

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pengembangan geopark di Indonesia merupakan salah satu program prioritas nasional yang selaras dengan komitmen global terhadap tujuan pembangunan berkelanjutan (SDGs). Konsep geopark, adalah konsep yang mengintegrasikan pilar keragaman geologi (*geodiversity*), hayati (*biodiversity*), dan budaya (*cultural diversity*). Tujuannya tidak hanya untuk konservasi, tetapi juga untuk membangun platform edukasi dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat melalui pariwisata berkelanjutan. Sejalan dengan program nasional tersebut, pemerintah Kabupaten Soppeng pada tahun 2023 menginisiasi pengusulan kawasan lembah Walennae menjadi Geopark Nasional. Sampai penelitian ini dilakukan upaya untuk pembentukan Geopark Walennae masih dalam proses untuk penetapan menjadi Geopark Nasional. Diantara ketiga pilar tersebut, *cultural diversity*, khususnya warisan arkeologi memegang peranan penting yang memberikan identitas dan daya tarik unik pada kawasan tersebut.

Sejarah panjang kawasan lembah Walennae, yang meliputi beberapa kabupaten di Sulawesi Selatan, menyimpan kekayaan arkeologi dan geologi. Di sekitar wilayah kabupaten Bone, terdapat batuan sedimen yang terbentuk pada zaman *Neogen* dan *Kuarter*. Keberadaan Sesar Walanae, sebuah struktur geologi berupa patahan yang membentang dari utara ke tenggara, menunjukkan aktivitas tektonik yang telah membentuk lanskap wilayah ini. Lanskap karst yang dibentuk oleh Sesar Walanae menjadi rumah bagi gua-gua prasejarah salah satunya Leang Uhalie, yang menyimpan ratusan jejak aktivitas simbolik manusia melalui 135 lukisan cap tangan dan 7 gambar fauna yang menghiasi dinding dan langit-langit (Mulyadi, 2016). Motif cap tangan ini tersebar di seluruh permukaan gua, menjadi bukti visual dari aktivitas manusia purba yang pernah menghuni atau mengunjungi tempat ini.

Sedangkan Kabupaten Soppeng sebagai kawasan depresi Walennae memiliki banyak situs arkeologi. Dataran rendah di wilayah depresi Walennae, yang terbentuk pada kala *Pleistosen*, menyimpan bukti-bukti penting tentang sejarah kehidupan purba. Situs Talepu menjadi bukti bahwa tempat tersebut pernah dihuni manusia purba sekitar 200.000 sampai 100.000 tahun yang lalu ditandai dengan adanya temuan artefak batu dengan teknologi yang sangat sederhana (Van den Bergh et al., 2016). Penelitian di Situs Talepu juga menemukan fosil gigi pada lapisan sedalam 12 meter yang memberikan

gambaran bahwa sangat memungkinkan Sulawesi Selatan adalah merupakan jembatan antara Jawa dan Flores sebelum kehadiran manusia modern di Sulawesi pada 40 ribu tahun yang lalu (Fahri, 2016).

Hasil penelitian arkeologi dan paleontologi di lembah Walenna telah mengungkap beragam spesies fauna purba. Seperti *Geochelone Atlas*, *Crocodylidae*, *Tryinychidae*, *Elephas Celebensis*, *Elephas sp*, *stegodon Sompoensis*, *Stegodon sp (large size)*, *Celebochoerus Heekeren*, *Sus Celebensis*, dan *Anoa* (Bergh, 1999). Selain spesies fauna ditemukan juga beberapa artefak batu yang berasosiasi dengan temuan tersebut di situs talepu. Temuan di Lembah Walenna menunjukkan bahwa manusia purba telah hidup berdampingan dengan fauna seperti *Stegodon* dan *Celebochoerus*.

