

Perbandingan Citra Google Satellite dan ESRI World Imagery Dalam Sebaran Tambang di Kabupaten Lahat

Ria Yunisa

Politeknik Negeri Lampung

Sekar Dwi Rizki

Politeknik Negeri Lampung

Didik Kuswadi

Politeknik Negeri Lampung

Alamat : Jalan Soekarno Hatta, No.10, Rajabasa, Bandar Lampung.

Korespondensi Penulis: sekardwirizki@polinela.ac.id

Abstract. Mining activities carry the risk of altering land functions. This study aims to compare the use of Google Satellite Imagery and ESRI World Imagery in the interpretation of mining land distribution. The interpretation employed a spatial approach processed using ArcGIS 10.8. The results indicate differences in the identified mining areas depending on the satellite imagery source used. Google Satellite Imagery detected a larger mining area of 12,022.02 Ha compared to ESRI World Imagery, which identified 11,485.41 Ha, while the official reference data from KLHK (2023) recorded a mining area of 10,798.46 Ha. These differences are influenced by spatial resolution, surface texture clarity, and data updates in each imagery source. The percentage change in mining land area calculated from Google Satellite Imagery compared with KLHK data was 11.33%, whereas the comparison with ESRI World Imagery was only 6.37%. The result indicated Google Satellite Imagery is more sensitive in identifying mining expansion, although it may lead to overestimation, while ESRI World Imagery tends to provide more conservative area estimates. To ensure consistency and accuracy in monitoring mining land changes, it is necessary to select appropriate imagery sources, apply consistent interpretation methods, and conduct cross-validation with official data and field observations.

Keywords: Mining distribution, Google Satellite Imagery, ESRI World Imagery, Image interpretation

Abstrak. Kegiatan pertambangan memiliki resiko merubah fungsi lahan. Penelitian ini bertujuan melakukan perbandingan terhadap penggunaan citra Google Satellite Imagery dan ESRI World Imagery dalam interpretasi sebaran lahan tambang. Interpretasi menggunakan pendekatan spasial yang diolah menggunakan ArcGIS 10.8. Hasil menunjukkan bahwa terdapat perbedaan luasan tambang yang teridentifikasi berdasarkan

Received May 20, 2026; Revised Juni 04, 2026; Accepted Juni 18, 2026

*Sekar Dwi Rizki, sekardwirizki@polinela.ac.id

sumber citra satelit yang digunakan. Google Satellite Imagery mampu mendeteksi luasan pertambangan yang lebih besar, yaitu 12.022,02 Ha, dibandingkan ESRI World Imagery yang menghasilkan 11.485,41 Ha, sedangkan data acuan dari KLHK tahun 2023 mencatat luas tambang sebesar 10.798,46 Ha. Perbedaan ini dipengaruhi oleh resolusi spasial, kejelasan tekstur permukaan, serta pembaruan data pada masing-masing citra. Persentase perubahan luas lahan pertambangan yang dihitung dari perbandingan Google Satellite Imagery dengan data KLHK mencapai 11,33%, sementara perbandingan dengan ESRI World Imagery hanya sebesar 6,37%. Hasil ini menunjukkan Google Satellite Imagery lebih sensitif dalam mengidentifikasi ekspansi tambang, meskipun berpotensi menghasilkan overestimation, sedangkan ESRI World Imagery cenderung lebih konservatif dalam estimasi luas. Untuk memastikan konsistensi dan akurasi pemantauan perubahan lahan tambang, diperlukan pemilihan sumber citra yang tepat, penggunaan metode interpretasi yang konsisten, serta validasi silang dengan data resmi maupun observasi lapangan.

Kata Kunci : Pertambangan, *citra google satellite*, *citra ESRI World Imagery*, interpretasi citra.

PENDAHULUAN

Kabupaten Lahat merupakan salah satu wilayah yang kaya akan sumber daya mineral, seperti Batubara yang menjadi komoditas penting bagi pertumbuhan ekonomi daerah. Peningkatan aktivitas pertambangan mineral, memiliki dampak negatif yang nyata terhadap lingkungan fisik dan sosial-ekonomi masyarakat sekitarnya (Prasetyo et al., 2025). Perubahan tutupan lahan merupakan salah satu isu lingkungan global yang mendapatkan perhatian serius. Peralihan tata guna lahan dan perubahan fungsi suatu kawasan mempengaruhi suatu wilayah dalam menyerap air, mengakibatkan ketidakseimbangan hidrologi dan berpengaruh negatif (Rizki et al., 2024).

Aktivitas pertambangan menjadi salah satu pendorong utama terjadi peralihan tata guna lahan. Sektor pertambangan, meskipun memiliki konsekuensi ekonomi yang besar, juga menimbulkan dampak lingkungan dan sosial yang signifikan, sehingga pemantauan luasan area yang digunakan untuk ekstraksi mineral menjadi indikator kunci untuk memahami dan memitigasi dampak tersebut (Li et al., 2025). Data global mengenai luasan area pertambangan masih terbatas, yang menunjukkan kebutuhan mendesak akan informasi yang akurat dan terkini (Maus et al., 2020).

