Geosfera: Jurnal Penelitian Geografi (GeoJPG)
Vol.5 No.2 Desember 2026, Hal.192-209
DOI: https://doi.org/10.37905/geojpg.v5i2.41961

p - ISSN: 2962-5424
e - ISSN: 2962-5416

Pemetaan Geomorfologi Berbasis Penginderaan Jauh dan Integrasi Data Spasial serta Keterkaitan Pemanfaatan Ruang Kota Kendari

Muhammad Syafii[1]*, M. Tufaila Hemon[1], Intan Wally[1], Rian Saraswati[1], Vida Evi Lestari[1], Ld. Muh Fikram[1]
[1]Program Studi Magister Geografi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Halu Oleo, Indonesia
*Email koresponden: syafii0319@gmail.com

Diterima: 09-10-2026 **Disetujui: 01-11-2026** **Publish: 01-12-2026**

Abstrak Kota Kendari memiliki bentanglahan pesisir, dataran rendah, dan perbukitan yang beragam, sementara perkembangan perkotaan meningkatkan kebutuhan informasi fisik sebagai dasar pemanfaatan ruang. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi distribusi bentuklahan, menganalisis pola penggunaan/penutupan lahan pada setiap unit bentuklahan, serta menjelaskan keterkaitan spasial di antara keduanya. Penelitian menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif berbasis penginderaan jauh dan Sistem Informasi Geografis. Data utama berupa citra Landsat 8 OLI/TIRS tahun 2024 dan Digital Elevation Model (DEM), didukung data geologi, tanah, hidrologi, batas administrasi, penggunaan/penutupan lahan, permukiman, serta jaringan jalan. Data dikumpulkan melalui penelusuran sumber geospasial dan publikasi terkait, kemudian dipotong sesuai batas wilayah, diinterpretasi, diturunkan menjadi parameter topografi, didelineasi menjadi unit bentuklahan, dan dianalisis melalui overlay serta perhitungan luas dan persentase. Hasil menunjukkan tujuh unit bentuklahan pada wilayah sekitar 26.470,14 ha. Unit terluas adalah dataran berbukit kecil atas batu sedimen campuran (31,14%), diikuti punggung gunung metamorfik terorientasi yang terjal (28,82%). Permukiman cenderung dominan pada dataran relatif landai, hutan lahan kering sekunder pada punggung terjal, semak/belukar pada dataran bergelombang, dan tambak pada dataran lumpur pasang surut. Temuan memperlihatkan keterkaitan spasial, bukan hubungan sebab-akibat langsung. Peta bentuklahan hanya dapat menjadi informasi awal perencanaan ruang karena belum didukung validasi lapangan dan analisis kesesuaian lahan.

Kata kunci: Geomorfologi; Bentuklahan; Penginderaan Jauh; Digital Elevation Model; Kota Kendari

Abstract *Kendari City comprises diverse coastal, lowland, and hilly landscapes, while urban development increases the need for physical-landscape information to support spatial planning. This study identifies landform distribution, examines land-use/land-cover patterns within each landform unit, and describes their spatial association. A quantitative descriptive approach based on remote sensing and Geographic Information Systems was applied. The main datasets were 2024 Landsat 8 OLI/TIRS imagery and a Digital Elevation Model (DEM), supported by geological, soil, hydrological, administrative-boundary, land-use/land-cover, settlement, and road-network data. Data were compiled from geospatial sources and relevant publications, clipped to the study boundary, visually interpreted, processed into topographic parameters, delineated into landform units, and analyzed through overlay and area-percentage calculations. The results identified seven landform units covering approximately 26,470.14 ha. The largest unit was a small-hilly plain on mixed sedimentary rocks (31.14%), followed by a steep oriented metamorphic mountain ridge (28.82%). Settlements tended to dominate relatively gentle landforms, secondary dryland forest the steep ridges, shrubland the undulating plains, and aquaculture ponds the intertidal mudflat. These findings indicate spatial association rather than a direct causal relationship. The landform map can serve only as preliminary information for spatial planning because it has not yet been supported by field validation and land-suitability analysis.*

Keywords: *Geomorphology; Landform; Remote Sensing; Digital Elevation Model; Kendari City*

1. PENDAHULUAN

Geomorfologi merupakan salah satu kajian penting dalam geografi untuk memahami karakteristik fisik permukaan bumi melalui bentuklahan, proses pembentukan, material penyusun, dan perkembangan bentanglahan. Bentuklahan merupakan hasil interaksi berbagai proses geomorfologi yang menghasilkan variasi relief, elevasi, kemiringan lereng, dan konfigurasi permukaan. Perbedaan karakteristik tersebut tidak hanya penting dalam memahami kondisi fisik wilayah, tetapi juga berkaitan dengan pola pemanfaatan ruang. Karakteristik medan dapat menjadi salah satu pertimbangan dalam distribusi permukiman dan penggunaan lahan, meskipun bukan satu-satunya faktor yang menentukan perkembangan ruang (Devara et al., 2023).

Pemetaan geomorfologi merupakan pendekatan untuk merepresentasikan keragaman bentuklahan secara spasial. Perkembangan teknologi penginderaan jauh dan Sistem Informasi Geografis memungkinkan pemetaan dilakukan pada wilayah yang luas secara lebih efisien. Citra satelit menyediakan informasi mengenai rona atau warna, bentuk, ukuran, tekstur, pola, bayangan, situs, dan asosiasi yang

Copyright © 2026 The Authors. Published by Department of Earth Science and Technology, Universitas Negeri Gorontalo
This work is licensed under a Creative Commons Attribution (CC-BY) 4.0 International License.

dapat membantu mengenali karakter permukaan. Informasi penginderaan jauh juga dapat diintegrasikan dengan data topografi untuk meningkatkan interpretasi bentuklahan (Isbahuddin et al., 2024).

Digital Elevation Model melengkapi informasi citra satelit dengan menyediakan informasi elevasi dan turunan topografi, seperti kemiringan lereng, relief, hillshade, dan kontur. Parameter tersebut dapat digunakan untuk mengenali variasi morfometri dan konfigurasi permukaan. Pendekatan berbasis DEM juga telah digunakan untuk klasifikasi bentuklahan melalui informasi posisi topografi dan parameter medan (Apriyeni, 2022):, (Putro & Nucifera, 2017). sedangkan data interferometri radar dapat dimanfaatkan untuk mengidentifikasi unsur topografi dan mendukung delineasi batas bentuklahan secara digital. Dengan demikian, integrasi citra satelit dan DEM dapat menyediakan informasi yang saling melengkapi dalam identifikasi dan delineasi satuan bentuklahan (Widyatmanti et al., 2016).

Selain pemetaan bentuklahan, integrasi data penginderaan jauh dan Sistem Informasi Geografis (SIG) dapat digunakan untuk menganalisis distribusi penggunaan dan penutupan lahan. Pemetaan berbasis citra satelit dan SIG menghasilkan informasi spasial yang dapat mendukung analisis perubahan lahan dan perencanaan wilayah. Pendekatan integratif juga telah digunakan untuk memetakan bentuklahan melalui penginderaan jauh, SIG, dan pengamatan lapangan, serta untuk mengkaji penggunaan lahan pada bentanglahan kipas laharik Gunungapi Kelud. Kajian tersebut menunjukkan relevansi analisis penggunaan lahan berdasarkan karakteristik satuan bentanglahan (Zulfajri et al., 2022)., ; (Bachri et al., 2021), (Ardli Swardana, 2021). Pada wilayah perkotaan, informasi tersebut penting karena perubahan penggunaan lahan berlangsung seiring pertumbuhan aktivitas manusia. Pemanfaatan citra satelit untuk memantau transformasi lahan juga telah diterapkan di Kota Kendari (Adnan et al., 2021); (Irsan et al., 2024).

Kota Kendari memiliki karakteristik bentanglahan yang beragam, mulai dari kawasan pesisir dan dataran rendah hingga wilayah perbukitan, serta mengalami perkembangan aktivitas perkotaan. Penelitian mengenai perubahan tutupan vegetasi berdasarkan bentuk geomorfologi di Kota Kendari menggunakan data Landsat dan SRTM menunjukkan adanya variasi perubahan tutupan vegetasi pada satuan geomorfologi yang berbeda. Selain itu, perkembangan lahan terbangun di Kota Kendari telah dikaji berdasarkan keterkaitannya dengan kemiringan lereng dan jaringan jalan, sedangkan transformasi penggunaan lahan juga dianalisis menggunakan citra Landsat multitemporal. Temuan-temuan tersebut memperlihatkan pentingnya mempertimbangkan karakteristik fisik wilayah dan dinamika penggunaan lahan secara terpadu dalam kajian spasial perkotaan (Aldiansyah et al., 2021), (Adnan et al., 2021), (Irsan et al., 2024).

Secara geologi, wilayah Kota Kendari tersusun oleh Formasi Meluhu, Endapan Permukaan Tak Bernama, Batugamping Tak Bernama, Formasi Boepinang, dan Batugamping Ratatotok (peta geologi: BIG). Keragaman litologi tersebut, bersama struktur geologi, pelapukan, dan erosi, menghasilkan variasi relief yang tidak selalu sejalan dengan batas satuan geologi. Pemetaan geomorfologi karena itu diperlukan untuk menerjemahkan data geologi menjadi satuan bentuklahan yang mencerminkan bentuk, material penyusun, dan proses pembentukan permukaan, sehingga dapat menjadi dasar fisik untuk memahami karakteristik geologi kota.

Meskipun penelitian terdahulu telah membahas geomorfologi, tutupan vegetasi, lahan terbangun, dan perubahan penggunaan lahan di Kota Kendari, kajian tersebut belum memetakan bentuklahan dengan kriteria morfologi, morfometri, litologi, dan proses geomorfik yang dinyatakan secara eksplisit, dan belum menggunakan unit bentuklahan sebagai satuan analisis penggunaan/penutupan lahan. Kontribusi penelitian ini mencakup tiga hal: (1) peta bentuklahan Kota Kendari berbasis integrasi citra Landsat 8 dan DEM dengan kriteria klasifikasi yang dapat direplikasi; (2) penjelasan hubungan litologi, relief, dan proses geomorfik pada setiap unit; dan (3) analisis kuantitatif sebaran seluruh kelas penggunaan/penutupan lahan pada setiap unit sebagai informasi awal pemanfaatan ruang.

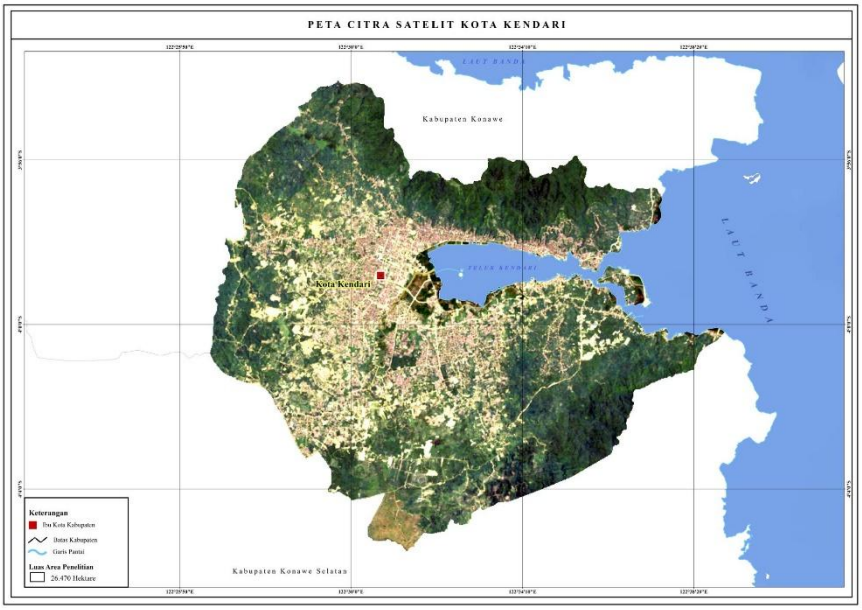
Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengidentifikasi dan menganalisis karakteristik serta distribusi bentuklahan di Kota Kendari berdasarkan integrasi penginderaan jauh dan data topografi; (2) menjelaskan hubungan litologi, relief, dan proses geomorfik pada setiap unit bentuklahan; (3) menganalisis pola penggunaan dan penutupan lahan pada masing-masing unit bentuklahan; dan (4) menganalisis keterkaitan spasial antara karakteristik bentuklahan dengan pola pemanfaatan ruang di Kota Kendari.

