

Pemetaan Persebaran Perkebunan Kelapa Berbasis Sistem Informasi Geografis di Desa Tondei Kecamatan Motoling Barat

Stevenly Didi Merentek¹, Dedie Tooy^{1*}, Sandra Pakasi²

¹Program Studi Teknik Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian. Universitas Sam Ratulangi, Indonesia

²Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian. Universitas Sam Ratulangi, Indonesia

e-mail korespondensi: dtooy@unsrat.ac.id

e-mail penulis: merentekstevenly@gmail.com¹, sandrapakasi@unsrat.ac.id²

Geographic Information System-Based Plantation Distribution Mapping in Tondei Village, Motoling Barat District

ABSTRACT

This study aims to map coconut plantations in Tondei Village using onscreen visual interpretation, determine the area of coconut plantations in Tondei Village and determine the land cover of coconut plantations. The method used is on-screen visual classification by utilizing SAS Planet image data, Google Earth imagery, RBI Maps, and digitized with a geographic information system using ArcGis 10.8 software. The results of the on-screen image visual interpretation analysis show a map of the distribution of coconut plantations spread across Tondei Village. The results of spatial mapping are generated based on several elements of visual interpretation such as patterns, shapes, location textures and associations. The results of the visual image interpretation analysis on the screen show that the spatial mapping of coconut plantation land in Tondei Village has an area of 210.88 Ha, mixed plantation land area of 148.54 Ha, shrub land area of 78.93 Ha, and open land area of 92.36 Ha.

Keywords: coconut plantation; land cover; ArcGis

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan pemetaan perkebunan kelapa di Desa Tondei dengan menggunakan interpretasi *visual on screen*, mengetahui luas perkebunan kelapa di Desa Tondei serta mengetahui tutupan lahan perkebunan kelapa. Metode yang digunakan adalah klasifikasi *visual on screen* dengan memanfaatkan data citra SAS Planet, citra Google Earth, Peta RBI, dan yang di digitasi dengan sistem informasi geografis menggunakan *software ArcGIS 10.8*. Hasil analisis interpretasi citra *visual on screen* menunjukkan peta penyebaran perkebunan kelapa tersebar di Desa Tondei. Hasil pemetaan spasial dihasilkan berdasarkan pada beberapa unsur interpretasi visual seperti pola, bentuk, tekstur lokasi dan asosiasi. Hasil analisis interpretasi citra *visual on screen* menunjukkan bahwa pemetaan spasial lahan perkebunan kelapa di Desa Tondei memiliki luas sebesar 210,88 Ha, luas perkebunan campuran 148,54 Ha, semak belukar 78,93 Ha, dan lahan terbuka 92,36 Ha.

Kata kunci: perkebunan kelapa; tutupan lahan; ArcGis

PENDAHULUAN

Provinsi Sulawesi Utara, terdapat sektor pertanian yang menjadi salah satu sektor unggulan memberikan kontribusi besar dalam perekonomian daerah. Diantara-Nya terdapat subsektor perkebunan dan perikanan merupakan subsektor dengan kontribusi terbesar. Kelapa merupakan salah satu komoditi unggulan daerah dibidang perkebunan dengan produk turunannya yaitu kopra yang menjadi nadi perekonomian rakyat di Kabupaten Minahasa Selatan (Suherman dkk., 2016). Menurut data Badan Pusat Statistik Provinsi Sulawesi Utara luas areal yang digunakan lahan perkebunan kelapa adalah 265.548 hektar pada tahun 2020. Hal ini menunjukkan bahwa Kelapa memiliki peran yang sangat penting di Sulawesi Utara karena sebagian besar penduduknya mengharapkan hidup pada sektor pertanian, bahwa mayoritas masyarakat Sulawesi Utara sebagai petani. di sektor pertanian, kelapa menjadi komoditas tradisional yang menghasilkan pendapatan secara komersial melalui produksi kopra, minyak kelapa, kelapa segar, serta berbagai produk olahan lainnya (Bujung et al., 2023).

