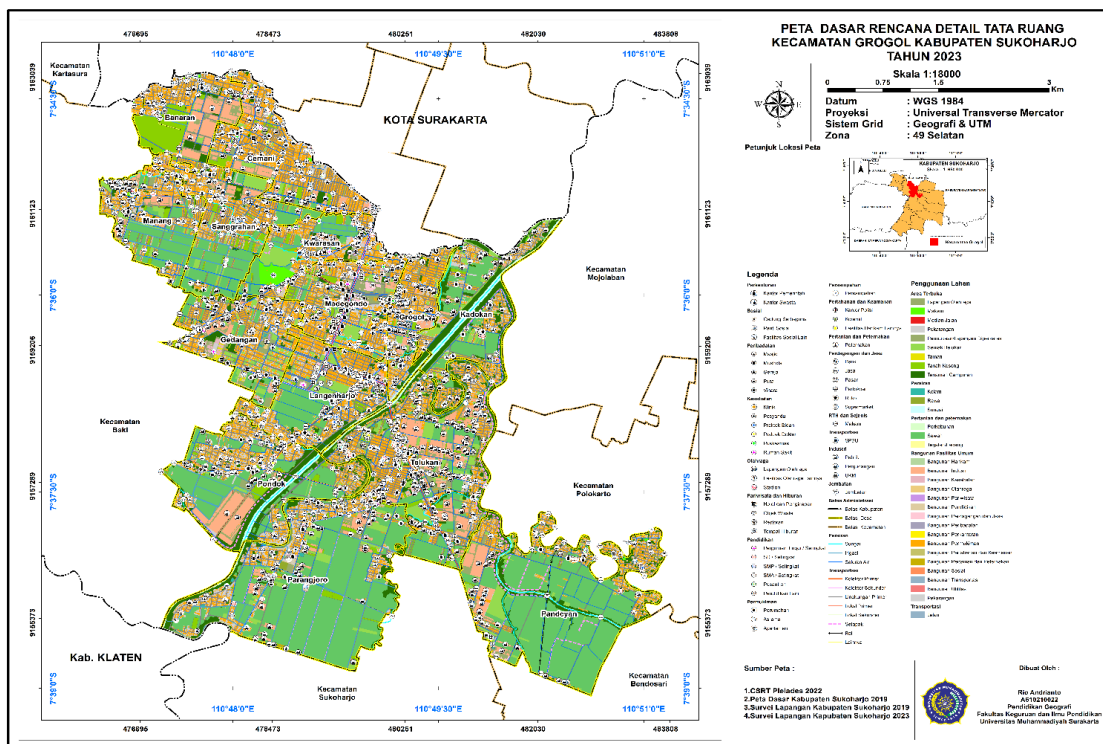
Data toponim didapatkan dari kegiatan hasil survei lapangan menggunakan peta tentatif yang dapat membantu dalam memberikan gambaran Tentang suatu wilayah. Sebaran data toponim di Kecamatan Grogol mengalami peningkatan dari 2019 sebanyak 810 titik menjadi 1417 (Tabel 8).

Tabel 8. Hasil Toponim

Jenis	2019	2023
Industri	200	480
Peribadatan	228	278
Perdagangan dan Jasa	63	210
Pendidikan	117	140
RTH dan Sejenis	106	109
Kesehatan	19	36
Perkantoran	24	35
Permukiman	5	29

Pariwisata dan Hiburan	7	28
Sosial	9	28
Olahraga	22	27
Pertahanan dan Keamanan	4	5
Transportasi	3	5
Pertanian dan Peternakan		4
Utilitas	2	2
Limbah	1	1

Secara keseluruhan peta dasar RDTR ini terdiri dari wilayah penuh dan *dilayout* dalam kertas A-1 dengan skala 1:18.000 yang diolah dari citra terorthorektifikasi. Informasi mengenai batas administrasi, penutup lahan, dan jaringan transportasi, dapat direpresentasikan dengan akurat sesuai kondisi eksisting. Oleh karena itu, peta dasar yang dihasilkan mampu untuk mendukung analisis keruangan secara lebih terarah serta memberikan dasar yang dapat dipertanggungjawabkan dalam penyusunan RDTR.