Copyright © 2026 The Authors. Published by Department of Earth Science and Technology, Universitas Negeri Gorontalo
This work is licensed under a Creative Commons Attribution (CC-BY) 4.0 International License.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Kota Kendari, Provinsi Sulawesi Tenggara. Secara astronomis, Kota Kendari terletak antara 3°54'40"–4°5'05" Lintang Selatan dan 122°26'33"–122°39'14" Bujur Timur. Wilayah penelitian memiliki karakteristik fisiografi yang beragam, mulai dari kawasan pesisir dan dataran rendah hingga wilayah perbukitan. Variasi topografi tersebut menjadi dasar untuk mengidentifikasi keragaman bentuklahan dan menganalisis keterkaitannya dengan pola pemanfaatan ruang.



Gambar 1. Peta lokasi dan citra satelit Kota Kendari.

2.2 Data Penelitian

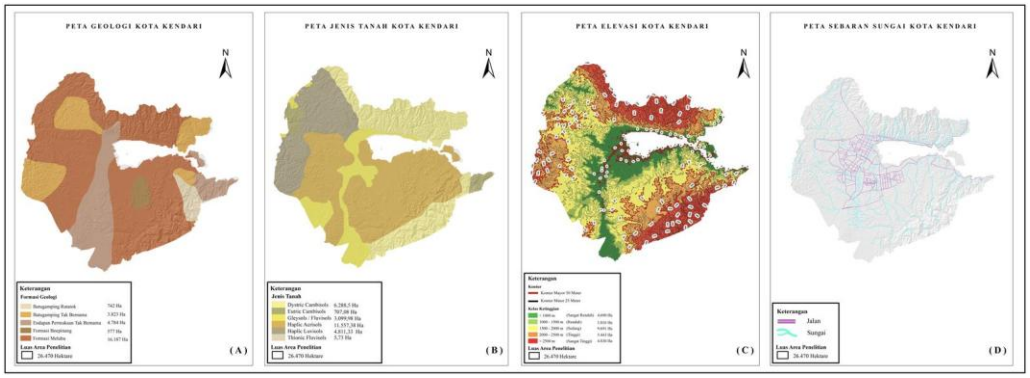
Penelitian ini menggunakan data sekunder yang dihimpun dari sumber resmi, platform penginderaan jauh, portal data geospasial, dan publikasi ilmiah yang relevan. Citra utama adalah Landsat 8 OLI/TIRS tahun 2024, sedangkan data topografi berasal dari Digital Elevation Model (DEM). Data pendukung meliputi Peta Rupa Bumi Indonesia, batas administrasi Kota Kendari, geologi, jenis tanah, jaringan sungai/hidrologi, penggunaan dan penutupan lahan, permukiman, serta jaringan jalan. Data geologi, tanah, dan hidrologi dipakai untuk membantu interpretasi karakter fisik; sedangkan penggunaan/penutupan lahan, permukiman, dan jaringan jalan digunakan untuk menilai pola pemanfaatan ruang. Seluruh data spasial diseragamkan sistem koordinat dan cakupannya terhadap batas wilayah penelitian sebelum dianalisis.

Spesifikasi data utama yang digunakan dalam penelitian ini meliputi citra Landsat 8 OLI/TIRS produk *Level-2 Surface Reflectance* dengan *path* 112 dan *row* 63, tanggal akuisisi 20 September 2024, serta tutupan awan sebesar 20%, yang diperoleh melalui platform Google Earth Engine (GEE). Data topografi menggunakan Digital Elevation Model Nasional (DEMNAS) yang disediakan oleh Badan Informasi Geospasial (BIG), dengan resolusi spasial sekitar 8,3 meter. Data geologi menggunakan Peta Geologi Regional yang diterbitkan oleh Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi pada skala 1:250.000. Sementara itu, data penggunaan dan penutupan lahan mengacu pada data Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) tahun 2024. Data DEMNAS digunakan untuk memperoleh informasi morfometri, seperti elevasi dan kemiringan lereng, serta mendukung interpretasi relief dan bentuklahan. Peta geologi digunakan untuk mengidentifikasi karakteristik litologi, sedangkan data penggunaan dan penutupan lahan digunakan untuk menganalisis distribusi pemanfaatan ruang melalui proses tumpang susun (*overlay*) dengan satuan bentuklahan. Seluruh data spasial diseragamkan ke dalam sistem koordinat WGS 84/UTM zona 51S sebelum analisis dilakukan.

Waktu analisis mengikuti tahun data yang digunakan: citra dan penggunaan/penutupan lahan merepresentasikan kondisi tahun 2024, sedangkan pengolahan dan penyusunan hasil tercatat pada 2026. Dengan demikian, tahun 2024 merupakan tahun representasi data permukaan, bukan klaim bahwa seluruh proses lapangan berlangsung pada tahun tersebut. Penelitian ini tidak menggunakan survei

Copyright © 2026 The Authors. Published by Department of Earth Science and Technology, Universitas Negeri Gorontalo
This work is licensed under a Creative Commons Attribution (CC-BY) 4.0 International License.

lapangan primer; pengumpulan data dilakukan melalui dokumentasi/unduhan data sekunder, pemeriksaan metadata, dan telaah pustaka. Karena itu, hasil interpretasi perlu dipahami sebagai pemetaan berbasis data sekunder dan belum dapat dianggap sebagai validasi lapangan independen.



Gambar 2. Kondisi fisik Kota Kendari: (a) geologi, (b) jenis tanah, (c) topografi, dan (d) hidrologi.

2.3 Pengolahan Data dan Teknik Analisis

2.3.1 Pengolahan Citra Satelit

Citra satelit yang digunakan dalam penelitian ini adalah Landsat 8 OLI/TIRS produk *Collection 2 Level-2 Surface Reflectance* yang diperoleh melalui Google Earth Engine (GEE). Citra dipilih berdasarkan cakupan wilayah dan kualitas data, dengan *path* 112, *row* 63, tanggal akuisisi 20 September 2024, serta tutupan awan sebesar 20%. Produk *Surface Reflectance* telah melalui koreksi atmosfer menggunakan algoritma *Land Surface Reflectance Code* (LaSRC) yang dikembangkan oleh United States Geological Survey (USGS). Produk tersebut juga telah diproses secara geometrik melalui sistem pengolahan standar USGS, sehingga koreksi radiometrik dan geometrik tambahan tidak dilakukan secara manual. Citra selanjutnya dipotong (*clip*) menggunakan batas administrasi Kota Kendari agar sesuai dengan wilayah penelitian.

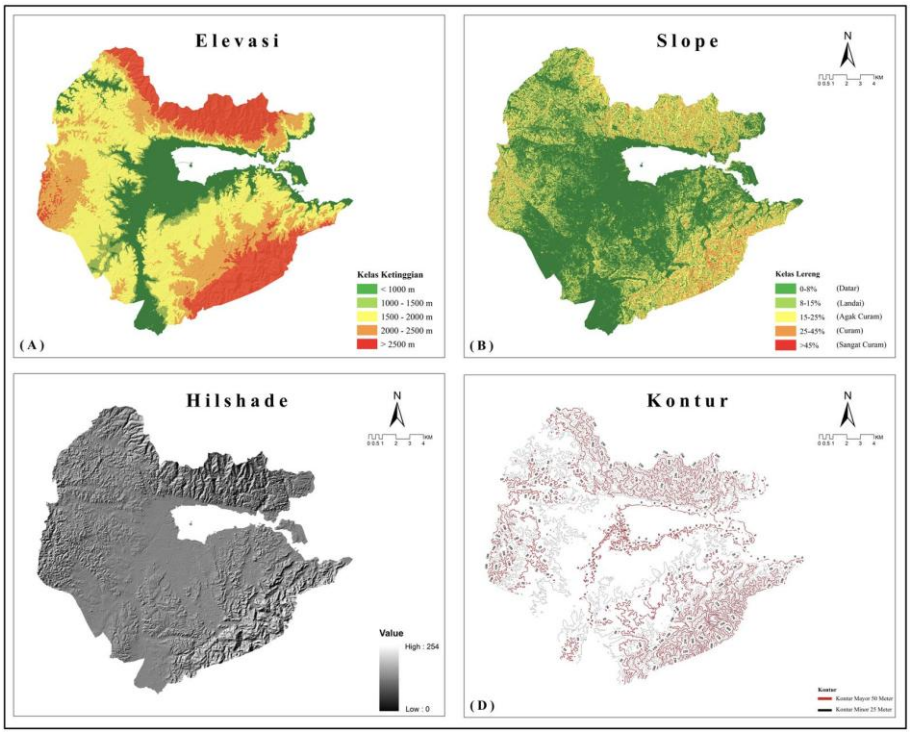
Interpretasi visual dilakukan dengan memperhatikan unsur interpretasi citra, meliputi rona atau warna, bentuk, ukuran, tekstur, pola, bayangan, situs, dan asosiasi. Komposit warna alami menggunakan kombinasi band 4–3–2. Kenampakan citra digunakan untuk mengenali pola permukaan dan indikasi karakteristik bentuklahan, bukan sebagai satu-satunya dasar penentuan satuan bentuklahan. Oleh karena itu, hasil interpretasi citra dianalisis bersama parameter topografi dari DEMNAS dan informasi litologi dari peta geologi untuk mendukung identifikasi serta delineasi batas satuan bentuklahan.

2.3.2 Pengolahan Digital Elevation Model

Data *Digital Elevation Model* Nasional (DEMNAS) yang diperoleh dari Badan Informasi Geospasial (BIG) digunakan untuk menggambarkan karakteristik topografi wilayah penelitian. Data DEM dipotong (*clip*) berdasarkan batas administrasi Kota Kendari, kemudian diolah menggunakan ArcGIS Desktop 10.8 untuk menghasilkan parameter morfometri berupa elevasi, kemiringan lereng (*slope*), *hillshade*, dan kontur. Kemiringan lereng dihitung menggunakan *Slope Tool* pada *Spatial Analyst Tools* berdasarkan perubahan nilai elevasi antarsel DEM. Hasilnya diklasifikasikan menjadi lima kelas, yaitu datar (0–8%), landai (>8–15%), agak curam (>15–25%), curam (>25–45%), dan sangat curam (>45%), mengacu pada Surat Keputusan Menteri Pertanian Nomor 837/Kpts/Um/11/1980.

Hillshade dibuat menggunakan azimut pencahayaan 315° dan elevasi sumber cahaya 45° untuk memperjelas kenampakan relief serta pola morfologi permukaan. Garis kontur dihasilkan dengan interval minor 25 meter dan interval mayor 50 meter untuk menggambarkan perubahan elevasi secara spasial. Parameter elevasi, kemiringan lereng, *hillshade*, dan kontur dianalisis secara terpadu untuk mendukung interpretasi dan delineasi satuan bentuklahan. Pendekatan berbasis DEM dan parameter topografi juga digunakan dalam kajian interpretasi serta klasifikasi bentuklahan (Apriyeni, 2022):, (Putro & Nucifera, 2017).