Kecamatan Motoling adalah salah satu kecamatan yang ada di Kabupaten Minahasa Selatan, yang merupakan kecamatan dengan luas wilayah sebesar 23,88 Kilometer Persegi, dari total luas daratan di Kabupaten Minsal dengan letak koordinat 1°2'26.27 LU dan 124°29'16.26 BT (BPS, 2020). Desa Tondei yang terletak di Kecamatan Motoling Barat merupakan salah satu wilayah di Kabupaten Minahasa Selatan yang memiliki hamparan lahan perkebunan kelapa yang cukup representatif. Walaupun memiliki potensi sumber daya alam yang memadai, pengelolaan perkebunan di Desa Tondei masih dihadapkan pada kendala manajerial dan inventarisasi lahan dengan menggunakan data tabular. Data tabular yang bersifat aspasial seringkali tidak mampu merepresentasikan kondisi geografis asli di lapangan, sehingga menyulitkan pemerintah desa, pemangku kepentingan, maupun penyuluh pertanian dalam mengambil keputusan strategis (Wowor, 2013 ; Sangadji et al., 2022). Ketidakakuratan data ini dapat berdampak pada inefisiensi alokasi bantuan pupuk, estimasi hasil panen yang bias, serta lambatnya mitigasi jika terjadi serangan hama.

Dalam perkembangan ilmu pengetahuan terutama dalam bidang penginderaan jauh, kemajuan teknologi telah berkontribusi secara signifikan yang mampu memvisualisasikan data lahan perkebunan secara keruangan (spasial) menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) atau *Geographic Information System* (GIS) (Khathab, 2020). SIG merupakan teknologi mutakhir yang dirancang secara komprehensif untuk mengumpulkan, menyimpan, memanipulasi, dan menganalisis data spasial permukaan bumi yang sudah sering diterapkan dalam bidang pertanian dan perkebunan (Wahyuni, 2021; Wibowo et al., 2015). Pemantauan tutupan lahan menggunakan penginderaan jauh telah menjadi sarana penting dan efektif karena mampu memberikan informasi tentang variasi spasial di permukaan bumi dengan cepat, luas, akurat, dan mudah. Pada umumnya, citra satelit landsat sering dimanfaatkan dalam teknologi penginderaan jauh untuk melakukan klasifikasi tutupan lahan. Informasi mengenai permukaan bumi termasuk vegetasi dapat ditampilkan dalam citra tersebut. Vegetasi merupakan komponen penting dalam pembentukan lahan dan memiliki beragam jenis, kumpulan vegetasi yang beraneka ragam ini akan menghasilkan tingkat kerapatan yang berbeda-beda. Untuk melakukan pemetaan perkebunan kelapa di Desa Tondei dengan menggunakan interpretasi *visual on screen*, mengetahui luas perkebunan kelapa di Desa Tondei serta mengetahui tutupan lahan perkebunan kelapa.tondei, maka penelitian dilakukan.

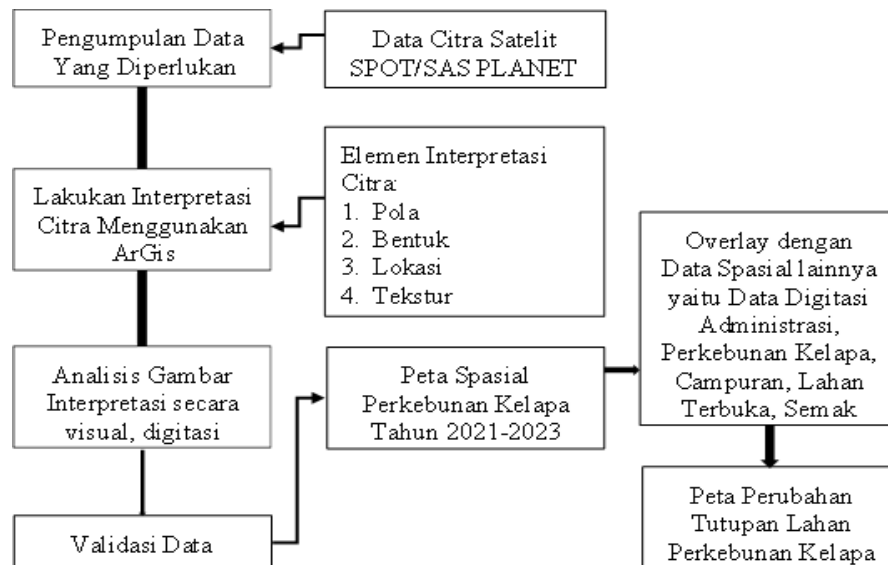
METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat

Dalam penelitian ini menggunakan beberapa alat dan bahan sebagai sarana penunjang yang mendukung penelitian ini, adapun bahan yang digunakan meliputi software ArcGis10.8, data citra landsat 2021 dari google earth, dan data citra SPOT 2023 dari SAS Planet. Sedangkan untuk alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi laptop, kamera, GPS, dan alat tulis.