Sistem informasi geografis banyak digunakan dalam sistem aplikasi yang menggunakan inovasi *Geospatial Infomation System*, aplikasi berbasis GIS memiliki

keunggulannya untuk menampilkan wilayah bersama informasi wilayah tersebut (Firdaus et al., 2022). Pada sistem berbasis komputer yang digunakan untuk menyimpan dan memanipulasi informasi-informasi geografis. SIG bekerja dengan data yang tereferensi secara spasial atau terkoordinat geografi (Sukmawati & Rahmah, 2022). Meningkatnya pengguna komputer akan informasi geografis membuat Sistem Informasi Geografis (SIG) berkembang pesat terutama sistem informasi geografis berbasis web (Saktiyoso et al., 2024). Pemanfaatan informasi berbasis geografis lebih mudah untuk meningkatkan partisipasi masyarakat dalam pengaplikasian terhadap suatu informasi spasial di suatu wilayah sehingga dapat menyajikan informasi-informasi *existing* (Mabrur et al., 2023).

Dalam konteks ini, teknologi penginderaan jauh (inderaja) dan Sistem Informasi Geografis (SIG) menjadi alat untuk memantau dan memetakan perubahan tutupan lahan, termasuk identifikasi dan penentuan luasan sebaran tambang (Li et al., 2025). Ketersediaan citra satelit resolusi tinggi yang dapat diakses secara publik, seperti yang disediakan oleh *Google Satellite* dan *ESRI World Imagery*, menawarkan peluang besar untuk pemantauan yang lebih luas dan efisien (Tang & Werner, 2023). Berbagai dataset global tentang penggunaan lahan dan tutupan lahan (Land Use Land Cover/LULC), termasuk yang dikembangkan oleh ESRI, telah menjadi subjek perbandingan untuk mengevaluasi kinerja relatifnya (Venter et al., 2022).

Studi global mengenai luasan pertambangan seringkali mengandalkan basis data korporat atau tinjauan geologi ekonomi, namun penentuan luasan area yang tepat memerlukan inspeksi visual atau analisis citra satelit, diikuti dengan validasi menggunakan citra alternatif atau investigasi lapangan (Tang & Werner, 2023). Pendekatan berbasis citra satelit menjadi esensial untuk pemantauan dampak lingkungan berskala besar, seperti deforestasi dan fragmentasi ekosistem akibat aktivitas pertambangan, serta berfungsi sebagai data pelatihan dan validasi untuk klasifikasi otomatis area tambang di seluruh dunia (Maus et al., 2020).

Meskipun *Google Earth* (yang didukung oleh *Google Satellite Imagery*) merupakan *virtual globe* yang sangat populer dan mudah digunakan, sebagian besar penggunaannya sering kali kurang memperhatikan akurasi posisional citra yang disajikan dan informasi mengenai hal ini masih terbatas. Evaluasi akurasi horizontal citra historis *Google Earth* dan menemukan peningkatan akurasi yang berkelanjutan seiring waktu (Nwilo et al., 2022); (Potere, 2008). Meskipun terdapat upaya ekstensif dalam memetakan cakupan aktivitas pertambangan secara global, inventarisasi komprehensif seringkali

masih terbatas karena kurangnya data yang konsisten dan diperbarui secara berkala, terutama untuk area pertambangan informal atau skala kecil (Tang & Werner, 2023). Namun, citra satelit menawarkan solusi yang efektif untuk mengidentifikasi dan memantau area pertambangan, meskipun terdapat tantangan dalam hal resolusi spasial dan temporal, serta ketersediaan data yang mutakhir di beberapa wilayah (Maus et al., 2020).

Meskipun sejumlah studi telah mengevaluasi akurasi posisi citra satelit secara umum (Nwilo et al., 2022) dan (Potere, 2008), belum terdapat kajian secara spesifik membandingkan kapabilitas *Google Satellite Imagery* dan *ESRI World Imagery* dalam delinasi dan pengukuran luasan area pertambangan batubara, khususnya di wilayah Indonesia. Studi yang ada cenderung berfokus pada dataset LULC global (Venter et al., 2022) tanpa memvalidasi hasilnya terhadap acuan resmi instansi pemerintah. Kesenjangan ini menjadi hambatan dalam memilih platform yang paling andal untuk keperluan pemantauan lingkungan berbasis kebijakan.