Copyright © 2026 The Authors. Published by Department of Earth Science and Technology, Universitas Negeri Gorontalo
This work is licensed under a Creative Commons Attribution (CC-BY) 4.0 International License.



Gambar 3. Parameter morfometri Kota Kendari: (a) elevasi, (b) slope, (c) hillshade, dan (d) kontur.

2.3.3 Identifikasi dan Delineasi Bentuklahan

Identifikasi dan delineasi bentuklahan dilakukan melalui integrasi data penginderaan jauh, parameter topografi, dan informasi geologi. Tahap pertama adalah interpretasi visual citra Landsat 8 untuk mengenali pola dan karakteristik permukaan berdasarkan unsur rona atau warna, bentuk, ukuran, tekstur, pola, bayangan, situs, dan asosiasi. Tahap kedua dilakukan dengan menganalisis data DEMNAS yang telah diturunkan menjadi parameter elevasi, kemiringan lereng (slope), hillshade, dan kontur untuk mengidentifikasi variasi relief, konfigurasi permukaan, serta pola topografi. Selain itu, citra resolusi tinggi melalui Google Earth digunakan sebagai data pembanding untuk membantu mengamati kenampakan morfologi permukaan dan memperjelas interpretasi batas antarunit bentuklahan. Tahap ketiga adalah menggunakan Peta Geologi Regional sebagai sumber informasi litologi penyusun dan data pembanding dalam interpretasi bentuklahan. Batas satuan bentuklahan ditentukan berdasarkan perubahan karakteristik morfologi dan morfometri, kemudian diperiksa kesesuaiannya dengan informasi litologi dan kontak antarformasi geologi. Integrasi parameter topografi, citra penginderaan jauh, dan informasi geospasial tersebut mendukung identifikasi karakteristik morfologi serta pemetaan geomorfologi secara digital (Zangana et al., 2023), (Mashimbye & Loggenberg, 2023).

Penetapan satuan bentuklahan didasarkan pada kombinasi karakteristik morfologi dan relief, morfometri yang mencakup elevasi dan kemiringan lereng, litologi, serta indikasi proses geomorfik dominan. Kesamaan elevasi atau kemiringan lereng tidak secara otomatis menjadi dasar penggabungan dua wilayah menjadi satu satuan apabila terdapat perbedaan material penyusun atau proses geomorfik. Delineasi dilakukan secara manual melalui interpretasi visual dan digitasi pada layar (on-screen digitizing) dengan mengacu pada keterpaduan seluruh parameter tersebut. Citra Google Earth digunakan untuk membantu meninjau kenampakan permukaan dan konsistensi interpretasi batas satuan, tetapi tidak digunakan sebagai satu-satunya dasar untuk memastikan litologi atau proses geomorfik. Kriteria karakteristik setiap satuan bentuklahan disajikan pada Tabel 2. Pendekatan integrasi penginderaan jauh dan data topografi untuk pemetaan bentuklahan juga diterapkan dalam kajian geomorfologi oleh (Isbahuddin et al., 2024).

2.3.4 Analisis Data Spasial Pendukung

Data geologi, jenis tanah, dan jaringan sungai diintegrasikan untuk memberikan konteks terhadap karakteristik fisik setiap unit bentuklahan. Unit bentuklahan ditumpangsusunkan (overlay) dengan peta geologi untuk menentukan litologi penyusun dan menilai kesesuaian batas unit dengan kontak formasi, serta dengan jaringan sungai untuk menelaah hubungan bentuklahan, pola aliran, dan dataran di sekitar

Copyright © 2026 The Authors. Published by Department of Earth Science and Technology, Universitas Negeri Gorontalo
This work is licensed under a Creative Commons Attribution (CC-BY) 4.0 International License.

sungai dan muara. Data penggunaan dan penutupan lahan, permukiman, dan jaringan jalan digunakan untuk menggambarkan kondisi pemanfaatan ruang setelah unit bentuklahan diperoleh.

2.3.5 Analisis Pola Pemanfaatan Ruang

Analisis pola pemanfaatan ruang dilakukan melalui overlay antara peta geomorfologi dengan data penggunaan dan penutupan lahan, permukiman, serta jaringan jalan untuk mengetahui distribusi pemanfaatan ruang pada setiap unit bentuklahan. Luas dan persentase setiap jenis pemanfaatan ruang dihitung menggunakan Sistem Informasi Geografis. Persentase pemanfaatan ruang dihitung dengan persamaan.

$$P_{ij} = (A_{ij} / A_i) \times 100\%$$

Keterangan: P_{ij} = persentase jenis pemanfaatan ruang j pada unit bentuklahan i; A_{ij} = luas jenis pemanfaatan ruang j pada unit bentuklahan i; A_i = luas keseluruhan unit bentuklahan i.

2.3.6 Analisis Keterkaitan Bentuklahan dengan Pemanfaatan Ruang

Analisis keterkaitan dilakukan secara spasial-deskriptif dengan membandingkan karakteristik bentuklahan, meliputi elevasi, kemiringan lereng, relief, konfigurasi permukaan, dan lingkungan pembentukannya, dengan distribusi penggunaan dan penutupan lahan. Analisis didasarkan pada luas, persentase, distribusi, dan kecenderungan pola pemanfaatan ruang pada setiap unit bentuklahan. Hasil analisis digunakan untuk menggambarkan keterkaitan spasial tanpa menyimpulkan hubungan sebab-akibat langsung.

2.3.7 Pemeriksaan Hasil Delineasi

Hasil delineasi diperiksa melalui peninjauan konsistensi spasial antara batas satuan bentuklahan dan parameter interpretasi, meliputi citra Landsat 8, elevasi, kemiringan lereng (slope), hillshade, kontur, serta informasi litologi dari Peta Geologi Regional. Selain itu, citra resolusi tinggi melalui Google Earth, khususnya citra historis yang mendekati tahun 2024, digunakan sebagai data pembanding untuk meninjau pola morfologi permukaan, kenampakan relief, serta batas antarunit bentuklahan. Pemeriksaan dilakukan dengan membandingkan karakteristik morfologi pada peta hasil delineasi dengan kenampakan yang dapat diinterpretasikan dari citra dan parameter topografi. Pendekatan integrasi data geospasial dan penginderaan jauh dapat mendukung identifikasi serta klasifikasi bentuklahan, meskipun metode pemeriksaan dan validasi hasil pemetaan geomorfologi dapat berbeda sesuai dengan data dan pendekatan yang digunakan (Zangana et al., 2023), (Mashimbye & Loggenberg, 2023).

Pemeriksaan tersebut merupakan evaluasi konsistensi interpretasi menggunakan parameter pemetaan dan citra pembanding, bukan validasi independen berbasis titik sampel referensi yang telah diverifikasi atau survei lapangan. Penggunaan citra Google Earth membantu meninjau kenampakan permukaan dan konsistensi batas yang terlihat, tetapi belum cukup untuk memastikan seluruh karakteristik litologi maupun ketepatan posisi batas satuan bentuklahan. Dengan demikian, ketelitian hasil delineasi masih perlu dievaluasi lebih lanjut melalui pemeriksaan data referensi independen atau verifikasi lapangan untuk menguji kesesuaian identifikasi dan batas setiap satuan bentuklahan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Kondisi Fisik dan Karakteristik Wilayah Kota Kendari

Kota Kendari memiliki kondisi fisik wilayah yang beragam, mulai dari kawasan pesisir dan dataran rendah hingga perbukitan. Keragaman tersebut terlihat dari perbedaan kondisi geologi, elevasi, jenis tanah, dan pola jaringan sungai. Dalam kajian geomorfologi, karakteristik wilayah tidak hanya ditentukan oleh ketinggian permukaan, tetapi juga oleh bentuk relief, kemiringan lereng, dan material penyusunnya. Faktor-faktor tersebut perlu diperhatikan karena wilayah dengan elevasi yang hampir sama belum tentu memiliki karakter medan yang serupa. Penggunaan penginderaan jauh, Sistem Informasi Geografis (SIG), dan pengamatan lapangan dalam pemetaan bentuklahan. Pendekatan ini mendukung analisis karakteristik fisik Kota Kendari melalui penggabungan informasi permukaan dan kondisi topografi (Bachri et al., 2021).

Berdasarkan kenampakan citra satelit, perkembangan kawasan perkotaan terlihat di sekitar Teluk Kendari dan wilayah pesisir. Bagian tengah kota menunjukkan penggunaan lahan untuk permukiman, jaringan jalan, dan fasilitas perkotaan, sementara sejumlah wilayah utara, barat, dan selatan masih memperlihatkan perbukitan serta tutupan vegetasi. Kondisi ini menunjukkan bahwa perkembangan

Copyright © 2026 The Authors. Published by Department of Earth Science and Technology, Universitas Negeri Gorontalo
This work is licensed under a Creative Commons Attribution (CC-BY) 4.0 International License.

wilayah perkotaan berlangsung pada lingkungan fisik yang beragam. Meskipun demikian, kenampakan penggunaan lahan tidak dapat langsung dijadikan dasar untuk menentukan bentuklahan karena aktivitas pembangunan dapat mengubah atau menutupi kondisi permukaan alaminya. Pemanfaatan citra penginderaan jauh untuk mengidentifikasi perkembangan kawasan terbangun. Informasi tersebut relevan untuk memahami perubahan penggunaan ruang, sedangkan identifikasi bentuklahan tetap memerlukan dukungan data topografi dan karakteristik medan (Adnan et al., 2021).

Berdasarkan data geologi yang digunakan dalam penelitian, Kota Kendari tersusun atas Formasi Meluhu, Endapan Permukaan Tak Bernama, Batugamping Tak Bernama, Formasi Boepinang, dan Batugamping Ratatotok. Formasi Meluhu merupakan satuan dengan luas terbesar, yaitu 16.187 ha (61,15%), diikuti Endapan Permukaan Tak Bernama seluas 4.784 ha (18,07%) dan Batugamping Tak Bernama seluas 3.823 ha (14,44%). Formasi Boepinang mencakup 934 ha (3,53%), sedangkan Batugamping Ratatotok memiliki luas 742 ha (2,81%). Dominasi Formasi Meluhu menunjukkan bahwa satuan geologi tersebut menempati sebagian besar wilayah penelitian. Namun, kesamaan satuan geologi tidak selalu menghasilkan bentuk permukaan yang sama karena relief juga dipengaruhi oleh struktur geologi, pelapukan, dan proses erosi. Oleh karena itu, data geologi perlu dianalisis bersama informasi topografi untuk memahami karakter fisik wilayah secara lebih menyeluruh. Hubungan antara formasi geologi, relief, dan batas unit bentuklahan dibahas pada subbab 3.2.1.