Gambar 9. Peta RDTR Kecamatan Grogol Kabupaten Sukoharjo

D. PEMBAHASAN

Saat ini Informasi Geospasial menjadi unsur penting yang berfungsi sebagai dasar untuk mendukung setiap kegiatan khususnya pada bagian pemetaan tata ruang (Meidodga et al., 2023). CSRST *Pleiades* banyak digunakan dalam penyusunan peta rencana detail tata ruang, misalnya penelitian yang dilakukan oleh (Pribadi et al., 2018). Dengan resolusi spasial yang tinggi dan akurasi *geometric* yang bagus, *Pleiades* sangat sesuai digunakan untuk penyusunan peta RDTR untuk wilayah perkotaan Lumajang Kabupaten Lumajang. Hal ini sejalan dengan penelitian ini di mana CSRST *Pleiades* sangat baik digunakan untuk identifikasi penggunaan lahan karena memiliki tingkat akurasi sebesar 2,118 meter sehingga

data spasial yang dihasilkan memiliki tingkat ketelitian yang sangat baik. Lebih lanjut penelitian tersebut juga didukung oleh (Pratama, 2023) dan (Rahman et al., 2023) yang menggunakan citra satelit Sentinel 2-A dan citra *QuickBird*, bedanya citra tersebut digunakan untuk melakukan analisis pemetaan tingkat kesesuaian lahan terhadap RTRW dan untuk melakukan pemetaan alih fungsi lahan. Ditinjau dari tingkat kedetailannya, keduanya menyatakan bahwa CSRST lebih sesuai untuk perencanaan wilayah.

Pembuatan peta dasar RDTR membutuhkan tingkat ketelitian yang tinggi sehingga pemanfaatan CSRST seperti *Pleiades* akan berguna untuk pembangunan wilayah di masa yang akan datang. Penelitian ini membuktikan pemanfaatan citra *Pleiades* sangat akurat dan efektif dalam menghasilkan peta dasar dengan tingkat ketelitian yang tinggi. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Wijdania et al., 2023) di mana melakukan elaborasi mengenai kondisi kawasan perdagangan-jasa di Solo Baru untuk direncanakan menjadi kawasan *Central Business District* (CBD) di Kabupaten Sukoharjo. Hasil penelitian menunjukkan terdapat 4.488 bangunan dan sebanyak 181 bangunan perdagangan dan jasa di Desa Madegondo dan sebanyak 30 titik Toponim perdagangan dan jasa yang dapat dikenali serta terdapat 23 lokasi yang memiliki tanah kosong. Hasil tersebut menunjukkan peta RDTR dapat mendefinisikan area mana saja yang diperuntukkan bagi kegiatan perdagangan dan jasa.

Dalam penyusunan peta RDTR selain menggunakan bahan yang sangat bagus seperti CSRST *Pleiades* juga dibutuhkan *Skill* seorang pembuat peta yang baik. *Skill* pembuat peta yang baik tidak hanya mampu memahami kaidah kartografis tetapi juga memahami unsur-unsur interpretasi citra dan juga unsur-unsur estetika dalam penyusunan sebuah peta. (Safitri et al., 2021) menyatakan bahwa pembuat peta yang baik memerlukan kombinasi ilmu kartografi, ketrampilan teknis, dan estetika. Data yang bagus belum tentu menjadi informasi yang bagus jika tidak diolah dengan baik, misalnya citra *Pleiades* dengan resolusi yang sangat tinggi tetapi pembuat peta tidak mempunyai pengalaman yang cukup untuk melakukan interpretasi citra. Pengalaman yang kurang dalam interpretasi citra oleh pembuat peta dapat berakibat fatal pada akurasi dan kualitas peta yang dihasilkan.