Selain di Situs Talepu ditemukan juga artefak batu pada Situs Calio berumur setidaknya 1,04 juta tahun lalu dan mungkin hingga 1,48 juta tahun lalu, menggunakan penanggalan *paleomagnetik* batuan sedimen dan penanggalan gabungan Seri Uranium dan *Resonansi Spin Elektron* pada gigi fosil (Hakim et al., 2025a). Hal ini menjadi bukti bahwa keberadaan hominim purba di Sulawesi Selatan jauh lebih awal dari yang diperkirakan sebelumnya. Kabupaten Soppeng juga tidak lepas dengan tradisi megalitik. Beberapa situs di wilayah tersebut, termasuk Sewo, Tinco, Lawo, Pising, Goarie, Salotungo, Umpungeng, Marioriawa, dan Petta Bulu Matanre. Di situs-situs ini, telah ditemukan berbagai artefak, seperti teras berundak, lumpang batu, dakon, batu bergores atau bergambar, susunan batu temu gelang, dan menhir (Hasanuddin, 2015).

Sementara di Kabupaten Wajo memiliki karakteristik geografis yang unik, berupa dataran rendah alluvial. Kawasan ini menjadi satu-satunya di Sulawesi Selatan yang memiliki ladang gas alam, saat ini dikelola oleh PT Energi Equity. Kawasan ini juga dikenal sebagai pusat industri tenun sutra, sebuah warisan budaya yang bernilai tinggi dan menjadi bagian penting dari identitas masyarakat setempat.

Namun, dibalik banyaknya data arkeologi terdapat permasalahan yang menghambat dalam pemanfaatan warisan budaya tersebut. Data hasil penelitian yang ada masih tersebar di berbagai publikasi seperti jurnal, skripsi, buku, dan laporan penelitian. Belum tersedia platform yang mengintegrasikan dalam satu titik akses, sehingga akses terhadap data masih sulit untuk publik. Kondisi tersebut menciptakan kesenjangan data karena lanskap arkeologi pada kawasan Walenna memerlukan studi pustaka yang luas secara menyeluruh dan utuh. Penyajian data yang terpisah-pisah menyebabkan sulitnya memahami konteks spasial dan hubungan antar situs arkeologi.

Sehingga potensi yang terkandung dalam pola sebaran situs belum dapat dimanfaatkan secara optimal.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini berfokus pada upaya untuk mengelola, mengintegrasikan dan menyajikan data arkeologi yang relevan bagi masyarakat. Hal ini dilakukan melalui proses pengumpulan dan integrasi data arkeologi yang berupaya menjembatani kesenjangan antara data arkeologi yang seringkali kompleks dan sulit diakses dengan kebutuhan masyarakat. Proses ini melibatkan pengumpulan data dari berbagai sumber, standarisasi untuk memastikan konsistensi, dan kontekstualisasi untuk memberikan makna yang dalam. Tujuannya untuk menciptakan sumber daya arkeologi yang informatif serta dapat diakses dan dimanfaatkan oleh berbagai kalangan.

Hasil dari proses tersebut kemudian diwujudkan melalui suatu platform digital berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG). Sistem informasi geografis adalah sistem berbasis komputer yang digunakan untuk memasukkan, mengolah data, menyimpan informasi, memanipulasi, dan menganalisis geografis untuk berbagai tujuan. Seiring dengan perkembangan teknologi informasi, sistem informasi geografis telah menjadi alat yang sangat potensial untuk mendukung pelestarian dan pengelolaan situs arkeologi. Sistem informasi geografis memungkinkan integrasi data spasial dan atribut yang relevan, sehingga mempermudah proses pemetaan, analisis, dan visualisasi data secara interaktif dan akurat. Dengan menggunakan SIG, informasi mengenai lokasi, kondisi, dan karakteristik situs arkeologi dapat dikelola secara digital, memberikan solusi terhadap kendala dokumentasi konvensional yang bersifat terbatas dan rentan terhadap kerusakan (Mujabuddawat, 2016).

Penggunaan teknologi informasi dalam pengolahan data arkeologi, terutama melalui sistem informasi geografis, sangat mendukung para arkeolog dalam mengelola, menganalisis, dan mengeksplorasi data arkeologi. Sistem informasi geografis adalah teknologi yang berfungsi sebagai alat bantu yang sangat penting untuk menyimpan, memanipulasi, menganalisis, dan menampilkan kembali kondisi alam dengan dukungan atribut data dan spasial. Sistem informasi geografis dalam pengelolaan data selalu dirancang untuk bekerja dengan data berkoordinat, yaitu data yang memiliki informasi geografis (Makmur, 2018).