Karakteristik topografi Kota Kendari ditunjukkan oleh variasi elevasi pada wilayah penelitian. Kelas elevasi 15–25 mdpl merupakan kelas terluas, yaitu 9.691 ha (36,62%). Elevasi kurang dari 10 mdpl mencakup 4.690 ha (17,73%), kelas 10–15 mdpl seluas 1.816 ha (6,86%), kelas 25–100 mdpl seluas 5.443 ha (20,57%), dan elevasi lebih dari 100 mdpl mencapai 4.830 ha (18,22%). Berdasarkan karakteristik tanah, wilayah penelitian didominasi oleh Haplic Acrisols seluas 11.557,38 ha (43,66%), diikuti Dystric Cambisols seluas 6.288,50 ha (23,76%) dan Haplic Luvisols seluas 4.811,33 ha (18,18%). Sebaran tersebut menunjukkan adanya variasi kondisi fisik wilayah dari dataran rendah hingga daerah berelevasi lebih tinggi. Namun, elevasi tidak dapat digunakan sebagai satu-satunya parameter untuk membedakan dataran, perbukitan, dan pegunungan karena tidak secara langsung menggambarkan kemiringan lereng maupun posisi relatif suatu lokasi terhadap relief di sekitarnya. Penggunaan Topographic Position Index (TPI) dan parameter turunan DEM dapat membantu mengidentifikasi posisi topografi serta mendukung klasifikasi bentuklahan (Apriyeni, 2022); (Putro & Nucifera, 2017); Putro & Fitria, 2017). Dalam penelitian ini, informasi jenis tanah berfungsi sebagai data pendukung untuk menjelaskan karakteristik fisik wilayah, bukan sebagai dasar tunggal dalam penentuan satuan bentuklahan.

Jaringan sungai merupakan komponen penting dalam karakteristik fisik Kota Kendari karena menghubungkan wilayah berelevasi lebih tinggi dengan dataran rendah, kawasan muara, dan Teluk Kendari. Perbedaan elevasi dan konfigurasi permukaan berpengaruh terhadap arah aliran dari daerah yang lebih tinggi menuju daerah yang lebih rendah. Pada dataran di sekitar sungai dan muara, proses pengendapan turut membentuk karakteristik permukaan dan perkembangan bentuklahan fluvial. Pemanfaatan data penginderaan jauh untuk mengidentifikasi bentuklahan yang berkaitan dengan proses fluvial telah diterapkan dalam kajian wilayah Karangsambung, sedangkan citra Landsat multitemporal digunakan untuk menganalisis perkembangan morfologi Delta Sungai Jeneberang (Raharjo, 2013) ; Junus et al., 2009). Kedua penelitian tersebut memberikan landasan metodologis bagi pemanfaatan penginderaan jauh dalam interpretasi bentuklahan yang berkaitan dengan sistem sungai dan muara. Dalam konteks Kota Kendari, pendekatan tersebut dapat mendukung interpretasi satuan bentuklahan di sekitar aliran sungai dan Teluk Kendari dengan mempertimbangkan kondisi topografi serta karakteristik wilayah setempat.

Di kawasan perkotaan, keberadaan permukiman, jalan, dan infrastruktur juga dapat mengubah kondisi permukaan serta memengaruhi aliran air dan sistem drainase. Hal ini perlu diperhatikan terutama pada dataran rendah dan wilayah di sekitar sungai yang berdekatan dengan kawasan terbangun. Meskipun demikian, elevasi dan jaringan sungai tidak dapat digunakan secara terpisah untuk menentukan tingkat kerawanan banjir. Analisis tersebut memerlukan informasi tambahan mengenai curah hujan, kapasitas saluran, kondisi drainase, dan riwayat genangan. Dengan demikian, informasi hidrologi dalam penelitian ini melengkapi gambaran kondisi fisik wilayah dan membantu menjelaskan konteks geomorfologi Kota Kendari.

Tabel 1. Karakteristik fisik Kota Kendari

Copyright © 2026 The Authors. Published by Department of Earth Science and Technology, Universitas Negeri Gorontalo
This work is licensed under a Creative Commons Attribution (CC-BY) 4.0 International License.

Komponen	Kelas/Kategori	Luas (ha)	Persentase (%)
Elevasi	Sangat rendah (<10 mdpl)	4.690	17,73
Elevasi	Rendah (10–15 mdpl)	1.816	6,86
Elevasi	Sedang (15–25 mdpl)	9.691	36,62
Elevasi	Tinggi (25–100 mdpl)	5.443	20,57
Elevasi	Sangat tinggi (>100 mdpl)	4.830	18,22
Geologi	Formasi Meluhu	16.187	61,15
Geologi	Endapan Permukaan Tak Bernama	4.784	18,07
Geologi	Batugamping Tak Bernama	3.823	14,44
Geologi	Formasi Boepinang	934	3,53
Geologi	Batugamping Ratatotok	742	2,81
Jenis tanah	Dystric Cambisols	6.288,50	23,76
Jenis tanah	Eutric Cambisols	707,08	2,67
Jenis tanah	Gleysols/Fluvisols	3.099,98	11,72
Jenis tanah	Haplic Acrisols	11.557,38	43,66
Jenis tanah	Haplic Luvisols	4.811,33	18,18
Jenis tanah	Thionic Fluvisols	5,73	0,02

Sumber: Hasil pengolahan data, 2026.

3.2 Pemetaan dan Distribusi Bentuklahan Kota Kendari

Pemetaan bentuklahan dilakukan melalui interpretasi citra Landsat 8 tahun 2024 yang diintegrasikan dengan data *Digital Elevation Model* (DEM). Interpretasi citra memperhatikan unsur rona atau warna, tekstur, pola, bentuk, ukuran, situs, dan asosiasi sebagai petunjuk awal untuk mengenali karakteristik permukaan bumi dan memperkirakan batas satuan bentuklahan. Hasil interpretasi tersebut selanjutnya diperiksa menggunakan informasi topografi agar delineasi tidak hanya didasarkan pada kenampakan visual citra. Penggunaan parameter turunan DEM, khususnya *Topographic Position Index* (TPI), juga dapat mendukung klasifikasi bentuklahan berdasarkan posisi relatif suatu lokasi terhadap relief di sekitarnya (Putro & Nucifera, 2017).

Data DEM digunakan untuk memperjelas variasi relief melalui parameter elevasi, kemiringan lereng (slope), hillshade, dan kontur. Elevasi menunjukkan variasi ketinggian permukaan, slope menggambarkan tingkat kemiringan lereng, hillshade membantu memperjelas kenampakan punggungan dan lembah, sedangkan kontur menunjukkan konfigurasi medan berdasarkan garis dengan nilai elevasi yang sama. Seluruh parameter tersebut diintegrasikan dengan hasil interpretasi citra untuk mengidentifikasi karakteristik dan persebaran satuan bentuklahan. Interpretasi juga memperhatikan variasi topografi di sekitar sungai dan muara, terutama untuk mengenali kenampakan yang berkaitan dengan bentuklahan fluvial. Pemanfaatan penginderaan jauh untuk menganalisis bentuklahan fluvial telah diterapkan di wilayah Karangsambung, sedangkan citra Landsat multitemporal digunakan untuk mengkaji perkembangan morfologi Delta Sungai Jeneberang (Raharjo, 2013); Junus et al., 2009). Meskipun memiliki objek dan kondisi wilayah yang berbeda dengan Kota Kendari, kedua penelitian tersebut memberikan referensi metodologis bagi pemanfaatan data penginderaan jauh dalam interpretasi bentuklahan. Dengan demikian, delineasi dalam penelitian ini didasarkan pada integrasi kenampakan permukaan dan karakteristik topografi untuk menghasilkan batas satuan bentuklahan yang lebih konsisten.

Hasil integrasi citra satelit dan DEM menunjukkan tujuh unit bentuklahan di Kota Kendari, yaitu dataran berbukit kecil atas batu sedimen campuran, punggung gunung metamorfik terorientasi yang terjal, dataran gabungan endapan muara dan endapan sungai, Dataran lumpur antara pasang surut, dataran sedimen campuran yang berombak sampai bergelombang, kipas aluvial nonvulkanik yang melereng landai, serta dataran bergelombang dengan bukit-bukit kecil di atas napal dan batu gamping. Setiap unit memiliki karakteristik dan luasan yang berbeda sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 3. Kriteria klasifikasi, dasar penamaan, dan proses geomorfik dominan setiap unit dirangkum pada Tabel 2.

Dasar klasifikasi dan penamaan. Setiap unit ditetapkan berdasarkan empat aspek: (1) morfologi dan relief, yaitu bentuk dan kontras relief permukaan; (2) morfometri, yaitu elevasi dan kemiringan lereng hasil ekstraksi DEM; (3) litologi atau material penyusun dari Peta Geologi Regional; dan (4) proses geomorfik dominan yang diinterpretasikan dari posisi bentuklahan terhadap sungai, lereng, dan garis pantai. Nama unit merupakan deskripsi interpretatif yang menggabungkan bentuk permukaan, kondisi relief, serta material atau proses pembentuk; penelitian ini tidak menerapkan satu sistem klasifikasi

Copyright © 2026 The Authors. Published by Department of Earth Science and Technology, Universitas Negeri Gorontalo
This work is licensed under a Creative Commons Attribution (CC-BY) 4.0 International License.

bentuklahan baku secara kuantitatif. Kolom "sistem lahan" pada Tabel 3 digunakan sebagai pengelompokan deskriptif berdasarkan karakter umum bentuklahan, bukan sebagai klasifikasi sistem lahan dari sumber tersendiri. Unit 1 dan unit 7 dibedakan secara interpretatif berdasarkan deskripsi material penyusun yang tercantum pada nama unit; pemisahan ini perlu dikonfirmasi kembali dengan legenda geologi dan kriteria morfologi.

Tabel 2. Kriteria klasifikasi unit bentuklahan Kota Kendari

No.	Unit bentuklahan	Elevasi dan relief	Kemiringan lereng	Litologi/material	Proses geomorfik dominan (interpretasi)
1	Dataran berbukit kecil atas batu sedimen campuran	Berbukit kecil; elevasi bervariasi	Bervariasi;	Batuan sedimen campuran	Pelapukan, erosi, dan denudasi
2	Punggung gunung metamorfik terorientasi yang terjal	Punggungan memanjang, relief tinggi; elevasi relatif tinggi	Terjal (24-35%)	Batuan metamorf	Denudasi dan erosi lereng
3	Dataran gabungan endapan muara dan endapan sungai	Dataran rendah di sekitar sungai dan muara	Datar–landai; (0-15%)	Endapan muara dan aluvial sungai	Pengendapan fluvial dan sedimentasi muara
4	Dataran lumpur antara pasang surut	Sangat rendah, tepi Teluk Kendari; nilai elevasi belum diringkas	Datar (0-8%)	Lumpur/endapan pantai	Pasang surut dan sedimentasi pesisir
5	Dataran sedimen campuran yang berombak sampai bergelombang	Berombak–bergelombang; elevasi bervariasi	Landai (8-15%)	Sedimen campuran	Denudasi dan pengendapan lokal;
6	Kipas aluvial nonvulkanik yang melereng landai	Kaki lereng/mulut lembah; elevasi bervariasi	Landai (8-15%)	Endapan aluvial	Pengendapan fluvial pada perubahan gradien
7	Dataran bergelombang dengan bukit-bukit kecil di atas napal dan batu gamping	Bergelombang dengan bukit kecil; elevasi bervariasi	Bervariasi	Napal dan batugamping	Pelapukan dan erosi;

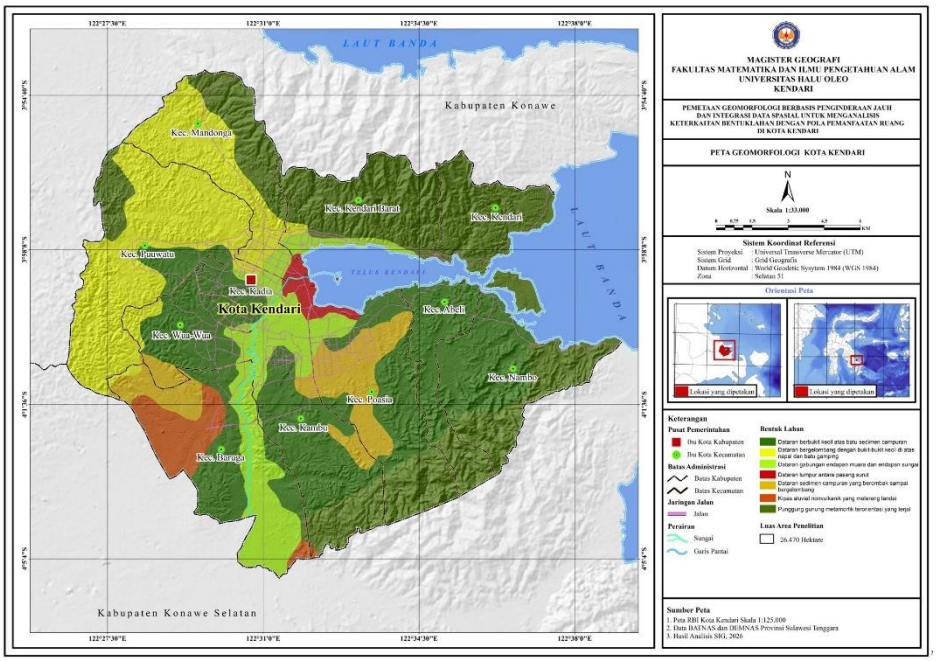
Sumber: Hasil pengolahan data, 2026.