Hampir tidak ada kendala yang berarti dalam melakukan identifikasi pada objek dengan CSRST dalam penelitian ini. Kendala yang ditemukan terjadi saat kegiatan survei lapangan, yang dimana pada proses penamaan unsur geografis (unsur bangunan, jalan, nama desa, dan lain-lain). Hal tersebut diakibatkan karena unsur geografis seperti jalan maupun bangunan dan pergudangan yang sudah sangat lama, sehingga tidak memiliki nama yang

dapat diidentifikasi dengan jelas. Oleh karena itu, proses penamaan unsur-unsur tersebut memerlukan pendekatan tambahan, seperti wawancara dengan penduduk setempat. Namun demikian, penelitian ini menghasilkan data yang akurat dibandingkan peneliti sebelumnya. Hal ini dikarenakan hasil uji akurasi maupun pengumpulan data Toponim divalidasi di lapangan. Validasi dilakukan untuk mengetahui kondisi fisik wilayah dan memastikan data yang dihasilkan akurat dan relevan.

Hasil dari penelitian ini menghasilkan data berupa Penutup Lahan yang menghasilkan enam unsur meliputi Bangunan Fasilitas Umum berjumlah 58.639 bangunan, Perairan berjumlah 336 jenis, Jaringan Transportasi dengan panjang 435,79 Km, Area terbuka 1.197,717 hektar, Peternakan dan peternakan 849,0354 hektar, dan jumlah Toponim berjumlah 1.417 titik. Proses *layouting* mengacu pada pedoman BIG Nomor 16 Tahun 2014, kaidah kartografis dan unsur estetika peta.

E. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pengolahan data, CSRST Pleiades terbukti mampu menghasilkan peta dasar RDTR Kecamatan Grogol dengan ketelitian spasial yang tinggi CSRST berhasil mengidentifikasi enam kategori utama penutup lahan, meskipun beberapa objek seperti jalan sempit, bangunan tua, dan area pergudangan yang tidak terawat masih memerlukan interpretasi tambahan. Akurasi horizontal sebesar 2,118 meter menunjukkan bahwa CSRST layak digunakan untuk kebutuhan pemetaan rinci serta analisis spasial pada kawasan dengan dinamika perubahan ruang yang cepat. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengintegrasikan citra multi-temporal, UAV, atau LiDAR guna meningkatkan ketelitian identifikasi objek. Selain itu, penerapan pedoman BIG direkomendasikan bagi peneliti yang ingin menghasilkan basis data geospasial yang konsisten, akurat, dan dapat digunakan untuk berbagai kebutuhan penelitian dalam pengembangan pemetaan

F. UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian ini merupakan bagian dari Program Kompetisi Kampus Merdeka (PKKM) Kemendikbud Tahun 2023. Penulis mengucapkan terima kasih kepada PT. Mitra Geotama Indonesia, Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang (PUPR) Kabupaten Sukoharjo, Prodi Pendidikan Geografi FKIP Universitas Muhammadiyah Surakarta yang telah mendukung dan membantu kelancaran dalam menyelesaikan penelitian ini.

G. DAFTAR PUSTAKA

Alkhalidi, M. W., Nadeak, B., & Sayuti, M. (2020). Sistem Informasi Geografis Pemetaan Wilayah Penyalahgunaan Narkoba Menggunakan Metode SOM (Self-