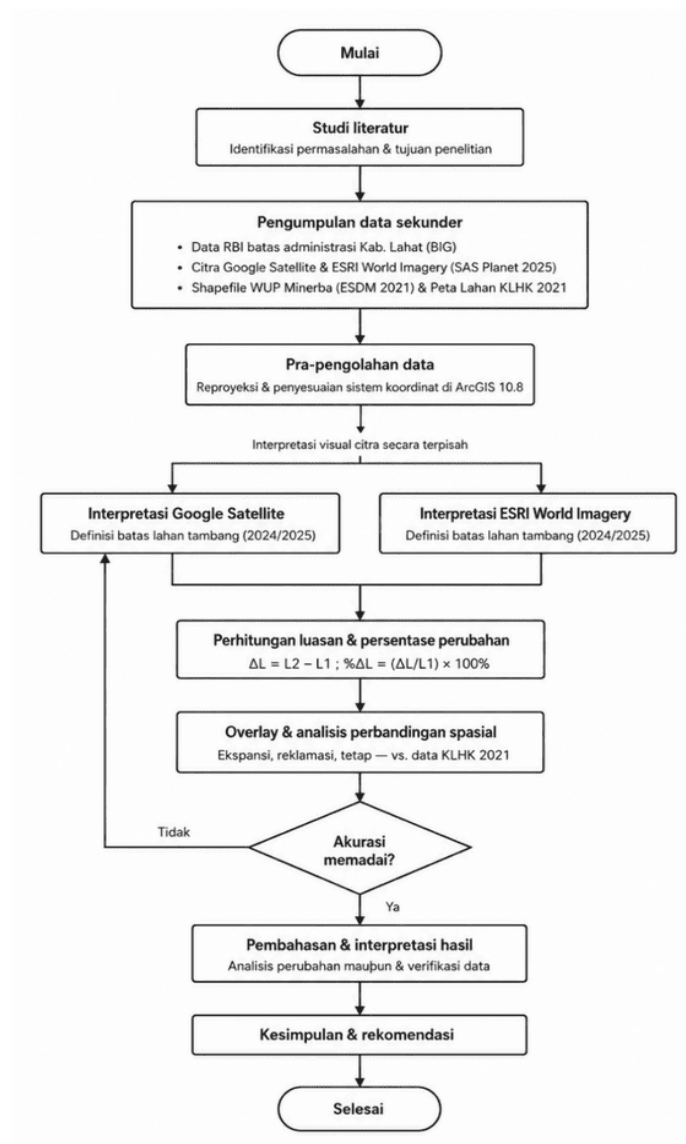
Penelitian ini mengkaji perbandingan kapabilitas citra satelit yang bersumber dari *Google Satellite* dan *ESRI World Imagery*, yang merupakan penyedia data geospasial daring terkemuka, dalam mengidentifikasi dan mengukur luasan area pertambangan. Fokus utamanya adalah menganalisis keakuratan spasial dan resolusi temporal dari kedua sumber citra tersebut dalam delinasi batas-batas pertambangan. Oleh karena itu, penelitian ini berupaya mengisi kesenjangan tersebut dengan menyajikan bukti empiris komparatif antara kedua platform citra dalam konteks pengukuran lahan tambang di Kabupaten Lahat. Penelitian ini menggunakan data resmi LHKK 2023 sebagai *ground truth* validasi, sehingga temuan dapat langsung digunakan dalam kerangka pelaporan lingkungan berbasis regulasi. Kemudian dapat menghasilkan panduan pemilihan platform citra yang berbasis data bagi peneliti dan pemangku kebijakan di Indonesia dalam pemantauan tutupan lahan pertambangan secara efisien dan terukur.

Berdasarkan uraian di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: (1) apakah terdapat perbedaan luasan lahan tambang yang teridentifikasi antara *Google Satellite Imagery* dan *ESRI World Imagery*; dan (2) citra satelit manakah yang lebih mendekati data acuan resmi KLHK dalam pemantauan sebaran tambang di Kabupaten Lahat? Penelitian ini bertujuan untuk: (1) membandingkan luasan lahan tambang yang teridentifikasi dari kedua sumber citra; (2) menghitung persentase perubahan luas lahan

dibandingkan data acuan KLHK 2023; serta (3) mengevaluasi kapabilitas dan keterbatasan masing-masing citra sebagai alat pemantauan perubahan tutupan lahan pertambangan.

METODE

Penelitian ini menggunakan data sekunder yaitu Data RBI Batas Administrasi Provinsi Sumatera Selatan dan Kabupaten Lahat skala 1:50.000 dari BIG, data Citra *Google Satellite Imagery* dan *open street map* dari SAS Planet tahun update 2025, data citra *ESRI World Imagery* dan *open street map* dari SAS Planet tahun update 2025, data *shapefile* Wilayah Izin Usaha Pertambangan Mineral dan Batubara seluruh Indonesia dari ESDM tahun 2023 dan data *shapefile* Peta Lahan dari KLHK tahun 2023.



Gambar 1. Bagan Tahapan Penelitian

1. Pengolahan data dan interpretasi visual

Pengolahan data menggunakan *software* ArcGIS 10.8. pemetaan sebaran aktivitas pertambangan dilakukan melalui interpretasi visual yaitu metode yang mengandalkan kemampuan analisis dalam mengenali objek berdasarkan karakteristik kenampakan visual pada citra satelit secara anual. Pendekatan ini dipilih karena mampu mengakomodasi variasi kondisi permukaan lahan tambang yang kompleks, yang sulit diidentifikasi secara akurat menggunakan klasifikasi otomatis.