Tabel 3. Distribusi dan luas bentuklahan Kota Kendari

No.	Sistem Lahan	Bentuklahan	Luas (ha)	Persentase (%)
1	Dataran	Dataran berbukit kecil atas batu sedimen campuran	8.242,50	31,14
2	Pegunungan	Punggung gunung metamorfik terorientasi yang terjal	7.629,21	28,82
3	Dataran	Dataran gabungan endapan muara dan endapan sungai	2.554,35	9,65
4	Rawa pasut	Dataran lumpur antara pasang surut	307,87	1,16
5	Dataran	Dataran sedimen campuran yang berombak sampai bergelombang	1.816,84	6,86
6	Kipas dan lahar	Kipas aluvial nonvulkanik yang melereng landai	871,20	3,29
7	Dataran	Dataran bergelombang dengan bukit-bukit kecil di atas napal dan batu gamping	5.048,19	19,07
	Total		26.470,16	100,00

Sumber: Hasil pengolahan data, 2026

Copyright © 2026 The Authors. Published by Department of Earth Science and Technology, Universitas Negeri Gorontalo
This work is licensed under a Creative Commons Attribution (CC-BY) 4.0 International License.



Gambar 4. Peta geomorfologi Kota Kendari.

Berdasarkan Tabel 3, bentuklahan dataran berbukit kecil atas batu sedimen campuran merupakan unit terluas, yaitu 8.242,50 ha atau 31,14% dari total wilayah penelitian. Unit punggung gunung metamorfik terorientasi yang terjal menempati 7.629,21 ha (28,82%), sedangkan dataran bergelombang dengan bukit-bukit kecil di atas napal dan batu gamping mencakup 5.048,19 ha (19,07%). Ketiga unit tersebut meliputi sekitar 79,03% wilayah penelitian. Luasan ini menunjukkan bahwa bentuklahan berbukit, bergelombang, dan pegunungan memiliki peranan dominan dalam susunan geomorfologi Kota Kendari. Informasi tersebut penting untuk menggambarkan variasi kondisi fisik lahan yang menjadi salah satu pertimbangan dalam kajian penggunaan ruang.

Dataran gabungan endapan muara dan endapan sungai memiliki luas 2.554,35 ha (9,65%) dan dijumpai pada wilayah yang berkaitan dengan sistem sungai serta kawasan sekitar Teluk Kendari. Dataran sedimen campuran yang berombak sampai bergelombang mencakup 1.816,84 ha (6,86%), sedangkan kipas aluvial nonvulkanik yang melereng landai memiliki luas 871,20 ha (3,29%). Unit terkecil adalah Dataran lumpur antara pasang surut yaitu 307,87 ha (1,16%). Persebaran unit-unit tersebut memperlihatkan adanya variasi bentuklahan, mulai dari wilayah berbukit dan pegunungan hingga dataran yang berhubungan dengan proses pengendapan sungai dan muara. informasi geomorfologi dapat dimanfaatkan sebagai salah satu dasar dalam perencanaan penggunaan lahan. Dalam penelitian ini, informasi tersebut membantu memberikan konteks fisik untuk memahami karakteristik wilayah Kota Kendari.

Secara spasial, bagian utara Kota Kendari memperlihatkan dominasi bentuklahan perbukitan dan pegunungan dengan relief yang relatif terjal. Kecamatan Kendari dan Kendari Barat didominasi bentuklahan pegunungan, sedangkan Mandonga dan Puuwatu memiliki bentuklahan dataran bergelombang dengan bukit-bukit kecil. Wilayah tengah hingga selatan, termasuk Kambu, Poasia, dan Wua-Wua, lebih banyak dicirikan oleh bentuklahan dataran berbukit kecil atas batu sedimen campuran. Sementara itu, bentuklahan dataran aluvial dan rawa pasang surut tersebar terutama di sekitar sistem sungai, muara, dan pesisir Teluk Kendari. Perbedaan karakteristik tersebut menunjukkan bahwa kondisi geomorfologi perlu diperhatikan ketika mengkaji pola pemanfaatan ruang. Penggunaan analisis spasial untuk mengkaji tipologi pemanfaatan lahan; dalam konteks penelitian ini, informasi bentuklahan dapat menjadi salah satu unsur pendukung untuk memahami persebaran pemanfaatan ruang, bersama faktor fisik dan data tata ruang lainnya (Raharjo, 2013).

3.2.1 Hubungan Litologi, Struktur Geologi, Relief, dan Batas Unit

Hubungan antara litologi, struktur geologi, relief, dan batas unit bentuklahan dianalisis melalui integrasi hasil interpretasi citra Landsat 8 tahun 2024, data Digital Elevation Model (DEM), dan Peta Geologi Regional. Informasi litologi digunakan untuk mengenali jenis material penyusun, sedangkan data DEM digunakan untuk mengidentifikasi variasi elevasi, kemiringan lereng, punggungan, dan lembah.

Copyright © 2026 The Authors. Published by Department of Earth Science and Technology, Universitas Negeri Gorontalo
This work is licensed under a Creative Commons Attribution (CC-BY) 4.0 International License.

Integrasi data tersebut menjadi dasar untuk menginterpretasikan karakteristik setiap unit bentuklahan dan membandingkannya dengan persebaran formasi geologi di Kota Kendari.

Tabel 4. Luas unit bentuklahan pada setiap formasi geologi, ha (%)

Unit bentuklahan	Formasi Meluhu	Endapan Permukaan Tak Bernama	Batugamping Tak Bernama	Formasi Boepinang	Batugamping Ratatotok
1. Dataran berbukit kecil atas batu sedimen campuran	462,27 (5,61%)	524,93 (6,37%)	1,816,85 (22,04%)	196,84 (2,39%)	5,241,61 (63,59%)
2. Punggung gunung metamorfik terorientasi yang terjal	289,03 (3,79%)	860,81 (11,28%)	838,59 (10,99%)	-	5,640,78 (73,94%)
3. Dataran gabungan endapan muara dan endapan sungai	-	-	1,845,87 (72,26%)	-	708,48 (27,74%)
4. Dataran lumpur antara pasang surut	-	-	188,06 (61,08%)	-	119,81 (38,92%)
5. Dataran sedimen campuran berombak–bergelombang	-	135,04 (7,43%)	-	381,93 (21,02%)	1,299,87 (71,55%)
6. Kipas aluvial nonvulkanik melereng landai	-	-	119,74 (13,74%)	-	751,44 (86,26%)
7. Dataran bergelombang di atas napal dan batu gamping	-	2,322,79 (46,01%)	98,60 (1,95%)	-	2,626,80 (52,03%)
Total setelah penyesuaian proporsional	751,30 (2,84%)	3,843,57 (14,52%)	4,907,71 (18,54%)	578,77 (2,19%)	16,388,79 (61,91%)

Sumber: Hasil Analisis Data, 2026

Batas unit bentuklahan ditarik berdasarkan perubahan morfologi dan morfometri pada citra dan DEM, kemudian dibandingkan secara visual dengan informasi kontak antarformasi pada Peta Geologi Regional. Persentase panjang batas unit yang berimpit dengan kontak formasi tidak dihitung dalam penelitian ini; oleh karena itu, tingkat kesesuaian batas geomorfologi dengan batas geologi tidak dinyatakan secara kuantitatif. Delineasi tidak dimaksudkan untuk mengadopsi batas geologi secara langsung, melainkan mempertimbangkan perubahan relief dan morfometri. Pengaruh struktur geologi seperti patahan dan lipatan tidak dianalisis secara khusus karena penelitian ini tidak melakukan pemetaan struktur geologi terperinci atau pengukuran lapangan.

3.2.2 Proses Geomorfik pada Setiap Unit Bentuklahan

Proses geomorfik pada setiap unit diinterpretasikan dari kombinasi relief, kemiringan lereng, litologi, jenis tanah, dan posisi terhadap sungai dan pantai (Tabel 2). Interpretasi ini bersifat tidak langsung karena belum didukung pengamatan lapangan.

Pada unit berbukit dan pegunungan (unit 1, 2, 5, dan 7), proses geomorfik yang diinterpretasikan dominan adalah proses denudasional, yang meliputi pelapukan batuan, erosi permukaan, dan perpindahan material menuju lereng bawah. Pada unit 2, relief punggung gunung yang terjal mengindikasikan potensi perpindahan material menuju lembah, meskipun karakteristik kemiringan lereng pada unit tersebut belum dianalisis secara kuantitatif. Sementara itu, variasi relief pada unit 1, 5, dan 7 menunjukkan perbedaan karakteristik morfologi yang dapat berkaitan dengan proses denudasional. Pada unit 7, keberadaan napal dan batugamping memungkinkan terjadinya pelapukan kimia, termasuk pelarutan batugamping, tetapi proses tersebut masih berupa interpretasi dan belum dikonfirmasi melalui pengamatan lapangan. Dari aspek tanah, Haplic Acrisols (43,66%) dan Dystric Cambisols (23,76%) merupakan jenis tanah yang dominan di wilayah penelitian. Namun, tanpa hasil analisis tumpang susun data tanah pada setiap unit bentuklahan, distribusi tersebut belum dapat digunakan untuk menjelaskan hubungan spasial antara jenis tanah dan satuan bentuklahan tertentu.

Pada dataran gabungan endapan muara dan endapan sungai (unit 3) serta kipas aluvial nonvulkanik (unit 6), proses pengendapan diinterpretasikan sebagai proses yang berpotensi dominan berdasarkan posisi bentuklahan di sekitar sistem sungai, muara, dan kaki lereng. Material hasil erosi dapat diangkut oleh aliran sungai dan diendapkan ketika gradien serta kecepatan aliran menurun. Di sekitar muara dan Teluk Kendari, dinamika aliran sungai dan pasang surut dapat berkontribusi terhadap sedimentasi. Jenis

Copyright © 2026 The Authors. Published by Department of Earth Science and Technology, Universitas Negeri Gorontalo
This work is licensed under a Creative Commons Attribution (CC-BY) 4.0 International License.

tanah Gleysols/Fluvisols mencakup 3.099,98 ha (11,72%) wilayah penelitian, tetapi kecocokan spasialnya dengan unit 3 dan unit 4 belum dihitung melalui overlay; karena itu, hubungan tersebut tidak dinyatakan sebagai hasil kuantitatif.