Dengan demikian penelitian ini menjadi studi arkeologi yang memanfaatkan media digital untuk mencapai tujuan pada arkeologi publik. Pendekatan ini bertujuan untuk

memperluas jangkauan dan dampak arkeologi dalam masyarakat. Melalui penggunaan media digital, penelitian ini berupaya menjembatani kesenjangan antara pengetahuan arkeologi dan kebutuhan masyarakat terhadap informasi yang mudah diakses dan relevan.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Untuk mencapai tujuan tersebut, penelitian ini akan mengkaji beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana distribusi dan sebaran situs-situs arkeologi pada Kawasan Geopark Walenna?
2. Bagaimana desain untuk menyajikan data secara informatif terhadap situs-situs arkeologi pada Kawasan Geopark Walenna?

## **1.3 Tujuan dan Manfaat**

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mencapai beberapa hal, yaitu

1. Mengetahui distribusi dan sebaran situs-situs arkeologi pada Kawasan Geopark Walenna.
2. Merancang dan mengembangkan sebuah media digital yang berfungsi sebagai platform untuk menyajikan data secara informatif terhadap situs-situs arkeologi pada Kawasan Geopark Walenna.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat baik secara teoritis dalam pengembangan ilmu pengetahuan maupun praktis dalam pemanfaatan warisan budaya khususnya dalam pembentukan Geopark Walenna.

## **1.4 Tinjauan Pustaka**

### **1.4.1 Arkeologi Publik**

Arkeologi publik adalah subdisiplin ilmu arkeologi yang berfokus pada hubungan antara arkeologi dengan masyarakat. Hubungan tersebut mengenai bagaimana warisan budaya yang sebagai aset pemerintah dapat juga dikelola oleh masyarakat. Pengelolaan dapat dilakukan untuk berbagai kepentingan, seperti akademik, pelestarian, pengembangan kebudayaan, peningkatan ekonomi, dan mengembangkan sektor pariwisata. Arkeologi publik bertujuan untuk membuat temuan dan interpretasi arkeologi dapat diakses bagi semua orang yang melibatkan serangkaian kegiatan yang dirancang untuk mengkomunikasikan hasil penelitian kepada publik melalui berbagai media salah satunya media digital.

Pada era modern, teknologi digital menawarkan potensi yang besar sebagai media arkeologi publik yang efektif karena platform digital memiliki jangkauan dan interaktivitas yang tinggi. Penelitian yang dilakukan Ririmasse Marlon (2023) dari Balai Arkeologi Maluku menunjukkan bagaimana website dan media sosial dapat menjembatani pengetahuan arkeologi dengan masyarakat. Penelitian ini juga menyoroti tantangan dalam mengubah konten akademis menjadi format digital mudah dipahami dan menarik.

Sejalan dengan hal tersebut, digitalisasi situs di kawasan Geopark Walenae bukan sekadar upaya teknis pembuatan sistem informasi, melainkan perwujudan tanggung jawab arkeologi dalam menyampaikan makna masa lalu. Hal ini sesuai dengan pemikiran Nurhadi Magetsari yang menegaskan bahwa arkeologi tidak boleh berhenti pada tahap ekskavasi dan pendeskripsian artefak semata, namun harus mampu memberikan kontribusi nyata bagi kehidupan sosial budaya masyarakat masa kini melalui pengelolaan informasi yang tepat.

Dalam konteks aplikasi Walenae Site, peran arkeologi menjadi sangat penting sebagai kurator data. Meskipun platform yang digunakan berbasis teknologi informatika, namun seluruh interpretasi budaya, penentuan periodisasi, hingga analisis sebaran spasial dalam aplikasi ini didasarkan pada metode penelitian arkeologi. Melalui pendekatan arkeologi digital ini, data penelitian yang sebelumnya bersifat tertutup dan kaku diubah menjadi aset informasi publik yang informatif. Dengan demikian, teknologi digital diposisikan sebagai alat, sementara landasan saintifiknya tetap berpijak pada metodologi arkeologi guna memperkuat pilar *cultural diversity* dalam penetapan Geopark Walenae sebagai Geopark Nasional.