Unsur-unsur interpretasi yang digunakan dalam proses identifikasi area pertambangan meliputi: (1) rona dan warna dimana area tambang aktif memiliki ciri rona cerah hingga putih keabu-abuan akibat pengupasan lapisan tanah penutup; (2) bentuk dimana kenampakan poligon tidak beraturan dengan pola tambang terbuka; (3) ukuran dimana luas relatif kawasan terhadap objek sekitarnya; (4) tekstur dimana permukaan kasar akibat aktivitas penggalian dan penimbunan; (5) pola dimana terdapat jalur angkut, kolam sedimen dan timbunan setelahnya; (6) bayangan dimana untuk membantu identifikasi topografi dan ketinggian relatif material; (7) asosiasi dimana terdapat keberadaan jalan tambang, *stockpile*, dan fasilitas pengolahan di area sekitar; serta (8) situs dimana lokasi berada dalam kawasan WIUP ESDM 2023 digunakan sebagai referensi spasial pembatasan area interpretasi.

2. Skala digitalisasi dan sistem proyeksi

Digitalisasi batas area pertambangan dilakukan pada skala 1:5.000 untuk memastikan ketelitian delineasi secara detail sesuai standar pemetaan lahan pertambangan skala semi detail. Hasil disimpan dalam format *shapefile* poligin dengan sistem proyeksi UTM zona 48S dan datum WGS 1984.

3. Prosedur overlay spasial

Setelah digitasi selesai, hasil delineasi dari masing-masing citra (*Google Satellite Imagery* dan *ESRI World Imagery*) di-*overlay* secara spasial dengan dua data acuan yaitu PL KLHK 2023 dan WIUP Minerba ESDM 2023, menggunakan fungsi *intersect* dan *union* menggunakan *software* ArcGIS 10.8. Proses *overlay*

ini digunakan untuk: (1) menghitung selisih luasan antara hasil interpretasi citra dengan data acuan KLHK; (2) mengidentifikasi area pertambangan yang berada di dalam dan di luar batas WIUP yang sah; dan (3) mendeteksi keberadaan bukaan tambang yang tidak tercatat dalam dokumen perizinan resmi (tambang ilegal). Kriteria identifikasi tambang yang tidak tambang ilegal ditentukan berdasarkan hasil overlay antara poligon area tambang hasil interpretasi citra dengan batas WIUP Minerba 2023. Area tambang yang terdelineasi namun tidak beririsan dengan satupun batas WIUP yang tercatat dikategorikan sebagai aktivitas pertambangan tanpa izin.

4. Klasifikasi perubahan lahan

Perubahan luas lahan pertambangan diklasifikasikan ke dalam tiga katagori berdasarkan perbandingan spasial antara data PL KLHK 2023 (sebagai kondisi acuan) dan hasil interpretasi citra tahun 2025 (sebagai kondisi akhir). Kategori yang dimaksud adalah:

- a. Ekspansi: area yang pada data KLHK 2023 belum teridentifikasi sebagai lahan tambang, namun pada interpretasi citra 2025 telah menjadi area tambang aktif.
- b. Reklamasi: area yang pada data KLHK 2023 tercatat sebagai lahan tambang namun pada interpretasi citra 2025 menunjukkan indikasi pemulihan vegetasi atau perubahan morfologi yang mengindikasikan proses reklamasi.
- c. Tetap: area yang pada kedua perionde data secara konsisten teridentifikasi sebagai lahan pertambangan aktif tanpa perubahan katagori tutupan.

5. Perhitungan luasan dan persentase perubahan

Pengolahan data menggunakan *software* ArcGIS 10.8 dengan melakukan pembuatan sebaran aktivitas pertambangan berdasarkan interpretasi visual. Kemudian melakukan analisis sebaran dan perhitungan luasan lahan dari beberapa sumber citra. Perhitungan persentase perubahan luas lahan dilakukan dengan perhitungan sebagai berikut:

- 1) Menghitung perubahan lahan :

$$\Delta L = L2 - L1 \tag{1}$$

Keterangan :

ΔL = besar perubahan
 L_1 = luas total lahan tahun awal (2023)
 L_2 = luas total lahan tahun akhir (2024)

2) Menghitung persentase perubahan :

$$\text{Persentase perubahan} = \frac{\Delta L}{L_1} \times 100\% \quad (2)$$

Keterangan :