Prosedur Penelitian

Dalam melaksanakan penelitian ini, peneliti telah melalui beberapa tahapan prosedur penelitian yang dilakukan selama penelitian, antara lain persiapan dalam penentuan lokasi penelitian serta menyiapkan alat yang diperlukan dalam penelitian, seperti laptop dan aplikasi ArGis. Setelah melakukan tahapan persiapan, tahapan yang selanjutnya dilakukan adalah interpretasi citra sebagai Langkah dalam pembagian beberapa citra digital menjadi beberapa lapisan yang mewakili keadaan tutupan lahan di permukaan bumi. Tahapan dari prosedur yang selanjutnya adalah digitasi yaitu proses konversi data analog kedalam format digital. Setelah melalui tahapan digitasi, maka yang selanjutnya adalah validasi yang digunakan sebagai salah satu proses yang dapat memperkuat hasil dari digitasi. Dan tahapan prosedur yang terakhir adalah *overlay*. Alur penelitian mulai dari pengumpulan data sampai interpretasi peta dapat dilihat pada Gambar 1.



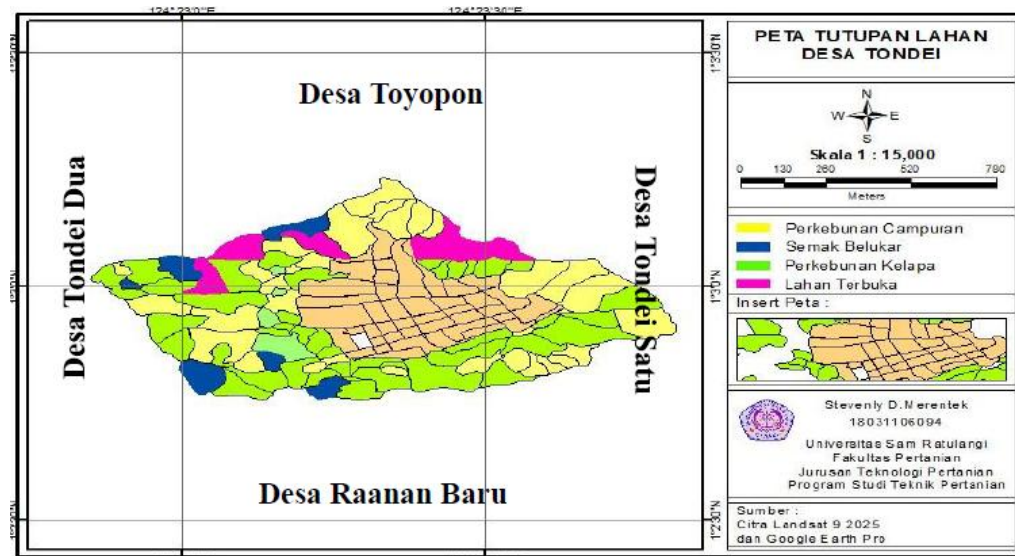
Gambar 1. Diagram alir penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Luasan dan Dominasi Tutupan Lahan

Berdasarkan hasil ekstraksi spasial, tutupan lahan di Desa Tondei diklasifikasikan menjadi empat kelas utama. Kelas Perkebunan Kelapa mendominasi wilayah tersebut dengan luas

mencapai 210,88 Ha. Selain itu, terdapat Perkebunan Campuran seluas 148,54 Ha, Lahan Terbuka seluas 92,36 Ha, dan Semak Belukar seluas 78,93 Ha. Data tersebut diplot lalu diolah kenampakannya pada ArcGis menjadi bentuk peta (Gambar 2). Dominasi luasan perkebunan kelapa ini secara empiris menegaskan besarnya potensi agrikultur lokal, yang menempatkan komoditas ini sebagai tulang punggung perekonomian masyarakat. Di sisi lain, keberadaan lahan terbuka dan semak belukar memberikan informasi geospasial yang sangat strategis bagi pemerintah desa maupun dinas pertanian terkait, khususnya sebagai dasar penentuan area ekstensifikasi (perluasan lahan) atau program peremajaan bibit kelapa (replanting) di masa mendatang.