Dataran lumpur antara pasang surut (unit 4) diinterpretasikan sebagai bentuklahan pesisir yang berkaitan dengan dinamika pasang surut dan pengendapan sedimen halus pada zona yang tergenang secara periodik. Kisaran elevasi khusus unit ini belum diringkas secara kuantitatif, sehingga tidak dicantumkan angka elevasi tertentu. Keberadaan tambak pada unit ini menunjukkan bentuk pemanfaatan ruang pada lingkungan pesisir, bukan proses pembentuk bentuklahan. Interpretasi mengenai peran vegetasi mangrove dalam menahan sedimen memerlukan data atau pengamatan khusus dan tidak dipastikan hanya berdasarkan peta penggunaan lahan.

3.2.3 Pemeriksaan Hasil Pemetaan

Hasil delineasi satuan bentuklahan diperiksa melalui peninjauan konsistensi spasial antara batas setiap satuan dan parameter interpretasi yang digunakan, meliputi citra Landsat 8, data elevasi, kemiringan lereng, hillshade, kontur, serta informasi litologi dari Peta Geologi Regional. Selain itu, citra resolusi tinggi melalui Google Earth, khususnya citra historis yang mendekati tahun 2024, digunakan sebagai data pembanding untuk meninjau pola morfologi permukaan, kenampakan relief, bentuk punggungan dan lembah, dataran sungai, serta karakteristik kawasan pesisir. Penggunaan citra Google Earth juga membantu mengidentifikasi bagian batas antarunit yang menunjukkan peralihan morfologi kurang tegas atau berpotensi memerlukan peninjauan ulang.

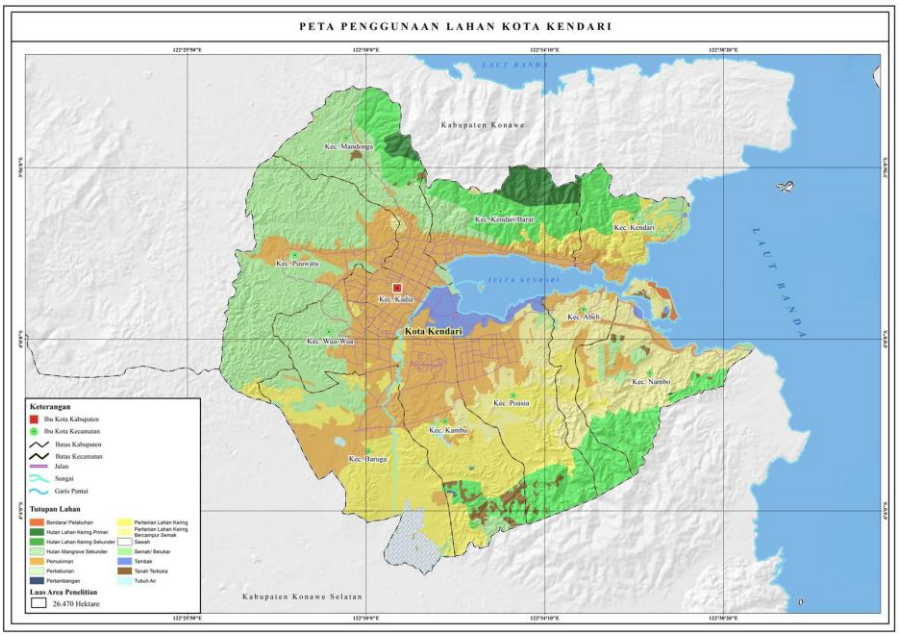
Pemeriksaan dilakukan dengan membandingkan pola dan kenampakan bentuklahan pada peta hasil delineasi dengan karakteristik yang dapat diamati pada citra Google Earth. Namun, pemeriksaan ini tetap memiliki keterbatasan karena interpretasi citra tidak dapat memastikan seluruh karakteristik bentuklahan, khususnya jenis batuan penyusun dan proses geomorfologi yang berlangsung.

3.3 Pola Pemanfaatan Ruang Berdasarkan Bentuklahan

Pola pemanfaatan ruang Kota Kendari dianalisis berdasarkan karakteristik bentuklahan dan distribusi penggunaan serta penutupan lahan tahun 2024. Bentuklahan digunakan sebagai kerangka spasial untuk memahami persebaran berbagai aktivitas dan tutupan permukaan pada kondisi medan yang berbeda. Pendekatan ini penting karena pemanfaatan ruang berlangsung pada wilayah yang memiliki variasi relief, mulai dari dataran rendah dan kawasan pesisir hingga perbukitan dan pegunungan. Informasi bentuklahan memberikan gambaran mengenai kondisi fisik tempat penggunaan lahan berkembang, sedangkan data penggunaan dan penutupan lahan menunjukkan kondisi permukaan yang teramati pada waktu penelitian. Klasifikasi penggunaan dan penutupan lahan diperlukan untuk menggambarkan kondisi permukaan wilayah berdasarkan jenis tutupannya, seperti kawasan terbangun, vegetasi, pertanian, dan penggunaan lahan lainnya. Klasifikasi penutup/penggunaan lahan menggunakan citra Landsat 8 OLI, sehingga menjadi referensi pendukung bagi pemanfaatan data penginderaan jauh dalam identifikasi kelas penutup lahan. Penggunaan analisis spasial berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) dalam kajian tipologi pemanfaatan lahan. Dalam penelitian ini, informasi bentuklahan dan penggunaan serta penutupan lahan diintegrasikan untuk menelaah pola pemanfaatan ruang Kota Kendari berdasarkan karakteristik wilayahnya (Zulfajri et al., 2022); (Juhadi, 2010).

Hasil klasifikasi citra tahun 2024 menunjukkan bahwa penggunaan dan penutupan lahan Kota Kendari terdiri atas 14 kelas, yaitu bandara/pelabuhan, hutan lahan kering primer, hutan lahan kering sekunder, hutan mangrove sekunder, permukiman, perkebunan, pertambangan, pertanian lahan kering, pertanian lahan kering bercampur semak, sawah, semak/belukar, tambak, tanah terbuka, dan tubuh air. Semak/belukar merupakan kelas terluas, yaitu 6.750,26 ha (25,50%), diikuti permukiman seluas 6.386,76 ha (24,13%), pertanian lahan kering seluas 4.756,51 ha (17,97%), dan hutan lahan kering sekunder seluas 3.622,90 ha (13,69%). Keempat kelas tersebut mencakup sekitar 81,29% wilayah penelitian. Besarnya proporsi semak/belukar menunjukkan bahwa tutupan vegetasi berupa semak dan belukar merupakan unsur penting dalam penggunaan dan penutupan lahan Kota Kendari. Sementara itu, luas permukiman memperlihatkan besarnya bagian wilayah yang telah dimanfaatkan untuk aktivitas perkotaan. Dominasi kedua kelas tersebut menggambarkan keberadaan kawasan terbangun dan kawasan yang masih ditutupi vegetasi dalam satu wilayah dengan karakteristik fisik yang beragam. Rincian luas setiap kelas disajikan pada Tabel 5, sedangkan persebarannya dapat dilihat pada Gambar 5.

Copyright © 2026 The Authors. Published by Department of Earth Science and Technology, Universitas Negeri Gorontalo
This work is licensed under a Creative Commons Attribution (CC-BY) 4.0 International License.



Gambar 5. Peta penggunaan/penutupan lahan Kota Kendari tahun 2024.

Tabel 5. Distribusi penggunaan/penutupan lahan Kota Kendari tahun 2024

No.	Penggunaan/Penutupan Lahan	Luas (ha)	Persentase (%)
1	Bandara/Pelabuhan	53,29	0,20
2	Hutan Lahan Kering Primer	555,14	2,10
3	Hutan Lahan Kering Sekunder	3.622,90	13,69
4	Hutan Mangrove Sekunder	103,53	0,39
5	Permukiman	6.386,76	24,13
6	Perkebunan	10,21	0,04
7	Pertambangan	6,18	0,02
8	Pertanian Lahan Kering	4.756,51	17,97
9	Pertanian Lahan Kering Bercampur Semak	2.910,89	11,00
10	Sawah	409,43	1,55
11	Semak/Belukar	6.750,26	25,50
12	Tambak	490,07	1,85
13	Tanah Terbuka	300,95	1,14
14	Tubuh Air	114,04	0,43
	Total	26.470,16	100,00

Sumber: Hasil pengolahan data, 2026.

Permukiman mencakup 6.386,76 ha (24,13%) dari total wilayah penelitian, sehingga menjadi salah satu kelas penggunaan lahan yang dominan di Kota Kendari. Sebarannya terutama terkonsentrasi pada bagian tengah kota dan wilayah yang relatif datar, yang umumnya memiliki akses terhadap jaringan jalan, fasilitas perkotaan, dan berbagai aktivitas masyarakat. Meskipun kondisi topografi dapat memengaruhi kesesuaian fisik lahan untuk permukiman, pola persebarannya juga berkaitan dengan aksesibilitas, ketersediaan infrastruktur, dan kebutuhan ruang. Oleh karena itu, distribusi permukiman perlu dipahami melalui keterkaitan antara karakteristik fisik wilayah dan perkembangan aktivitas perkotaan, bukan hanya berdasarkan kondisi relief. Pemanfaatan data penginderaan jauh untuk mengidentifikasi dan menganalisis perkembangan lahan terbangun di Kota Kendari memberikan landasan bagi interpretasi pola spasial permukiman dalam penelitian ini (Adnan et al., 2021). Dengan demikian, informasi permukiman digunakan untuk menjelaskan distribusi pemanfaatan ruang dan keterkaitannya dengan satuan bentuklahan berdasarkan hasil analisis tumpang susun (overlay) peta penggunaan lahan dan peta bentuklahan.

Kelas pertanian lahan kering dan pertanian lahan kering bercampur semak masing-masing mencakup 4.756,51 ha (17,97%) dan 2.910,89 ha (11,00%). Jika digabungkan, kedua kelas tersebut mencapai 7.667,40 ha atau sekitar 28,97% dari luas wilayah penelitian. Luasan ini memperlihatkan pentingnya penggunaan lahan pertanian dalam susunan pemanfaatan ruang Kota Kendari, terutama pada wilayah yang berada di luar konsentrasi kawasan terbangun. Keberadaan semak yang bercampur dengan lahan pertanian juga menunjukkan bahwa kondisi penutup lahan pada sebagian area tidak sepenuhnya seragam.

Copyright © 2026 The Authors. Published by Department of Earth Science and Technology, Universitas Negeri Gorontalo
This work is licensed under a Creative Commons Attribution (CC-BY) 4.0 International License.

Selain itu, hutan lahan kering primer dan sekunder mencakup total 4.178,04 ha (15,79%), sedangkan hutan mangrove sekunder seluas 103,53 ha (0,39%). Keberadaan tutupan hutan tersebut menunjukkan persebaran kawasan yang masih memiliki vegetasi berhutan di wilayah penelitian. Pada kawasan pesisir, hutan mangrove sekunder dan tambak seluas 490,07 ha (1,85%) menggambarkan variasi tutupan dan pemanfaatan lahan yang berbeda dari kawasan permukiman dan pertanian. Keragaman tersebut menunjukkan bahwa pola penggunaan dan penutupan lahan Kota Kendari mencakup fungsi perkotaan, pertanian, vegetasi, dan pesisir dengan karakteristik spasial yang perlu dianalisis berdasarkan kondisi fisik serta satuan bentuklahan masing-masing wilayah.