ΔL = besar perubahan

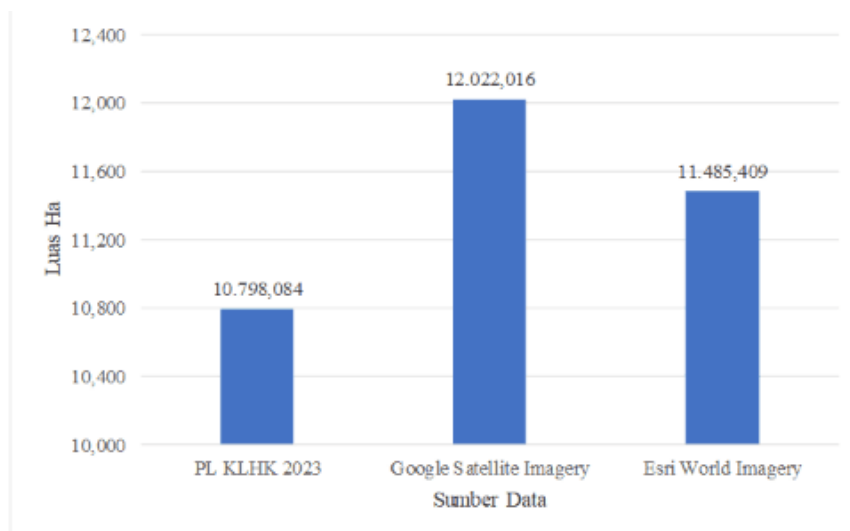
L_1 = luas total lahan tahun awal (2023)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengolahan data citra satelit menggunakan ArcGIS 10.8 menghasilkan peta sebaran lahan tambang berdasarkan dua sumber citra, yaitu *Google Satellite Imagery* dan *ESRI World Imagery*, yang selanjutnya dioverlay dengan data acuan dari Peta Lahan KLHK Tahun 2023. Hasil interpretasi visual dan perhitungan luasan disajikan secara komparatif untuk mengidentifikasi perbedaan kemampuan kedua citra dalam mendeteksi luas area pertambangan, perubahan lahan akibat ekspansi dan reklamasi, serta kesesuaiannya dengan batas wilayah izin usaha pertambangan yang berlaku.

1. Interpretasi data luas lahan

Berdasarkan sumber dari PL KLHK tahun 2023 dan WIUP Minerba ESDM tahun 2023 adalah 10.798,46 Ha. Pada *Google Satellite Imagery* menunjukkan luas awal lahan tambang sebesar 10.167,781 Ha, *ESRI World Imagery* menghasilkan luas awal sebesar 9.233,34 Ha. Grafik perbandingan luas lahan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Perbandingan luas lahan pertambangan

Setelah dilakukan interpretasi visual pada kegiatan reklamasi dan ekspansi terhadap citra *Google Satellite Imagery* tahun 2025 luas total lahan pertambangan yang teridentifikasi adalah sebesar 12.022,02 hektar dan luas lahan pertambangan berdasarkan sumber citra *ESRI World Imagery* tahun 2025 adalah 9.233,34 Ha. Dengan membandingkan hasil ini dapat diketahui bahwa citra *Google Satellite Imagery* tahun 2025 memiliki luasan yang lebih besar dibandingkan hasil deliniasi pada *ESRI World Imagery* tahun 2025. Persentase perubahan luas lahan antara PL KLHK dan *Google Satellite Imagery* adalah sebesar 11,33%, sedangkan persentase perubahan luas lahan PL KLHK dan *ESRI World Imagery* adalah sebesar 6,37%. Hal ini bisa terjadi karena perbedaan resolusi, tampilan tekstur permukaan tanah yang lebih jelas dan lebih terbaru data yang dibandingkan.

Interpretasi digital pada citra satelit merupakan proses evaluasi data citra secara kuantitatif dengan bantuan komputer, di mana informasi objek diekstraksi berdasarkan nilai-nilai numerik (digital number/DN) dari tiap piksel pada citra. Proses ini meliputi analisis dan klasifikasi berbasis teknik statistik maupun algoritma pemrosesan digital, seperti klasifikasi supervised atau unsupervised dengan memanfaatkan informasi spektral dan spasial citra. Sehingga hasil interpretasi terkadang memerlukan verifikasi lanjutan secara manual atau lapangan atau diperkuat dengan data tambahan untuk meningkatkan akurasi klasifikasi (Hurskainen et al., 2019)

Terdapat tiga faktor utama yang menjelaskan citra *Google Satellite Imagery* secara konsisten menghasilkan luasan lebih besar dibandingkan *ESRI World Imagery*. Pertama, perbedaan resolusi spasial dan kemampuan deliniasi batas. *Google Satellite Imagery* menyediakan citra dengan resolusi spasial yang tinggi (hingga 0,3 – 0,5 m di area tertentu. Secara teoritis, semakin tinggi resolusi spasial citra, semakin besar pula luas total yang dapat didelineasi karena detail tepi kawasan dapat ditangkap lebih akurat (Maus et al., 2020). Kedua, perbedaan pembaruan temporal citra. *Google Satellite Imagery* yang diunduh melalui *SAS Planet* pada tahun 2025 umumnya mencerminkan kondisi terkini dengan pembaruan yang lebih sering dibandingkan *ESRI World Imagery*. Ketiga, potensi overestimation akibat karakteristik tekstur permukaan. Resolusi *Google Satellite Imagery* menampilkan seluruh permukaan terbuka secara lebih sensitif, termasuk lahan terbuka non-tambang. Tanpa verifikasi lapangan yang memadai, interpretasi visual berpotensi mengklasifikasikan objek-objek tersebut sebagai bagian kawasan pertambangan. Fenomena ini sejalan dengan temuan (Tang & Werner, 2023) yang menyatakan bahwa

citra resolusi tinggi meningkatkan sensitivitas deteksi, namun juga meningkatkan risiko commission error pada proses deliniasi manual.

