

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Secara geografis, Indonesia berada di pertemuan lempeng tektonik yang aktif, memiliki jalur pegunungan yang juga aktif, dan berada dalam zona beriklim tropis. Bagian selatan dan timur Indonesia memiliki busur vulkanik yang membentang dari Pulau Sumatera, melalui Pulau Jawa, Pulau Nusa Tenggara, hingga Pulau Sulawesi, dengan pegunungan vulkanik tua dan dataran rendah di sekitarnya. Keadaan ini menyebabkan beberapa wilayahnya memiliki potensi risiko tinggi terhadap bencana alam (Wekke, 2021). Beberapa daerah di Indonesia telah mengalami berbagai jenis bencana, dengan bencana hidrologi (62,5%), diikuti oleh bencana meteorologi (27,6%), bencana klimatologi (8,8%), dan bencana geofisik (1,1%). Bencana yang terkait dengan Hidrometeorologi mencakup kejadian-kejadian seperti banjir, longsor, dan puting beliung yang dipengaruhi oleh kondisi cuaca dan aliran permukaan. Ancaman dari bencana semacam ini tetap tinggi hingga berakhirnya musim penghujan (Pahleviannur, 2023).

Kabupaten Banyuwangi terletak di ujung timur Pulau Jawa dan merupakan kabupaten terluas di Jawa Timur. Wilayahnya cukup beragam, dari dataran rendah hingga pegunungan. Sebelah Utara berbatasan dengan Kabupaten Situbondo, Sebelah Barat berbatasan dengan Kabupaten Jember dan Kabupaten Bondowoso, Sebelah Selatan berbatasan dengan Samudera Indonesia (Hindia) dan Sebelah Timur berbatasan dengan Selat Bali. Wilayah daratannya terdiri atas dataran tinggi berupa pegunungan yang merupakan daerah penghasil produk perkebunan

dan dataran rendah dengan berbagai potensi produk hasil pertanian serta daerah sekitar garis pantai yang membujur dari arah utara ke selatan yang merupakan daerah penghasil berbagai biota laut. Kabupaten Banyuwangi secara astronomis terletak $7^{\circ} 43'$ — $8^{\circ} 46'$ Lintang Selatan dan $113^{\circ} 53'$ — $114^{\circ} 38'$ Bujur Timur. Kabupaten Banyuwangi memiliki luas 5.782,50 Km², yang terbagi ke dalam 24 kecamatan. Garis pantainya sepanjang sekitar 175,8 km dan memiliki 10 buah pulau (Liliyanti & Sari, 2023).

Kondisi lingkungan dan lahan di wilayah Kabupaten Banyuwangi, Indonesia, mengalami perubahan yang signifikan seiring dengan pertumbuhan populasi dan aktivitas manusia. Perubahan tersebut termasuk perubahan penggunaan lahan dari vegetasi alami menjadi pemukiman, industri, dan infrastruktur. Hal ini dapat berdampak pada keragaman hayati, kualitas lingkungan, dan kesejahteraan masyarakat (Ariani *et al.*, 2019). Peralihan lahan tersebut menyebabkan berkurangnya manfaat lingkungan, terutama dalam hal suhu atau kualitas udara karena tanaman memiliki kemampuan untuk menyerap CO₂, CO, NO_x, dan polutan lainnya (Ottu, 2022). Menurunnya jumlah vegetasi mengakibatkan berkurangnya layanan lingkungan, sementara meningkatnya beban atau permintaan dari jumlah penduduk yang terus bertambah menyebabkan ketidakseimbangan dalam lingkungan (Aldzahabi *et al.*, 2024).

Kota Banyuwangi memiliki fungsi sebagai pusat segala kegiatan baik itu sebagai pusat kegiatan ekonomi, pemerintahan, pendidikan, dan lainnya (Wahyudi, 2017). Dibandingkan dengan wilayah sekitarnya, kawasan perkotaan akan mengalami perkembangan yang sangat signifikan di berbagai bidang (Mathewson, 2018). Hal ini dikarenakan kawasan perkotaan yang mempunyai

fungsi sebagai pusat kegiatan ataupun penggerak ekonomi, pemerintahan, pendidikan dan lainnya. Akibat dari semakin berkembangnya wilayah perkotaan maka akan menyebabkan berkurangnya daerah bervegetasi di wilayah perkotaan. Semakin berkurangnya daerah bervegetasi akan menyebabkan berbagai masalah lingkungan di perkotaan (Indrawati *et al.*, 2020).