Gambar 2. Peta tutupan lahan Desa Tondei

Ground check

Pemetaan wilayah tutupan lahan Perkebunan melibatkan pengamatan langsung di lapangan untuk membandingkan data yang ada di peta dengan kondisi sebenarnya yang ada di lapangan. Pada penelitian ini dibuat 200 titik yang secara acak dan kemudian dipilih 20 titik sampel pengecekan lapangan, dengan melalui proses pemasangan titik lewat Google Earth Pro yang divisualisasikan menggunakan data Citra pada software, setelah itu di ekspor ke ArcGis untuk dijadikan peta kemudian melihat dan memperhatikan batas wilayah pemukiman desa tondei, dan persebaran Perkebunan kelapa, maupun daerah tutupan lahan yang berada disekitarnya Berikut adalah beberapa titik koordinat hasil uji lapangan yang disajikan pada Tabel 1. Matriks kesalahan tersebut mengevaluasi nilai user accuracy dengan melakukan validasi silang agar memastikan kesalahan klasifikasi dan kerapatan vegetasi diminimalisir (Sanjoto, 2013).

Uji akurasi

Pada tahap uji akurasi dilakukan uji akurasi menggunakan matriks kesalahan untuk mengukur tingkat keakuratan antara hasil interpretasi citra dengan kondisi yang ada dilapangan pada saat melakukan survey lapangan. Akurasi pengujian dapat dilihat pada Tabel 2. Berdasarkan Tabel 3, uji akurasi citra terhadap bukti di lapangan terdapat 20 titik sampel yang dilakukan dan telah sesuai berdasarkan survey lapangan yang dilakukan, sehingga menghasilkan akurasi keseluruhan sebesar 90%.

Tabel 1. Titik koordinat uji lapangan

No	Latitude	Longitude	Ground Truth	Keterangan
1	1,0579014	124,3848276	✓	PK
2	1,0566235	124,3862076	✓	PK
3	1,0555206	124,3855692	✓	PC
4	1,0558471	124,3860175	✓	PK
5	1,0552059	124,3882927	✓	PC
6	1,0571347	124,3877931	x	SB
7	1,0580100	124,3891610	✓	PC
8	1,0547248	124,3904159	✓	SB
9	1,0524899	124,3883279	✓	LT
10	1,0519013	124,3898222	✓	LT
11	1,0519629	124,3912015	✓	PK
12	1,0507598	124,3914365	✓	PK
13	1,0509516	124,3925993	✓	LT
14	1,0501856	124,3935665	✓	LT
15	1,0497073	124,3943196	x	PC
16	1,0496151	124,3967738	✓	PC
17	1,0506965	124,3973210	✓	SB
18	1,0471656	124,3997088	✓	SB
19	1,0473701	124,4013701	✓	PK
20	1,0428875	124,3722192	✓	PC

Tabel 2. Hasil uji akurasi pengguna

Hasil Klasifikasi	Akurasi Pembuat				Jumlah
	PC	SB	PK	LT	
PC	5	0	1	0	6
SB	1	3	0	0	4
PK	0	0	6	0	6
LT	2	0	0	2	4
Jumlah	8	3	7	2	20

Uji Kappa

Uji kappa sering disebut (*Kappa Cohen*) adalah metode statistik yang digunakan untuk mengukur tingkat kesepakatan (*agreement*) antara dua penilai (rater) atau lebih terhadap data kategorik, diluar dari kesepakatan yang terjadi secara kebetulan. Ini bertujuan untuk mengetahui

apakah kesepakatan antara penilai lebih baik dari yang diharapkan secara kebetulan (Tang et al., 2015). Hasil koefisien kappa dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Koefisien kappa