Kelebihan interpretasi digital adalah kemampuannya menganalisis data secara objektif, efisien, dan dapat diterapkan pada area yang luas dalam waktu yang relatif singkat. Namun, metode ini memiliki keterbatasan dalam membedakan objek-objek dengan karakteristik spektral yang mirip, sehingga hasil interpretasi terkadang memerlukan verifikasi lanjutan secara manual atau lapangan..

2. Perubahan Luas Lahan

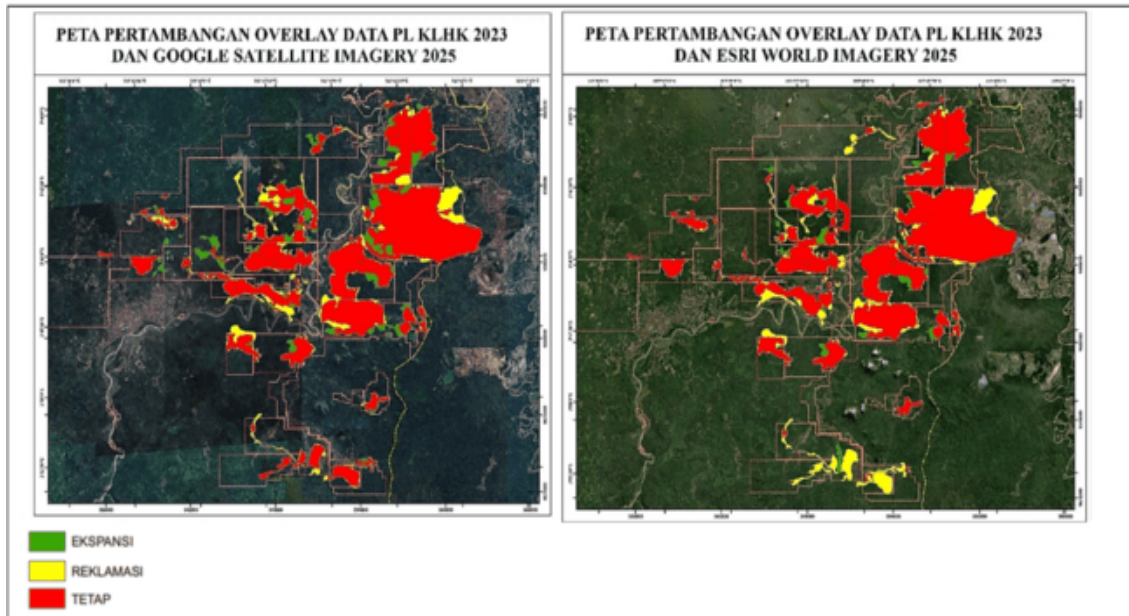
Perubahan luas lahan pertambangan diidentifikasi menjadi 3 kegiatan yaitu ekspansi, reklamasi dan tetap/tidak berubah. Hasil perhitungan perubahan luas lahan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil perhitungan perubahan luas lahan

No	Jenis Perubahan	Data KLHK (ha)	Google Satellite Imagery (ha)	ESRI World Imagery (ha)
1	Ekspansi		1.223,93	687,33
2	Reklamasi		1.854,63	2.252,34
3	Tetap		8.943,45	8.545,74
Luas Total (Ha)		10.798,46	12.022,02	11.485,41

Sumber: Deliniasi data

Berdasarkan tiga data perubahan luas lahan pertambangan dari PL KLHK 2023, Google Satellite Imagery, dan ESRI World Imagery, terdapat 39 perusahaan pertambangan yang ada di Kabupaten Lahat. Dengan rincian 32 perusahaan masuk ke dalam Wilayah Izin Usaha Pertambangan Minerba tahun 2023 dan memiliki SK perizinan tambang. Sedangkan, 7 diantaranya merupakan bukaan tambang yang tidak tercatat dalam Wilayah Izin Usaha Pertambangan Minerba tahun 2023. Data perubahan luas lahan pertambangan terbesar didapatkan dari deliniasi dengan menggunakan Google Satellite World Imagery.