Kondisi vegetasi yang ada wilayah kota Banyuwangi merupakan salah satu faktor dalam penentuan fenomena UHI (*Urban Heat Island*) (Dewi *et al.*, 2023). Vegetasi memiliki peran yaitu meminimalkan suhu udara dengan memanfaatkan sinar matahari untuk fotosintesis dan dapat menahan sinar matahari di atas kanopi menyebabkan suhu di bawah tegakan lebih rendah karena naungan, dan memanfaatkan proses evapotranspirasi untuk mendinginkan diri dan lingkungan (). Kondisi Vegetasi pada wilayah perkotaan pada umumnya jauh lebih sedikit dibandingkan dengan wilayah pinggiran kota sehingga suhu perkotaan lebih tinggi daripada daerah sekitarnya (Nofrizal, 2018).

Vegetasi sebagai penyusun lahan mempunyai jenis yang sangat beranekaragam. Kumpulan dari berbagai vegetasi yang beranekaragam ini akan menghasilkan tingkat kerapatan vegetasi yang berbeda-beda pada tiap penggunaan lahan pada suatu area atau komunitas (Ramadhani *et al.*, 2022). Vegetasi pembentuk hutan merupakan komponen alam yang mampu mengendalikan iklim melalui pengendalian fluktuasi atau perubahan unsur-unsur iklim yang ada disekitarnya misalnya suhu, kelembaban, angin dan curah hujan, serta menentukan kondisi iklim setempat dan iklim mikro (Kosasih *et al.*, 2020). Suhu pada siang hari di atas permukaan tanah terbuka akan lebih tinggi bila dibandingkan dengan suhu dibawah naungan karena radiasi matahari yang

diterima oleh vegetasi tidak dapat dipantulkan kembali (Siwi, 2020). Area dengan tutupan vegetasi menunjukkan perbedaan suhu 3-5°C lebih rendah dari lahan terbuka, menunjukkan dampak positif tutupan vegetasi pada pengurangan suhu permukaan tanah (Dwipayana & Suryana, 2023).

Vegetasi atau tutupan lahan suatu daerah setidaknya akan mempengaruhi suhu udara disekitarnya. Permukaan tanah yang tidak menerima radiasi matahari secara langsung karena adanya vegetasi di atasnya akan mempengaruhi penyerapan sinar matahari (Kiswanto, 2022). Daerah dengan kerapatan vegetasi yang tinggi akan sangat mempengaruhi suhu permukaan tanah pada daerah yang suhunya akan lebih rendah. Deteksi kerapatan vegetasi dan suhu permukaan lahan menjadi penting untuk memahami dinamika lingkungan dan memantau dampak dari perubahan penggunaan lahan. Kerapatan vegetasi dan suhu permukaan lahan memiliki korelasi yang erat dengan keseimbangan ekosistem dan kenyamanan termal di suatu wilayah (Alimuddin & Rasyid, 2022).

Vegetasi memiliki karakteristik spektral yang khas, sehingga dapat dianalisis menggunakan berbagai metode untuk menghasilkan indeks yang mencerminkan kondisi vegetasi tersebut (Prayoga, 2022). Pemantauan tingkat kerapatan vegetasi dan suhu permukaan tanah dapat dilakukan melalui penerapan teknologi terkini seperti penginderaan jauh dan sistem informasi geografis yang terus berkembang (Liwana & Latue, 2023). Teknologi penginderaan jauh memanfaatkan citra satelit yang mampu mencakup wilayah yang luas secara spasial. Dengan bantuan sistem informasi geografis dan algoritma-algoritmanya, teknologi ini memungkinkan pemantauan perubahan pada permukaan bumi secara efektif dalam skala spasial dan temporal yang lebih besar daripada melalui teknik

sensus lapangan. Pemanfaatan citra penginderaan jauh untuk menganalisis kepadatan vegetasi dan suhu permukaan tanah akan sangat memudahkan penelitian ini. Sebab, citra penginderaan jauh mampu memberikan data dan informasi spasial terkini dengan sangat tepat dan akurat untuk penelitian ini, apalagi dengan luas wilayah penelitian dan efisiensi waktu (Aldzahabi *et al.*, 2024).