Ditinjau dari keterkaitannya dengan bentuklahan, distribusi penggunaan dan penutupan lahan tersebut memberikan gambaran awal mengenai variasi pemanfaatan ruang pada medan yang berbeda. Kawasan dataran dan dataran aluvial dapat dikaji dalam kaitannya dengan persebaran permukiman dan aktivitas perkotaan, sedangkan wilayah perbukitan dan pegunungan perlu ditelaah berdasarkan keberadaan tutupan vegetasi, semak/belukar, serta penggunaan lahan lainnya. Di sekitar sungai, muara, dan pesisir Teluk Kendari, keberadaan tambak dan mangrove sekunder juga perlu dipahami berdasarkan karakteristik lingkungan setempat. Namun, hubungan tersebut tidak berarti bahwa suatu bentuklahan secara langsung menentukan jenis penggunaan lahan tertentu. Pemanfaatan ruang juga dipengaruhi aksesibilitas, kondisi sosial ekonomi, infrastruktur, dan kebijakan tata ruang. Penerapan klasifikasi tutupan dan penggunaan lahan pada bentanglahan Indonesia, yang mendukung pentingnya informasi penggunaan lahan dalam analisis keruangan. Dengan demikian, integrasi informasi bentuklahan dan penggunaan lahan dalam penelitian ini memberikan dasar untuk memahami persebaran pemanfaatan ruang Kota Kendari, sekaligus menunjukkan perlunya mempertimbangkan faktor fisik dan faktor aktivitas manusia dalam interpretasinya (Zulfajri et al., 2022).

3.3.1 Distribusi Penggunaan/Penutupan Lahan pada Unit Bentuklahan

Distribusi penggunaan dan penutupan lahan pada setiap unit bentuklahan Kota Kendari dianalisis melalui overlay spasial antara peta bentuklahan dan peta penutup lahan tahun 2024. Analisis mencakup 14 kelas penutup lahan pada tujuh unit bentuklahan. Hasil overlay memperlihatkan variasi komposisi penutup lahan antarsatuan bentuklahan. Semak/belukar mendominasi unit dataran berbukit kecil atas batu sedimen campuran, dataran sedimen campuran yang berombak sampai bergelombang, serta dataran bergelombang dengan bukit-bukit kecil di atas napal dan batu gamping. Hutan lahan kering sekunder mendominasi unit punggung gunung metamorfik terorientasi yang terjal, sedangkan permukiman mendominasi dataran gabungan endapan muara dan endapan sungai serta kipas aluvial nonvulkanik yang melereng landai. Pada dataran lumpur antara pasang surut, tambak menjadi kelas penggunaan lahan yang dominan.

Tabel 6. Distribusi seluruh kelas penggunaan/penutupan lahan pada unit bentuklahan Kota Kendari, ha (%)

Kelas	U1	U2	U3	U4	U5	U6	U7	Total (Tabel 5)
Bandara/Pelabuhan	-	53,29 (0,70)	-	-	-	-	-	53,29
Hutan Lahan Kering Primer	-	555,14 (7,28)	-	-	-	-	-	555,14
Hutan Lahan Kering Sekunder	128,50 (1,56)	3.478,70 (45,60)	-	-	-	-	15,70 (0,31)	3.622,90
Hutan Mangrove Sekunder	-	49,24 (0,65)	1,68 (0,07)	52,61 (17,09)	-	-	-	103,53
Permukiman	2.437,46 (29,57)	569,73 (7,47)	1.306,89 (51,16)	47,71 (15,50)	527,24 (29,02)	560,59 (64,35)	937,13 (18,56)	6.386,76
Perkebunan	-	4,76 (0,06)	-	-	-	-	5,45 (0,11)	10,21
Pertambangan	6,18 (0,07)	-	-	-	-	-	-	6,18
Pertanian Lahan Kering	2.439,74 (29,60)	922,90 (12,10)	602,57 (23,59)	-	554,74 (30,53)	176,42 (20,25)	60,15 (1,19)	4.756,51
Pertanian Lahan Kering Bercampur Semak	1.986,17 (24,10)	548,83 (7,19)	-	-	336,21 (18,51)	0,27 (0,03)	39,40 (0,78)	2.910,89
Sawah	-	-	393,57 (15,41)	-	-	15,86 (1,82)	-	409,43

Copyright © 2026 The Authors. Published by Department of Earth Science and Technology, Universitas Negeri Gorontalo
This work is licensed under a Creative Commons Attribution (CC-BY) 4.0 International License.

Kelas	U1	U2	U3	U4	U5	U6	U7	Total (Tabel 5)
Semak/Belukar	1.055,40 (12,80)	1.217,12 (15,95)	3,01 (0,12)	-	398,65 (21,94)	103,29 (11,86)	3.972,80 (78,70)	6.750,26
Tambak	108,12 (1,31)	8,93 (0,12)	173,90 (6,81)	199,12 (64,68)	-	-	-	490,07
Tanah Terbuka	62,82 (0,76)	220,56 (2,89)	-	-	-	-	17,56 (0,35)	300,95
Tubuh Air	18,11 (0,22)	-	72,75 (2,85)	8,43 (2,74)	-	14,75 (1,69)	-	114,04
Total unit (ha)	8.242,50	7.629,21	2.554,35	307,87	1.816,84	871,18	5.048,19	26.470,14

Keterangan: U1 = dataran berbukit kecil atas batu sedimen campuran; U2 = punggung gunung metamorfik terorientasi yang terjal; U3 = dataran gabungan endapan muara dan endapan sungai; U4 = dataran lumpur antara pasang surut; U5 = dataran sedimen campuran berombak sampai bergelombang; U6 = kipas aluvial nonvulkanik yang melereng landai; U7 = dataran bergelombang dengan bukit-bukit kecil di atas napal dan batu gamping

Semak/belukar merupakan kelas penutupan lahan terluas di wilayah penelitian, yaitu 6.750,26 ha atau 25,50% dari total luas wilayah. Berdasarkan hasil overlay, kelas ini menjadi tutupan dominan pada tiga unit bentuklahan, yaitu dataran berbukit kecil atas batu sedimen campuran, dataran bergelombang dengan bukit-bukit kecil di atas napal dan batu gamping, serta dataran sedimen campuran yang berombak sampai bergelombang. Pada unit dataran bergelombang di atas napal dan batu gamping, semak/belukar mencapai 3.972,80 ha atau sekitar 78,70% dari luas unit. Sementara itu, pada unit dataran sedimen campuran yang berombak sampai bergelombang, luas semak/belukar mencapai sekitar 398,65 ha atau 21,94%. Perbedaan proporsi tersebut menunjukkan bahwa distribusi semak/belukar bervariasi antarsatuan bentuklahan.

Pada unit punggung gunung metamorfik terorientasi yang terjal, hutan lahan kering sekunder menjadi kelas penutup lahan dominan dengan luas 3.478,70 ha atau sekitar 45,60% dari luas unit. Kelas lain yang tercatat pada unit ini meliputi hutan lahan kering primer seluas 555,14 ha, semak/belukar seluas 1.217,12 ha, dan pertanian lahan kering seluas 922,90 ha. Permukiman juga tercatat dengan luas 569,73 ha. Komposisi tersebut memperlihatkan bahwa unit pegunungan mencakup tutupan vegetasi serta penggunaan lahan untuk pertanian dan permukiman.

Permukiman mendominasi unit dataran gabungan endapan muara dan endapan sungai dengan luas 1.306,89 ha atau sekitar 51,16% dari luas unit. Pada unit ini, kelas lain yang tercatat meliputi pertanian lahan kering seluas 602,57 ha, sawah seluas 393,57 ha, tambak seluas 173,90 ha, dan tubuh air seluas 72,75 ha. Permukiman juga mendominasi unit kipas aluvial nonvulkanik yang melereng landai, dengan luas 560,59 ha atau 64,35% dari luas unit. Selain permukiman, unit tersebut mencakup pertanian lahan kering seluas 176,42 ha, semak/belukar 103,29 ha, dan sawah 15,86 ha. Hasil ini menunjukkan keragaman komposisi penggunaan dan penutupan lahan pada unit dataran aluvial dan kipas aluvial.

Pada unit dataran lumpur antara pasang surut, tambak merupakan kelas penggunaan lahan dominan dengan luas 199,12 ha atau sekitar 64,68% dari luas unit. Hutan mangrove sekunder mencakup 52,61 ha atau 17,09%, sedangkan permukiman mencapai 47,71 ha atau 15,50%. Komposisi tersebut memperlihatkan keberadaan kegiatan tambak, vegetasi mangrove, dan permukiman pada unit bentuklahan tersebut.

Hasil analisis tumpang susun (*overlay*) menunjukkan bahwa kelas penggunaan dan penutupan lahan dominan bervariasi antarunit bentuklahan di Kota Kendari. Hutan lahan kering sekunder mendominasi unit punggung gunung metamorfik terjal, sedangkan semak/belukar mendominasi beberapa unit dataran berbukit dan bergelombang. Permukiman menjadi kelas dominan pada dataran gabungan endapan muara dan sungai serta kipas aluvial, sementara tambak mendominasi dataran lumpur antara pasang surut. Distribusi tersebut menggambarkan variasi pola penggunaan dan penutupan lahan pada tujuh unit bentuklahan yang dipetakan serta menunjukkan keterkaitan spasial antara karakteristik bentuklahan dan pemanfaatan ruang di Kota Kendari..

3.3.2 Keterkaitan Bentuklahan dengan Pemanfaatan Ruang

Perbedaan karakteristik bentuklahan di Kota Kendari berkaitan dengan variasi penggunaan lahan yang berkembang pada setiap wilayah. Pada dataran gabungan endapan muara dan endapan sungai serta kipas aluvial nonvulkanik yang melereng landai, permukiman menjadi penggunaan dominan, masing-masing seluas 1.306,89 ha dan 560,59 ha. Sementara itu, pada punggung gunung metamorfik terorientasi yang terjal, hutan lahan kering sekunder mendominasi dengan luas 3.478,70 ha. Perbedaan tersebut

Copyright © 2026 The Authors. Published by Department of Earth Science and Technology, Universitas Negeri Gorontalo
This work is licensed under a Creative Commons Attribution (CC-BY) 4.0 International License.

memperlihatkan bahwa kawasan dataran dan wilayah pegunungan memiliki pola pemanfaatan ruang yang berbeda, sesuai dengan karakteristik fisik masing-masing.

Pada wilayah dataran, kondisi medan yang relatif landai dapat mendukung perkembangan permukiman dan kegiatan pertanian. Hal ini terlihat pada dataran gabungan endapan muara dan endapan sungai yang juga dimanfaatkan untuk pertanian lahan kering dan sawah. Meskipun demikian, perkembangan permukiman tidak hanya dipengaruhi oleh kondisi bentuklahan, tetapi juga oleh akses jalan, ketersediaan infrastruktur, dan kedekatan dengan pusat kegiatan.

Berbeda dengan wilayah dataran, punggung gunung metamorfik yang terjal lebih banyak ditutupi hutan lahan kering sekunder. Keberadaan vegetasi tersebut berkaitan dengan kondisi kawasan pegunungan yang terjal. Pengaruh tutupan lahan terhadap erosi dan kestabilan lereng pada unit ini tidak dianalisis dalam penelitian ini dan memerlukan kajian tersendiri. Kawasan ini juga tidak sepenuhnya terlepas dari aktivitas manusia karena penggunaan lahan lain dapat ditemukan pada bagian tertentu. Dinamika pemanfaatan lahan di kawasan perbukitan, yang mendukung pentingnya mempertimbangkan kondisi medan dalam memahami perubahan penggunaan lahan (Juhadi, 2010).