- Organizing Map) Studi Kasus : Kabupaten Aceh Tenggara. *Building of Informatics, Technology and Science*, 2(1), 1–9. <https://ejurnal.seminar-id.com/index.php/bits/article/view/132/184>
- Ardanti, A. S., Wijaya, A. P., & Yusuf, M. A. (2022). Analisis Pemodelan dan Prediksi Dinamika Penggunaan Lahan Zona Perumahan Di Kabupaten Sukoharjo (Studi Kasus: Kecamatan Kartasura, Kecamatan Grogol, dan Kecamatan Sukoharjo). *Jurnal Geodesi Undip*, 11(4), 151–159. <https://doi.org/https://doi.org/10.14710/jgundip.2022.35908>
- Djaja, B. M. (2017). *Peran Informasi Geospasial dalam Inventarisasi Toponimi, Perencanaan dan Pengelolaan Pembangunan*.
- Koto, A. G. (2017). Pelatihan Dasar-Dasar Pemetaan Bagi Staf Desa Se-Kecamatan Botumoito Kab.Boalemo. *PROSIDING SEMINAR NASIONAL & INTERNASIONAL*, 1(1), 467–473.
- Latue, P. C. (2023). Analisis Spasial Temporal Perubahan Tutupan Lahan di Pulau Ternate Provinsi Maluku Utara Citra Satelit Resolusi Tinggi. *Buana Jurnal Geografi, Ekologi Dan Kebencanaan*, 1(1), 31–38. <https://doi.org/https://doi.org/10.56211/buana.v1i1.339>
- Marfai, M. A., Sunarto, Cahyadi, A., Rosaji, F. S. C., Fatchurohman, H., & Wibowo, Y. A. (2018). Topographic data acquisition in tsunami-prone coastal area using Unmanned Aerial Vehicle (UAV). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 148(1), 1–8.
- Meidodga, I. S., Syahrin, A., Putra, R. T., Warfandu, F., & Bimasena, A. N. (2023). Pemanfaatan Data Geospasial Dalam Mewujudkan Sistem Informasi Pertanahan Multiguna Bagi Multipihak. *Jurnal Widya Bhumi*, 3(1), 62–80. <https://doi.org/https://doi.org/10.31292/wb.v3i1.51>
- Pambudi, A. S., & Sitorus, S. R. P. (2021). Omnibus Law Dan Penyusunan Rencana Tata Ruang: Konsepsi, Pelaksanaan Dan Permasalahannya Di Indonesia. *Jurnal Ilmiah Wahana Bhakti Praja*, 11(2), 198–216. <https://doi.org/https://doi.org/10.33701/jiwbp.v11i2.2216>
- Pradipta, C., Nugraha, A. L., & Hani'ah. (2018). Analisis Kesesuaian Ruang Terbuka Hijau dan Taman Kabupaten Sukoharjo Menggunakan Sistem Informasi Geografis.

Jurnal Geodesi Undip, 7, 223–231.
<https://doi.org/https://doi.org/10.14710/jgundip.2017.19331>

Pratama, A. W. (2023). Implikasi Pembangunan Bendungan Ciawi Pada Perubahan Penggunaan Lahan dan Kesesuaian Lahan Terhadap Rencana Tata Ruang Wilayah. *Jurnal Geosains West Science*, 1(3), 179–187.
<https://doi.org/https://doi.org/10.58812/jgws.v1i03.724>

Pribadi, C. B., Hariyanto, T., & Puspita, A. I. (2018). Pembuatan Peta Dasar Skala 1:5000 Menggunakan Citra Satelit Resolusi Tinggi (CSRT) Pleiades 1-A Sebagai Acuan Pembuatan Peta RDTR Pada Bagian Wilayah Perkotaan (BWP) Lumajang, Kabupaten Lumajang. *Jurnal Geoid*, 12(2), 153–157.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.12962/j24423998.v12i2.3629>

Putri, P. S., Raharjo, W., & Susetyaningtyas, O. (2021). Pengaruh Keberadaan Fasilitas Perdagangan dan Jasa Terhadap Perubahan Fisik Kawasan di Sekitarnya (Studi Kasus: Kawasan Solo Baru, Jl. Ir. Soekarno, Grogol, Sukoharjo). *Seminar Karya & Pameran Arsitektur Indonesia 2021 Sustainable Architecture & Building Performance*, 7, 129–135. <http://hdl.handle.net/123456789/43515>

Rahman, A. D., Bakti, L. A. A., & Bustan. (2023). Pemetaan Alih Fungsi Lahan Di Gili Tarawangan Desa Gili Indah Kecamatan Pemenang Kabupaten Lombok Utara Dengan Menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG). *Journal of Soil Quality and Management*, 2(1), 85–98.
<https://doi.org/https://doi.org/10.29303/jsqm.v2i1.148>

Safitri, F., Ap, A. R., & Tumber, R. T. (2021). Peningkatan Kemampuan Spasial Geografi Melalui Pelatihan Seni Kartografi Pada Siswa SMP. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 5(6), 3035–3055. <https://doi.org/10.31764/jmm.v5i6.5421>

Sugiarto, A. (2024). Manajemen Lahan Bantaran Sungai Deli Untuk Pembangunan Kota Yang Berkelanjutan Berdasar Peraturan Daerah (RTRW / RDTR) (Studi Kasus : Bantaran Sungai Deli, Kecamatan Medan Maimun). *Jurnal Ekonomi & Ekonomi Syariah*, 7(1), 618–626.