Gambar 3. PL KLHK 2023 dan *Google Satellite Imagery*

Sumber: Delinasi data

Perubahan luas lahan pertambangan dapat kita lihat pada Gambar 3. Guna memperoleh hasil identifikasi perubahan yang akurat dari tahun ke tahun, diperlukan konsistensi dalam pemilihan sumber citra dan metode interpretasi. Ketidakpasatian geometrik berkaitan dengan akurasi posisional citra yang digunakan. Evaluasi akurasi posisional Google Earth Imagery menunjukkan adanya pergeseran horizontal yang bervariasi. Pergeseran ini menyebabkan ketidaktepatan deliniasi batas hingga beberapa meter, yang pada skala Kawasan luas berdampak pada selisih luasan yang signifikan (Nwilo et al., 2022).

Ketidakpastian interpretasi bersumber dari subjektivitas analisis dalam proses deliniasi batas kawasan tambang secara visual. Ketidakpastian ini tidak dapat dieleminasi sepenuhnya pada metode interpretasi visual, namun dapat diminimalkan. Ketidakpastian temporal dapat muncul karena perbedaan tanggal akuisisi citra antara Google Satellite Imagery dan ESRI World Imagery. Perbedaan waktu akuisisi menyebabkan sebagian selisih luas yang terdeteksi kemungkinan merupakan perubahan nyata yang terjadi di lapangan antara dua titik waktu yang berbeda, bukan semata-mata akibat perbedaan kemampuan platform citra.

Guna meningkatkan interpretasi yang dilakukan idealnya dilakukan validasi titik uji lapangan. Pengambilan sampel menggunakan GPS presisi tinggi pada lokasi yang mewakili area pertambangan. Validasi menggunakan drone imagery dapat dilakukan pada area yang berpotensi mengalami overestimation atau underestimation.

Perbedaan luasan yang dihasilkan oleh kedua platform citra memiliki implikasi langsung terhadap kuitas pengambilan kebijakan pengelolaan pertambangan di Kabupaten Lahat. Selisih luasan antara Google Satellite Imagery dan data acuan KLHK sebesar 11,33% mengindikasikan adanya ekspansi nyata yang belum terkomodasi dalam dokumen perizinan resmi. Sementara itu, teridentifikasinya 7 titik yang tidak termasuk dalam WIUP Minerba 2023 menegaskan bahwa pemantauan menggunakan instrumen berbasis citra satelit secara berkala merupakan instrumen yang dapat mendukung penegakan hukum pertambangan.

Dari perspektif kebijakan, hasil penelitian ini merekomendasikan agar Google Satellite Imagery diprioritaskan sebagai platform pemantauan utama mengingat kemampuannya mendeteksi luasan yang lebih besar dan lebih terkini. Namun demikian, potensi overestimation yang melekat pada citra resolusi tinggi mengharuskan setiap hasil delineasi diverifikasi lapangan sebelum digunakan sebagai dasar penertiban atau penghitungan kewajiban reklamasi perusahaan. Penggunaan SIG lebih lanjut dapat mendukung pemetaan prediktif ekspansi pertambangan di masa mendatang, yang berguna bagi perencanaan tata ruang dan konservasi lingkungan di Kabupaten Lahat (Talukdar et al., 2020).

KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini membandingkan kemampuan *Google Satellite Imagery* dan *ESRI World Imagery* dalam identifikasi sebaran lahan tambang di Kabupaten Lahat. Berdasarkan hasil interpretasi visual menggunakan ArcGIS 10.8 dan overlay terhadap data acuan resmi Peta Lahan KLHK Tahun 2023 (10.798,46 Ha), diperoleh kesimpulan sebagai berikut. Pertama, terdapat perbedaan luasan lahan tambang yang signifikan antara kedua sumber citra. *Google Satellite Imagery* tahun 2025 mengidentifikasi total luas lahan tambang sebesar 12.022,02 Ha, sedangkan *ESRI World Imagery* menghasilkan luas sebesar 11.485,41 Ha. Persentase perubahan luas lahan terhadap data KLHK 2023 mencapai 11,33% untuk *Google Satellite Imagery* dan 6,37% untuk *ESRI World Imagery*. Kedua, perbedaan ini disebabkan oleh perbedaan resolusi spasial, kejelasan tekstur permukaan, dan kemitakhiran data pada masing-masing platform. *Google Satellite Imagery* lebih sensitif dalam mendeteksi ekspansi tambang, termasuk bukaan tambang ilegal yang tidak tercatat dalam WIUP Minerba, namun berpotensi menghasilkan

overestimation karena menampilkan seluruh permukaan terbuka tanpa membedakan intensitas aktivitas tambang secara *real time*. Sebaliknya, *ESRI World Imagery* cenderung lebih konservatif dalam estimasi luasan dan menghasilkan nilai yang lebih mendekati data acuan KLHK, sehingga lebih sesuai untuk keperluan pelaporan dan pengambilan kebijakan resmi. Ketiga, penelitian ini memiliki keterbatasan dalam hal metode interpretasi visual yang bersifat subjektif dan tidak disertai validasi lapangan secara langsung. Untuk memastikan konsistensi dan akurasi pemantauan perubahan lahan tambang, diperlukan pemilihan sumber citra yang tepat sesuai tujuan, penggunaan metode interpretasi yang konsisten, serta validasi silang dengan data resmi dan observasi lapangan. Penelitian lanjutan disarankan mengintegrasikan citra multitemporal berbasis *cloud* seperti Sentinel-2 atau Landsat untuk analisis tren spasial secara periodik, serta menerapkan metode klasifikasi berbasis *machine learning* guna meminimalkan subjektivitas interpretasi dan meningkatkan efisiensi pemantauan lahan tambang secara berkelanjutan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Kami segenap penulis memberikan apresiasi terhadap Badan Informasi Geospasial yang telah membantu dalam memberikan dukungan data dan wawasan dalam pengembangan penulisan manuskrip ini.