Suhu permukaan adalah panas sinar matahari yang mengenai suatu area di permukaan bumi (dari sudut pandang satelit, permukaan adalah apa pun yang dilihatnya saat melewati atmosfer menuju permukaan tanah, baik itu rumput di halaman rumput, atap bangunan, atau dedaunan pada kanopi tanaman hutan) (Singgalen, 2023). Suhu permukaan diukur dan dianalisis menggunakan data radiasi pada gelombang termal dari citra Landsat8. Pemanfaatan citra satelit Landsat 8 Operational Land Imager (OLI) dan Thermal Infrared Sensor (TIRS) menjadi solusi yang efektif dan efisien untuk melakukan deteksi kerapatan vegetasi dan suhu permukaan lahan dalam skala yang luas dan secara periodik. Citra Landsat 8 OLI/TIRS menyediakan data spasial dan spektral yang memadai untuk menganalisis kondisi vegetasi dan suhu permukaan lahan dengan detail yang tinggi (Sukuryadi., *et al* 2021).

Penginderaan jauh adalah teknologi yang digunakan untuk mengumpulkan informasi tentang objek atau daerah tanpa adanya kontak fisik langsung. Metode ini memanfaatkan instrumen dan sensor yang terletak pada pesawat udara atau satelit untuk mendeteksi dan merekam data tentang permukaan bumi atau atmosfer. Informasi yang dikumpulkan meliputi citra, suhu, elevasi, dan data lainnya yang dapat memberikan pemahaman lebih mendalam tentang kondisi dan

karakteristik suatu wilayah (Rihulay & Papilaya, 2022). Salah satu faktor yang umumnya dimanfaatkan adalah Land Surface Temperature (LST). Pendekatan ini dianggap lebih efisien jika dibandingkan dengan mengukur suhu langsung di permukaan tanah (Nugraha, 2021).

Mengidentifikasi kerapatan vegetasi dan suhu permukaan lahan di suatu wilayah, dapat menggunakan teknologi Sistem Penginderaan Jauh, yakni Sistem Informasi Geografis (SIG). Sistem Informasi Geografis merupakan suatu teknologi yang menjadi alat dalam menyimpan, memanipulasi, menganalisis dan menampilkan kondisi alam dengan bantuan data atribut dan spasial sehingga memudahkan dalam melakukan analisis spasial (Humam *et al.*, 2020). Landsat 8 banyak digunakan untuk menganalisis tingkat kepadatan vegetasi, tutupan lahan dan suhu permukaan (Hardianto *et al.*, 2021). Nilai indeks vegetasi yang tinggi dapat diartikan jika daerah yang diteliti mempunyai tingkat kehijauan yang tinggi seperti kawasan hutan yang rapat dan rapat, begitu pula sebaliknya jika nilai indeks vegetasinya rendah maka dapat disimpulkan jika daerah yang diteliti mempunyai tingkat kehijauan yang rendah. penghijauan, maka vegetasi tersebut jarang atau tidak menjadi objek vegetasi (Alqamari *et al.*, 2022).

Citra Satelit merupakan salah satu sumber data yang dapat dimanfaatkan dalam bidang penginderaan jauh. Teknologi ini pertama kali diperkenalkan oleh NASA, dan Landsat 8 merupakan kelanjutan dari misi Landsat yang pertama kali diluncurkan sebagai satelit pengamat bumi pada tahun 1972 (Purwanto, 2016). Landsat 8 memiliki rentang spektrum gelombang elektromagnetik yang ditangkap lebih panjang. Citra Landsat dianggap sangat sesuai untuk penelitian ini karena mampu memberikan pemahaman yang mendalam terhadap tingkat kerapatan

vegetasi (NDVI) di wilayah Banyuwangi. Pengklasifikasian citra dapat dibagi menjadi dua bagian, yaitu klasifikasi tak terbimbing (*unsupervised classification*) dan klasifikasi terbimbing (*supervised classification*). Kedua jenis klasifikasi tersebut selanjutnya dapat dikelompokkan ke dalam beberapa metode yang berbeda. Proses interpretasi citra Landsat 8 melibatkan penghitungan indeks kerapatan vegetasi atau *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI), yang diperoleh dengan menghitung perbedaan antara near infrared dan Red yang dipantulkan oleh tumbuhan (Wahrudin *et al.*, 2019). Metode NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) merupakan sebuah transformasi citra untuk meningkatkan ketajaman spektral, digunakan untuk menganalisis informasi yang terkait dengan vegetasi (Putra, 2017).