#### **1.4.2 Geopark**

Menurut UNESCO (2006), geopark adalah kawasan lindung skala nasional yang didalamnya terdapat sejumlah situs warisan geologi yang memiliki daya tarik tertentu yang dapat dikembangkan sebagai konsep konservasi, pendidikan, dan pengembangan ekonomi lokal. Geopark merupakan taman bumi dalam kawasan konservasi yang memiliki unsur keragaman geologi (*geodiversity*), keragaman hayati (*biodiversity*), dan keragaman budaya (*cultural diversity*), yang memiliki aspek pada bidang pendidikan sebagai pengetahuan ilmu kebumihan dan aspek ekonomi masyarakat dalam pengelolaan kawasan sebagai geowisata. Maka dari itu, pengelolaan geopark memiliki tiga pilar utama yaitu, konservasi, edukasi, dan

pembangunan ekonomi berkelanjutan. Konservasi berfokus pada perlindungan dan pelestarian geopark yang bertujuan untuk menjaga situs-situs geologi dan situs arkeologi yang ada didalamnya sehingga situs-situs tersebut dapat terhindar dari kerusakan. Geopark sebagai edukasi pembelajaran terkait warisan bumi dan budaya sehingga dapat meningkatkan pemahaman dan kesadaran publik mengenai proses bumi serta evolusi kehidupan. Geopark juga sebagai pembangunan ekonomi berkelanjutan yang bertujuan untuk meningkatkan ekonomi masyarakat lokal berbasis pada keunikan warisan setempat melalui kegiatan geo-wisata.

### **1.4.3 Arkeologi Digital**

Arkeologi digital adalah disiplin yang mengintegrasikan teknologi digital dengan praktik arkeologi untuk meningkatkan pengumpulan, analisis, dan penyajian data arkeologis. Dalam konteks penelitian ini, pemanfaatan teknologi digital mencakup pengelolaan, mengintegrasikan, memvisualisasikan, dan mendiseminasikan data sekunder arkeologi. Salah satu aspek ini adalah pemanfaatan Sistem Informasi Geografis (GIS).

Sistem informasi geografis memungkinkan arkeolog untuk mengintegrasikan data spasial dengan data atribut dari berbagai sumber dan format kedalam satu platform. Sistem informasi geografis memiliki peran penting karena kemampuannya untuk memvisualisasikan data dalam format peta interaktif. Sistem informasi geografis mempermudah proses pemetaan dan analisis visual terhadap pola sebaran serta memberikan pemahaman kontekstual spasial.

Aksesibilitas informasi arkeologis juga meningkat berkat arkeologi digital. Dengan memanfaatkan platform digital, data dan temuan arkeologis dapat diakses oleh peneliti dan masyarakat luas di seluruh dunia, mendorong kolaborasi dan pertukaran pengetahuan yang lebih baik. Selain itu, arkeologi digital berperan penting dalam pelestarian warisan budaya, dengan mendokumentasikan artefak dan situs secara digital untuk melindungi dari kerusakan fisik.

### **1.5 Hasil Penelitian yang Relevan**

Penelitian yang dilakukan oleh Zuhans Ramadhan Maharoesman dkk (2013) dengan judul "Pembangunan Sistem Informasi Geografis Berbasis Web Untuk Kegiatan Ekskavasi Situs Warisan Budaya Indonesia (Studi Kasus: Komplek Candi Batujaya)" mengembangkan sistem informasi geografis berbasis web (WebGIS) yang difokuskan pada kegiatan ekskavasi arkeologi di Situs Kompleks Candi Batujaya. Sistem ini

dirancang untuk memudahkan arkeolog dalam mengelola data spasial dan non-spasial yang berkaitan dengan kegiatan ekskavasi. Penggunaan perangkat lunak *open-source* seperti PostgreSQL/PostGIS dan Mapserver mencerminkan komitmen terhadap efisiensi biaya dan keberlanjutan teknologi. Salah satu keunggulan utama dari sistem ini adalah kemampuannya untuk melakukan *query* spasial dan analisis sederhana, seperti pencarian data serta penghitungan jarak dan azimuth antar objek.

Penelitian yang dilakukan oleh Muhamad Ickwan Santoso (2016) dengan judul “Rancang Bangun Sistem Informasi Geografis Persebaran Situs Arkeologi Berbasis Web di Wilayah Pulau Jawa (Studi Kasus: Pusat Arkeologi Nasional)” membangun sebuah web mengenai persebaran situs arkeologi di pulau Jawa dengan konsep informasi database menggunakan metode RAD dan UML. Hasil dari web tersebut dibangun dengan menggunakan sistem *webBase* terhubung dengan *google maps* sehingga mempermudah mencari lokasi situs dan dilengkapi di *direct location* untuk menunjukkan arah dari tempat asal ke situs berada.