DAFTAR REFERENSI

- Firdaus, F. A. J., Ramdani, F., & Arwani, I. (2022). Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis berbasis WebGIS terhadap Pemetaan Fasilitas Kota Pasuruan menggunakan Framework CodeIgniter. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 6(1), 343–350. <https://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/10504>
- Hurskainen, P., Adhikari, H., Siljander, M., Pellikka, P. K. E., & Hemp, A. (2019). Remote Sensing of Environment Auxiliary datasets improve accuracy of object-based land use / land cover classification in heterogeneous savanna landscapes. *Remote Sensing of Environment*, 233(November 2018), 111354. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2019.111354>
- Li, H., Wang, P., Werner, T. T., Chen, B., & Chen, W. Q. (2025). Machine learning-enhanced monitoring of global copper mining areas. *Scientific Data*, 12(1), 1–14. <https://doi.org/10.1038/s41597-025-05296-y>
- Mabrur, A. Y., Alifah Noraini, & Irvania Sukma Kumala. (2023). Pembuatan WebGIS

- Sebagai Visualisasi Informasi Potensi Desa. *Jurnal ENMAP*, 4(1), 1–6. <https://doi.org/10.23887/enmap.v4i1.59521>
- Maus, V., Giljum, S., Gutschlhofer, J., da Silva, D. M., Probst, M., Gass, S. L. B., Luckeneder, S., Lieber, M., & McCallum, I. (2020). A global-scale data set of mining areas. *Scientific Data*, 7(1), 1–13. <https://doi.org/10.1038/s41597-020-00624-w>
- Nwilo, P. C., Okolie, C. J., Onyegbula, J. C., Arungwa, I. D., Ayoade, O. Q., Daramola, O. E., Orji, M. J., Maduako, I. D., & Uyo, I. I. (2022). Positional accuracy assessment of historical Google Earth imagery in Lagos State, Nigeria. *Applied Geomatics*, 14(3), 545–568. <https://doi.org/10.1007/s12518-022-00449-9>
- Potere, D. (2008). Horizontal Positional Accuracy of Google Earth’s High-Resolution Imagery Archive. *Sensor*, 8, 7973–7981. <https://doi.org/10.3390/s8127973>
- Prasetyo, M. H., Baderan, D. W. K., & Hamidun, M. S. (2025). Dampak Kerusakan Lingkungan Akibat Eksploitasi Sumber Daya Mineral dari Kegiatan Pertambangan. *Jurnal Ilmu Pertanian Dan Teknologi Dalam Ilmu Tanaman*, 2(2), 01–11.
- Rizki, S. D., Idrus, M., Kuswadi, D., Bandar, K., Natar, K., Way, K., Selatan, L., & Way, S. (2024). Identification of Potential Flood Areas at Lampung State Polytechnic Campus using a Geospatial Approach. *Jurnal Teknik Sains*, 09(2). <https://doi.org/https://doi.org/10.24967/teksis.v9i2.3540>
- Saktiyoso, T., Dian Ekawati, F., & Supratno, S. (2024). Penerapan Aplikasi Arcgis Dalam Pembuatan Peta Lokasi Desa Ridomanah. *An-Nizam*, 3(1), 164–171. <https://doi.org/10.33558/an-nizam.v3i1.9669>
- Sukmawati, K., & Rahmah, A. (2022). Pengembangan Geographic Information System (GIS) guna Pengelolaan Komoditas Tanaman Cabai. *Jurnal Informatika Terpadu*, 8(2), 78–84. <https://doi.org/10.54914/jit.v8i2.458>
- Talukdar, S., Singha, P., Mahato, S., & Pal, S. (2020). Land-Use Land-Cover Classification by Machine Learning Classifiers for Satellite Observations — A Review. *Remote Sensing*, 12(1135). <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/rs12071135>
- Tang, L., & Werner, T. T. (2023). Global mining footprint mapped from high-resolution satellite imagery. *Communications Earth and Environment*, 4(1), 1–12. <https://doi.org/10.1038/s43247-023-00805-6>
- Venter, Z. S., Barton, D. N., Chakraborty, T., Simensen, T., & Singh, G. (2022). Global 10 m Land Use Land Cover Datasets: A Comparison of Dynamic World, World Cover and Esri Land Cover. *Remote Sensing*, 14(16). <https://doi.org/10.3390/rs14164101>