Nilai Kappa	Keeratan Kesepakatan
< 0.20	Rendah
0.21 – 0.40	Lumayan
0.41 – 0.60	Cukup
0.61 – 0.80	Kuat
0.81 – 1.00	Sangat Kuat

Berikut adalah hasil perhitungan berdasarkan Uji Kappa yang telah dilakukan dibawah ini

$$\begin{aligned}
 1. \text{ Perkalian silang sampel} &= (6 \times 8) + (4 \times 3) + (6 \times 7) + (4 \times 2) \\
 &= 48 + 12 + 42 + 8 \\
 &= 110
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 2. \text{ Akurasi kappa} &= \frac{(18 \times 20) - 110}{20^2 - 110} \times 100\% \\
 &= \frac{360 - 110}{400 - 110} \times 100\% \\
 &= \frac{250}{290} \times 100\% \\
 &= 0,862 \text{ atau } = 86,2\%
 \end{aligned}$$

KESIMPULAN

Luas Perkebunan Kelapa di Desa Tondei Kec. Motoling Barat, Kab. Minahasa Selatan Berdasarkan hasil pengolahan citra satelit Langsung 9 menggunakan software ArcGis 10.8, yaitu sebesar 210,88 Hektare. Uji akurasi yang telah dilakukan pada hasil klasifikasi dengan menggunakan matriks kesalahan didapatkan nilai akurasi secara keseluruhan pada klasifikasi menggunakan *maximum likelihood* sebesar 90% dengan nilai Kappa yang diperoleh sebesar 86,2% memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan.

DAFTAR PUSTAKA

- BPS. 2020. Kecamatan Motoling Dalam Angka. Minsel: Badan Pusat Statistik Kabupaten Minahasa Selatan.
- Bujung, V. C. P., Maweikere, A. J. M., dan Baroleh, J. 2023. Partisipasi Kelompok Tani Hijau Lestari Dalam Kegiatan Penyuluhan Pertanian Di Desa Tondei Satu Kecamatan Motoling Barat Kabupaten Minahasa Selatan. *Agri-Sosioekonomi Unsrat*. 19(1), 307-314.
- Khathab, M. 2023. Pemetaan Perkebunan Warga Desa Teluk Sungka Berbasis Webgis. *Jurnal Karya Abdi LPPM UNISI*. 4(1), 10-15.
- Rahman, A., Sari, R. P., Prawira, D. 2023. Sistem Informasi Geografis Pemetaan Lahan Pertanian Dan Komoditi Hasil Panen Berbasis Website. *Coding : Jurnal Komputer dan Aplikasi*, 11(1), 83-91.
- Sangadji, S., Mahulete, A. S., dan Marasabessy, D. A. 2022. Studi Produktivitas Tanaman Kelapa (*Cocos nucifera* L.) di Negara Tial Kecamatan Salahutu Kabupaten Maluku Tengah. *Jurnal Agrohut*, 13(2): 87-96.
- Sanjoto, T. B. 2013. Perubahan kerapatan vegetasi daerah aliran sungai bodri berdasarkan interpretasi citra penginderaan jauh. *Jurnal Geografi: Media Informasi Pengembangan dan Profesi Kegeografian*, 10(2): 123-125.
- Suherman, C., Palenewen, V. V. J., dan Mirah, A, D. P. 2016. Analisis Keuntungan Petani Kopra di Kecamatan Tenga Kabupaten Minahasa Selatan. *Agri-Sosioekonomi Unsrat*. 12(3A), 135-146.
- Tang, W., Hu, J., Zhang, H., Wu, P., dan He, H. 2015. Kappa coefficient: a popular measure of rater agreement. *Shanghau Archives of Psychiatry*. 27(1): 62-67.
- Wahyuni, R. 2025. Implementasi Sistem Informasi Geografis (SIG) untuk Pemetaan dan Pengelolaan Sumber Daya Alam di Kawasan Pertanian. *Journal of Human And Education (JAHE)*, 5(1), 545-550.
- Wibowo, K. M. W. M., Kanedi, I., dan Jumadi, J. 2015. Sistem Informasi Geografis (SIG) Menentukan Lokasi Pertambangan Batu Bara di Provinsi Bengkulu Berbasis Website. *Jurnal Media Infotama*, 11(1): 51-60.