Beberapa penelitian terdahulu yang telah menggunakan model SWA-S dalam analisis *Land Surface Temperature* (LST) menurut hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Nugraha & Atmaja (2019), ditemukan bahwa penggunaan model SWA-S dalam analisis *Land Surface Temperature* (LST) di Kabupaten Buleleng, terutama di area perkotaan, menghasilkan LST yang lebih tinggi. Hal ini disebabkan oleh nilai emisivitas yang tinggi di daerah perkotaan dan topografi yang cenderung datar. Sementara itu, di wilayah dengan topografi yang lebih tinggi, nilai LST cenderung lebih rendah. Oleh karena itu, dengan adanya perbedaan emisivitas yang merata atau perbandingan suhu permukaan tanah yang bervariasi akibat perbedaan topografi dan penggunaan lahan yang luas di lokasi penelitian ini, diharapkan dapat menghasilkan temuan yang lebih relevan. Selain itu penelitian terkait yang telah dilakukan oleh (Sari, 2022) menyatakan bahwa Metode LST menggunakan model SWA-S memiliki tingkat akurasi yang cukup

tinggi yakni 93,87%, selain itu hasil identifikasi NDVI pada penelitian ini juga memiliki tingkat akurasi yang tinggi sebesar 90,97%. Hal ini disebabkan oleh perbandingan yang hampir sama antara luasan wilayah permukiman dengan wilayah dataran tinggi maupun rendah yang memiliki kerapatan vegetasi membuat interpretasi lebih lebih akurat dan tidak terfokus pada wilayah permukiman yang pada dasarnya sensitif terhadap emisivitas dari pengolahan LST.

Penelitian lain yang telah dilakukan oleh Laurensz *et al.*, (2019) yang menggunakan citra Landsat 8 OLI Manado path/row : 112/059, resolusi 30x30 m, akusisi 17 Agustus 2018 dan 21 November 2018 menyatakan bahwa pada musim hujan, nilai NDVI di Manado berkisar antara 0.451 hingga 0.639, menunjukkan tingkat kehijauan vegetasi yang tinggi. Sementara pada musim kemarau, nilai NDVI berada dalam rentang 0.444 hingga 0.615, yang tetap menunjukkan tingkat kehijauan yang tinggi. Dalam metode NDWI (*Indeks Kekurangan Air Normalized Difference Water Index*), hasil analisis menunjukkan tingkat kebasahan di Kota Manado berada pada tingkat sedang. Sedangkan untuk metode SAVI (*Soil Adjusted Vegetation Index*), Manado memiliki rentang nilai antara -0.103 hingga 0.153, yang mengindikasikan adanya genangan air yang signifikan. Berdasarkan uraian ini, dapat dikelompokkan kecamatan di Kota Manado berdasarkan potensi risiko banjir, mulai dari yang memiliki potensi paling tinggi hingga yang memiliki potensi paling rendah. Penelitian relavan yang telah dilakukan oleh Taufik & Rahman (2017) yang menggunakan Citra landsat 8 OLI/TIRS tanggal perekaman 14 Juli 2017 menyatakan bahwa pembuatan Peta daerah rawan banjir di kabupaten pacitan menggunakan metode *Multi-Criteria Evaluation* (MCE) didapatkan hasil luas daerah rawan banjir yang dibagi menjadi 3 kelas, yaitu kelas tidak rawan

dengan luas daerah 61.879 ha (44%), kelas rawan dengan luas daerah 67.885 ha (48%) dan kelas sangat rawan dengan luas daerah 11.144 ha (8%).

Belum ada penelitian yang mengevaluasi tingkat ketepatan citra dalam mengenali kerapatan vegetasi dan suhu permukaan lahan dengan menggunakan metode LST bersama model ini. Penelitian ini dilakukan di Kabupaten Banyuwangi karena variabilitas topografi di wilayah tersebut secara relatif seimbang antara daerah dataran tinggi dan dataran rendah, dengan tingkat kerapatan vegetasi yang tinggi dan pemukiman yang dapat mengurangi kesalahan hasil akibat sensitivitas LST terhadap emisivitas, yang mungkin disebabkan oleh dominasi area permukiman.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi akurasi Citra Landsat 8 OLI/TIRS dengan menggunakan model SWA-S dalam mendeteksi kerapatan vegetasi dan suhu permukaan lahan. Tujuan utama penelitian ini adalah untuk menganalisis tingkat kerapatan vegetasi dan hubungannya dengan suhu permukaan tanah dengan memanfaatkan data Citra Landsat 8 OLI/TIRS melalui teknologi penginderaan jauh.