Penelitian yang dilakukan oleh Abdul Rahman Khadafi (2020) dengan judul “Publikasi Situs Gua Prasejarah di Kawasan Karst Maros-Pangkep Dengan Model Pengembangan Aplikasi Mobile GIS Berbasis Android” mengembangkan sebuah aplikasi Mobile GIS yang diberi nama Leangpedia. Hasil aplikasi tersebut mampu menampilkan 128 situs gua prasejarah di Kawasan karst Maros-Pangkep, peta navigasi *google maps* ke lokasi situs, dan Peta 3D untuk menampilkan lokasi satu situs gua prasejarah.

Penelitian yang dilakukan oleh Andarias Bongga dkk (2021) dengan judul “Digitalisasi Situs Kebudayaan Kabupaten Mamasa Berbasis GIS”, menghasilkan sebuah aplikasi untuk merancang dan memetakan situs yang ada di Kabupaten Mamasa. Aplikasi tersebut dibangun dengan menggunakan pemrograman PHP dan HTML serta metode *Geographic Information System*. Aplikasi tersebut menyediakan beberapa fitur seperti kekayaan kebudayaan Kabupaten Mamasa, profil Kabupaten Mamasa, event, destinasi kebudayaan, dan transportasi yang ada di Kabupaten Mamasa serta rute untuk menuju situs kebudayaan Kabupten Mamasa.

Penelitian yang dilakukan oleh Imran Ilyas dkk (2024) dengan judul “Aplikasi Mobile GIS Untuk Pengumpulan Dan Pembaharuan Data Gambar Gua Prasejarah Di Kawasan Karst Maros-Pangkep” menghasilkan pemetaan 34 gambar di Leang Pettae yang dapat dipantau dengan perangkat ponsel pintar yang divisualisasikan melalui

ArcGIS Field Map. Menggunakan metode instrumen pemetaan GNSS dan Total Station yang diolah menggunakan platform ArcGIS Pro.

Penelitian yang dilakukan oleh Edy Yuwono et al. (2022) dengan judul "Potensi Geoarkeologi Wilayah Trenggalek dan Peluangnya bagi Pengembangan Geopark". Penelitian ini mengkaji keragaman potensi arkeologi di Kabupaten Trenggalek yang berasosiasi dengan bentang alam vulkanik dan tektonik purba sebagai aset penting bagi pengembangan kawasan Geopark. Penelitian ini mengkaji terkait identifikasi dan inventarisasi potensi geoarkeologi di wilayah Trenggalek, Jawa Timur.

Penelitian yang dilakukan oleh Panizza (2001) memperkenalkan konsep "Geomorphosites", yang mendefinisikan bentuk lahan sebagai warisan geologi yang memiliki nilai arkeologi, sejarah, dan budaya. Dalam konteks Geopark, penelitian ini menunjukkan bahwa situs arkeologi tidak dapat dipisahkan dari konteks geomorfologinya. Hasil penelitian ini memberikan kerangka kerja teoritis tentang bagaimana objek arkeologi seperti candi atau situs hunian prasejarah yang memperoleh nilai tambahnya dari lanskap geologi sekitarnya. Hal ini mendukung argumen bahwa pengembangan Geopark harus melibatkan pemetaan terpadu antara situs geologi dan situs arkeologi guna menciptakan narasi warisan yang utuh.

Penelitian oleh Farsani et al. (2011) dalam *Journal of Heritage Tourism* mengeksplorasi peran arkeologi dalam meningkatkan kualitas edukasi dan ekonomi di Global Geoparks. Hasil penelitian menunjukkan bahwa integrasi antara pengetahuan geologi dan temuan arkeologi lokal mampu menciptakan produk ekowisata yang lebih menarik bagi wisatawan. Penelitian ini menemukan bahwa Geopark yang menonjolkan aspek arkeologi cenderung lebih berhasil dalam melibatkan partisipasi masyarakat lokal, karena masyarakat merasa memiliki keterikatan sejarah dengan tanah (lanskap geologi) tempat mereka tinggal.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Penelitian yang berjudul "Digitalisasi Situs Arkeologi Kawasan Geopark Walennae Berbasis Sistem Informasi Geografis" Keseluruhan penelitian akan disusun menjadi empat bab. Penyajian hasil analisis data disampaikan secara naratif dan dituangkan dengan ragam bahasa ilmiah, gambar, dan tabel. Penjelasan spesifik setiap bab adalah sebagai berikut.