Sukojo, B. M., & Maffufah, A. (2021). Analysis of Geometric Accuracy of Pleiades Satellite Images for Base Map RDTR (Case Study: Mojosari Sub-District,

-
- Mojokerto District). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 731(1), 1–11. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/731/1/012038>
- Sulastri, S., Syafri, S., & Latief, R. (2024). Pemanfaatan Peta Foto Tegak Sebagai Peta Dasar Untuk Evaluasi Pelaksanaan Rencana Tata Ruang. *Urban and Regional Studies Journal*, 7(1), 08–18. <https://doi.org/10.35965/ursj.v7i1.5272>
- Wijdania, N., Rahayu, P., & Hardiana, A. (2023). Kawasan perdagangan-jasa Solo Baru sebagai Central Business District di Kabupaten Sukoharjo. *Jurnal Pembangunan Wilayah Dan Perencanaan Partisipatif*, 18(1), 1–16. <https://doi.org/10.20961/region.v18i1.47901>
- Yudhi, R., Suprayogi, A., & Yuwono, B. D. (2018). Pembuatan Peta Jalur Pendakian Gunung Lawu. *Jurnal Geodesi Undip Oktober 2018*, 7(4), 334–343. <https://doi.org/10.14710/jgundip.2018.22438>
- Yuliati, U., Irsyaf, F., Maulana, F., Dian, I., Agve, I., Putri, J., Amalia, K., Putri, K., Marcellita, L., Adinda, R., & Nur, Z. (2023). Pengembangan Potensi Wisata Gentan Melalui Penulisan Sejarah Lokal. *Jurnal Abdi Insani*, 10(4), 2165–2177. <https://doi.org/10.29303/abdiinsani.v10i4.1136>

H. Lampiran

Tabel. Uji Ketelitian Horizontal

Nama Titik	X1	X2	(D X)	(D X) ²	Y1	Y2	(D Y)	(D Y) ²	(D Y) ² + (D X) ²
	(Koordinat Lapangan)	(Koordinat Peta Garis)			(Koordinat Lapangan)	(Koordinat Peta Garis)			
IGRG004	477880,4725	477879,8771	0,595	0,354	9160322,492	9160322,657	-0,165	0,027	0,382
IGRG005	479696,0599	479696,5891	-0,529	0,280	9159968,058	9159968,164	-0,106	0,011	0,291
IGRG009	477497,0217	477496,6248	0,397	0,158	9158826,945	9158826,389	0,556	0,309	0,466
IGRG008	480018,3891	480018,9447	-0,556	0,309	9158515,13	9158515,077	0,053	0,003	0,312
IGRG007	481833,9264	481833,9803	-0,054	0,003	9159069,01	9159069,011	-0,002	0,000	0,003
IGRG006	481892,664	481892,1348	0,529	0,280	9160923,417	9160923,65	-0,233	0,054	0,334
IGRG011	478479,4215	478479,4215	0,000	0,000	9156710,438	9156709,93	0,508	0,258	0,258
IGRG013	480325,4173	480325,9095	-0,492	0,242	9155471,974	9155471,958	0,016	0,000	0,242
IGRG002	477985,4046	477985,066	0,339	0,115	9162324,526	9162323,954	0,572	0,327	0,441
IGRG012	477997,3352	477997,4622	-0,127	0,016	9155283,834	9155282,94	0,894	0,800	0,816
IGRG014	482132,0235	482133,0819	-1,058	1,120	9155591,94	9155592,427	-0,487	0,237	1,357
IGRG001	478815,5491	478816,0783	-0,529	0,280	9161815,439	9161814,402	1,037	1,076	1,356
IGRG003	476958,0339	476958,0511	-0,017	0,000	9162408,074	9162407,557	0,517	0,268	0,268
IGRG010	476763,9581	476763,4607	0,497	0,247	9161763,484	9161763,553	-0,069	0,005	0,252
IGRG015	480560,5344	480561,5213	-0,987	0,974	9156935,531	9156935,515	0,016	0,000	0,974
Jumlah									7,753
Rata-Rata									0,517
RMSE									0,719
Akurasi Referensi									1,815
RMSE Referensi									1,196
Akurasi (CE90)									2,118