1.2 Identifikasi Masalah Penelitian

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dideskripsikan, maka dapat diidentifikasi permasalahan yang ada adalah:

1.2.1 Kabupaten Banyuwangi merupakan salah satu daerah yang memiliki fungsi sebagai pusat segala kegiatan baik itu sebagai pusat kegiatan ekonomi, pemerintahan, pendidikan, dan lainnya. Kondisi lingkungan dan lahan di wilayah Kabupaten Banyuwangi, mengalami perubahan yang

signifikan seiring dengan pertumbuhan populasi dan aktivitas manusia. Perubahan tersebut termasuk perubahan penggunaan lahan dari vegetasi alami menjadi pemukiman, industri, dan infrastruktur. Hal ini dapat berdampak pada keragaman hayati, kualitas lingkungan, dan kesejahteraan masyarakat

- 1.2.2 Vegetasi atau tutupan lahan suatu daerah setidaknya akan mempengaruhi suhu udara disekitarnya. Permukaan tanah yang tidak menerima radiasi matahari secara langsung karena adanya vegetasi di atasnya akan mempengaruhi penyerapan sinar matahari. Daerah dengan kerapatan vegetasi yang tinggi akan sangat mempengaruhi suhu permukaan tanah pada daerah yang suhunya akan lebih rendah. Deteksi kerapatan vegetasi dan suhu permukaan lahan menjadi penting untuk memahami dinamika lingkungan dan memantau dampak dari perubahan penggunaan lahan.
- 1.2.3 Belum adanya pemetaan dari identifikasi kerapatan vegetasi dan suhu permukaan lahan Kabupaten Banyuwangi secara umum, sehingga penelitian ini perlu dilakukan.

1.3 Pembatasan Masalah

Agar penelitian ini lebih sistematis, terfokus, dan terarah untuk itu penelitian ini memiliki batasan masalah dalam pengkajian dan pembahasannya. Penelitian ini berfokus kepada hasil pengolahan citra landsat 8 yang sudah diakuisisi dan diolah dalam bentuk peta suhu permukaan tanah atau land surface temperature dan peta kerapatan vegetasi dalam bentuk NDVI serta didukung oleh data geologi dan manifestasi pada wilayah Kabupaten Banyuwangi. Selain itu, penelitian ini akan memfokuskan pengkajian pada identifikasi deteksi kerapatan

vegetasi dan suhu permukaan lahan menggunakan data penginderaan jauh metode LST model SWA-S untuk mentransformasikan citra Landsat 8 *Oli/Tirs*.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah dan permasalahan yang telah teridentifikasi tersebut dapat dirumuskan beberapa masalah diantaranya adalah:

1.4.1 Bagaimana analisis kerapatan vegetasi dari hasil pengolahan citra satelit landsat 8 di wilayah Kabupaten Banyuwangi?

1.4.2 Bagaimana analisis suhu permukaan lahan dari hasil pengolahan citra satelit landsat 8 di wilayah Kabupaten Banyuwangi?

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1.5.1 Menganalisis kerapatan vegetasi dalam bentuk NDVI dari hasil pengolahan citra satelit landsat 8 di wilayah Kabupaten Banyuwangi.

1.5.2 Menganalisis suhu permukaan lahan dalam bentuk peta land surface temperature dari hasil pengolahan citra satelit landsat 8 di wilayah Kabupaten Banyuwangi

1.6 Manfaat Hasil Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan mampu memberikan manfaat berbagai kepada pihak bak dalam pengembangan bidang ilmu pengetahuan maupun dalam kepentingan praktis.

1.6.1 Manfaat Teoritis

Penelitian ini memiliki manfaat sebagai penyediaan informasi dan referensi untuk penelitian sejenis pada bidang geografi teknik mengenai tingkat akurasi citra landsat 8 Oli/Tirs untuk mengidentifikasi kerapatan vegetasi dan suhu permukaan lahan LST-SWA-S, serta memperkaya pengetahuan berupa konsep dan metode geografi khususnya penginderaan jauh.

1.6.2 Manfaat Praktis

1. Bagi Peneliti / Kalangan Akademis Lainnya

Penelitian dari hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan oleh peneliti untuk menerapkan ilmu/pengetahuan yang diperoleh saat perkuliahan sekaligus meningkatkan wawasan untuk peneliti dan kalangan akademis lainnya dimasa mendatang yang memiliki keterkaitan dengan kajian dari penelitian ini.

2. Bagi Masyarakat Banyuwangi

Hasil penelitian ini dapat menjadi informasi bagi masyarakat Banyuwangi untuk mengetahui daerah mana saja yang memiliki kerapatan vegetasi dan suhu permukaan lahan.

3. Bagi Pemerintahan Banyuwangi

Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai acuan dan pedoman bagi pemerintah dalam melakukan kajian terhadap kerapatan vegetasi dan suhu permukaan lahan di Kabupaten Banyuwangi.