Perbedaan pola pemanfaatan ruang juga terlihat pada kawasan pesisir. Dataran lumpur antara pasang surut didominasi tambak seluas 199,12 ha, sedangkan mangrove sekunder dan permukiman menempati bagian yang lebih kecil berdasarkan ringkasan overlay yang tersedia. Kondisi ini memperlihatkan keterkaitan spasial antara pemanfaatan tambak dan lingkungan pesisir pasang surut, tetapi tidak membuktikan hubungan sebab-akibat. Bentuklahan dataran rendah di sekitar sungai dan muara berbeda dari kawasan perbukitan sehingga pertimbangan pemanfaatan ruang perlu memperhatikan karakteristik fisik setempat. membahas relasi risiko banjir dan bentuklahan di bagian hilir DAS Bengawan Solo. Kajian tersebut mendukung pentingnya mempertimbangkan bentuklahan dalam analisis wilayah dataran rendah, tetapi tidak dapat digunakan untuk menyimpulkan tingkat risiko banjir di Kota Kendari karena perbedaan kondisi wilayah dan hidrologi.

Jika dikaitkan dengan wilayah dataran dan pegunungan, pola tersebut menunjukkan bahwa pemanfaatan ruang Kota Kendari tidak hanya berkaitan dengan relief, tetapi juga dengan kondisi lingkungan dan aktivitas manusia. Perkembangan lahan terbangun di Kota Kendari melalui pendekatan penginderaan jauh. Oleh karena itu, informasi bentuklahan dapat digunakan bersama data penggunaan lahan, aksesibilitas, dan infrastruktur untuk memahami pola pemanfaatan ruang secara lebih utuh (Adnan et al., 2021).

3.3.3 Karakteristik dan Keterbatasan Unit Bentuklahan untuk Pemanfaatan Ruang

Tabel 7 merangkum karakteristik fisik dan keterbatasan informasi pada setiap unit bentuklahan. Informasi relief, litologi, dan proses geomorfik dapat menjadi dasar awal untuk mengenali kondisi fisik yang perlu diperhatikan dalam pemanfaatan ruang. Penelitian ini tidak menghasilkan rekomendasi teknis mengenai kesesuaian lahan, kestabilan lereng, erosi, atau bahaya geologi; hal-hal tersebut memerlukan data tambahan dan pengujian tersendiri.

Tabel 7. Karakteristik dan keterbatasan unit bentuklahan Kota Kendari

Unit bentuklahan	Karakteristik fisik dan penggunaan lahan dominan	Keterbatasan informasi dan hal yang memerlukan kajian lanjut
1. Dataran berbukit kecil atas batu sedimen campuran	Unit terluas (31,14%); relief berbukit kecil; semak/belukar dominan	Kestabilan lereng, erosi, dan kesesuaian lahan belum dianalisis; diperlukan data lereng rinci dan pengujian lapangan.
2. Punggung gunung metamorfik terorientasi yang terjal	28,82% wilayah; lereng terjal; hutan lahan kering sekunder dominan	Pengaruh tutupan lahan terhadap erosi dan kestabilan lereng memerlukan kajian tersendiri.
3. Dataran gabungan endapan muara dan endapan sungai	Dataran di sekitar sungai dan Teluk Kendari; permukiman dominan, juga pertanian	Kerawanan banjir dan drainase memerlukan data curah hujan, kapasitas saluran, dan riwayat genangan.
4. Dataran lumpur antara pasang surut	Lingkungan pasang surut; tambak dominan, dengan mangrove	Kondisi substrat dan dinamika pesisir memerlukan data pasang surut dan survei tanah.
5. Dataran sedimen campuran berombak sampai bergelombang	Relief berombak–bergelombang; semak/belukar dominan	Sifat material dan proses lokal belum diverifikasi di lapangan.

Copyright © 2026 The Authors. Published by Department of Earth Science and Technology, Universitas Negeri Gorontalo
This work is licensed under a Creative Commons Attribution (CC-BY) 4.0 International License.

Unit bentuklahan	Karakteristik fisik dan penggunaan lahan dominan	Keterbatasan informasi dan hal yang memerlukan kajian lanjut
6. Kipas aluvial nonvulkanik melereng landai	Kaki lereng dengan lereng landai; permukiman dominan	Ketebalan dan sifat endapan belum diketahui; diperlukan pengujian geoteknik.
7. Dataran bergelombang dengan bukit kecil di atas napal dan batu gamping	Relief bergelombang; semak/belukar dominan	Karakter napal dan batugamping memerlukan kajian geologi teknik.

Sumber: Hasil pengolahan data, 2026.

4. KESIMPULAN

Penelitian mengidentifikasi tujuh satuan bentuklahan di Kota Kendari melalui integrasi citra Landsat 8 tahun 2024, DEMNAS, parameter topografi, dan informasi geologi. Satuan terluas adalah dataran berbukit kecil atas batu sedimen campuran, seluas 8.242,50 ha (31,14%), sedangkan satuan terkecil adalah dataran lumpur antara pasang surut, seluas 307,87 ha (1,16%). Karakteristik setiap satuan dibedakan berdasarkan morfologi, relief, kemiringan lereng, dan informasi litologi.

Analisis penggunaan dan penutupan lahan menunjukkan bahwa semak/belukar merupakan kelas terluas, yaitu 6.750,26 ha (25,50%), diikuti permukiman seluas 6.386,76 ha (24,13%) dan pertanian lahan kering seluas 4.756,51 ha (17,97%). Hasil analisis tumpang susun (overlay) menunjukkan adanya variasi pola penggunaan lahan pada setiap satuan bentuklahan. Permukiman cenderung tersebar pada wilayah dataran dan kawasan perkotaan, sedangkan semak/belukar mendominasi beberapa satuan lainnya. Temuan ini menunjukkan adanya keterkaitan spasial antara karakteristik bentuklahan dan pola pemanfaatan ruang di Kota Kendari.

Integrasi penginderaan jauh dan data spasial menghasilkan informasi mengenai karakteristik, distribusi, dan hubungan antarunsur geomorfologi serta pemanfaatan ruang di Kota Kendari. Hasil pemetaan dapat menjadi informasi dasar untuk mendukung kajian geomorfologi dan perencanaan pemanfaatan ruang yang mempertimbangkan kondisi fisik wilayah. Namun, ketepatan identifikasi dan batas satuan bentuklahan masih memerlukan pengujian lebih lanjut melalui data referensi independen atau verifikasi lapangan untuk meningkatkan keandalan hasil pemetaan.

Penelitian lanjutan disarankan melakukan verifikasi lapangan dan uji akurasi delineasi, menggunakan data penggunaan lahan yang lebih mutakhir, serta menguji perubahan multitemporal dan faktor sosial-ekonomi/infrastruktur. Pengujian kuantitatif lanjutan juga diperlukan apabila penelitian berikutnya hendak menyatakan kekuatan hubungan antarvariabel, bukan sekadar pola spasial deskriptif.

5. REFERENSI

Adnan, A., Saleh, F., & Salihin, I. (2021). Prediksi Perubahan Lahan Terbangun Dengan OBIA LCM Pada Citra Terfusi di Kota Kendari. *JAGAT (Jurnal Geografi Aplikasi Dan Teknologi)*, *5*(2), 170. https://doi.org/10.33772/jagat.v5i2.21621

Aldiansyah, S., Mandini Mannesa, M. D., & Supriatna, S. (2021). Monitoring of Vegetation Cover Changes With Geomorphological Forms using Google Earth Engine in Kendari City. *Jurnal Geografi Gea*, *21*(2), 159–170. https://doi.org/10.17509/gea.v21i2.37070

Apriyeni, B. A. R. (2022). Topographic Position Indeks Analisys untuk Interpretasi Landform Pulau Lombok Berdasarkan Digital Elevation Model (DEM). *Geodika: Jurnal Kajian Ilmu Dan Pendidikan Geografi*, *6*(2), 264–273. https://doi.org/10.29408/geodika.v6i2.7031

Ardli Swardana. (2021). Analisis Penggunaan Lahan pada Bentang Lahan Kipas Laharik Gunungapi Kelud melalui Sistem Informasi Geografis. *Prosiding Seminar Nasional Pembangunan Dan Pendidikan Vokasi Pertanian*, *2*(1), 294–302. https://doi.org/10.47687/snppvp.v2i1.182

Bachri, S., Shrestha, R. P., Yulianto, F., Sumarmi, S., Utomo, K. S. B., & Aldianto, Y. E. (2021). Mapping landform and landslide susceptibility using remote sensing, gis and field observation in the southern cross road, Malang regency, East Java, Indonesia. *Geosciences (Switzerland)*, *11*(1), 1–15. https://doi.org/10.3390/geosciences11010004

Devara, M. R., Sutoyo, S., & Rau, M. I. (2023). Analisis Spasial Sebaran Pemukiman terhadap Kemiringan Lereng di Kota Depok. *Jurnal Teknik Sipil Dan Lingkungan*, *8*(1), 47–56. https://doi.org/10.29244/jsil.8.1.47-56

Irsan, L. M., Hasanah, N., Musyawarah, R., Garusu, E. H., & Aldiansyah, S. (2024). Analisis Transformasi

Copyright © 2026 The Authors. Published by Department of Earth Science and Technology, Universitas Negeri Gorontalo
This work is licensed under a Creative Commons Attribution (CC-BY) 4.0 International License.

Lahan Menggunakan Citra Satelit Landsat Multi Temporal. *Jurnal Penelitian Pendidikan Geografi*, *9*(1), 34–43.

Isbahuddin, M., Setiawan, M. A., & Widyastuti, M. (2024). Pemetaan Geomorfologi Detail untuk Analisis Karakteristik Erosi Tebing Sungai pada Sebagian Penggal Sungai Oyo, Kabupaten Bantul, Provinsi DIY. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, *22*(4), 1017–1023. https://doi.org/10.14710/jil.22.4.1017-1023

Juhadi. (2010). Analisis Spasial Tipologi Pemanfaatan Lahan Pertanian Berbasis Sistem Informasi Geografis (Sig) Di Das Serang Bagian Hulu, Kulon Progo, Yogyakarta. *Jurnal Geografi FIS -UNNES*, *7*(2), 11–29. https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/JG/article/download/87/88

Mashimbye, Z. E., & Loggenberg, K. (2023). A Scoping Review of Landform Classification Using Geospatial Methods. *Geomatics*, *3*(1), 93–114. https://doi.org/10.3390/geomatics3010005

Putro, S. T. J., & Nucifera, F. (2017). Klasifikasi Bentuklahan Secara Otomatis Menggunakan Topographic Position Index (TPI). *Jurnal Geografi*, *14*(2), 75–83. https://doi.org/https://doi.org/10.15294/jg.v14i2.11523

Raharjo, P. (2013). 8060-17823-1-Sm. *Jurnal Geografi*, *10*, 167–174. https://journal.unnes.ac.id/nju/JG/article/viewFile/8060/5587

Widyatmanti, W., Wicaksono, I., & Syam, P. D. R. (2016). Identification of topographic elements composition based on landform boundaries from radar interferometry segmentation (preliminary study on digital landform mapping). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, *37*(1). https://doi.org/10.1088/1755-1315/37/1/012008

Zangana, I., Otto, J. C., Mäusbacher, R., & Schrott, L. (2023). Efficient geomorphological mapping based on geographic information systems and remote sensing data: an example from Jena, Germany. *Journal of Maps*, *19*(1). https://doi.org/10.1080/17445647.2023.2172468

Zulfajri, Z., Danoedoro, P., & Murti, S. H. (2022). Klasifikasi Penutup/Penggunaan Lahan Data Landsat-8 OLI Menggunakan Metode Random Forest. *Jurnal Penginderaan Jauh Indonesia*, *3*(1), 1–7. https://doi.org/10.12962/jpji.v3i1.266

Copyright © 2026 The Authors. Published by Department of Earth Science and Technology, Universitas Negeri Gorontalo
This work is licensed under a Creative Commons Attribution (CC-BY) 4.0 International License.