**Bab I:** Pada Bab ini berisi tentang penjelasan terkait latar belakang, permasalahan penelitian, tujuan dan manfaat penelitian, landasan konseptual dan hasil penelitian yang relevan serta sistematika penulisan yang digunakan.

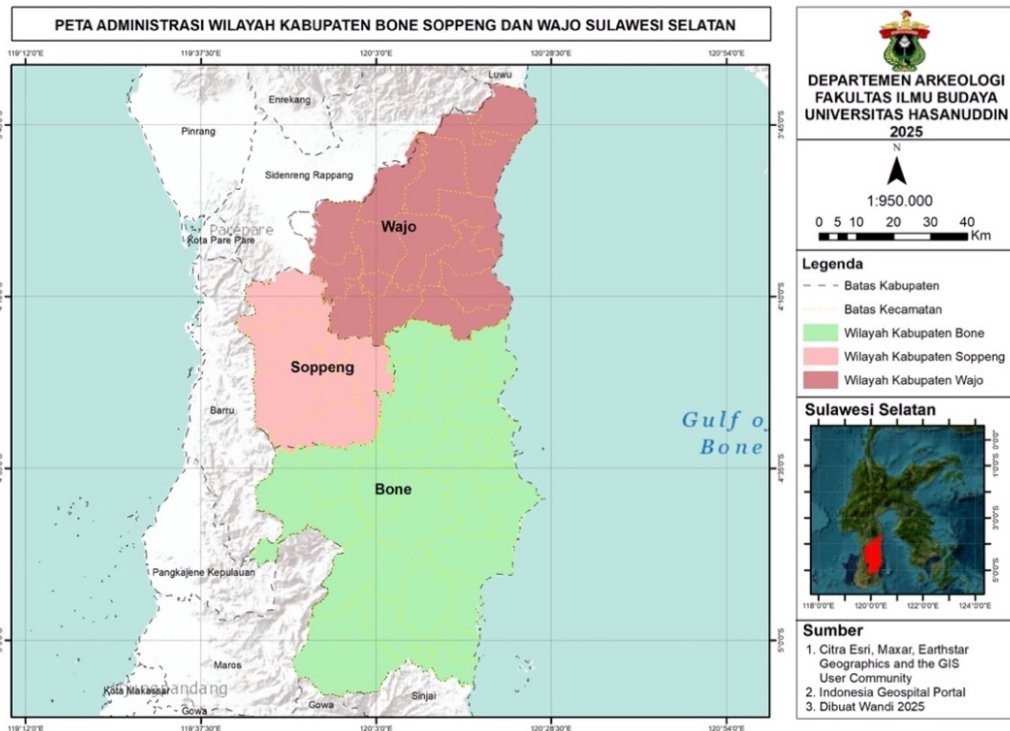
**Bab II:** Pada Bab ini membahas terkait metode penelitian yang digunakan dalam menjawab pertanyaan penelitian.

**Bab III:** Pada Bab ini membahas mengenai hasil dan pembahasan yang dilakukan oleh peneliti dalam menjawab pertanyaan penelitian.

**Bab IV:** Pada Bab ini berisi tentang kesimpulan yang dihasilkan dalam penelitian, keterbatasan yang dihadapi selama penelitian dan saran untuk penelitian selanjutnya.

## BAB II METODE PENELITIAN

### 2.1 Lokasi Penelitian



Gambar 1. Peta wilayah Kabupaten Bone, Soppeng, dan Wajo  
(Sumber: Wandi, 2025)

Penelitian ini berlokasi di Kawasan Geopark Walenrae, sebuah wilayah yang secara administratif mencakup dari tiga kabupaten di Provinsi Sulawesi Selatan, yaitu Kabupaten Bone, Soppeng, dan Wajo. Kabupaten ini merupakan kawasan yang diusulkan oleh pemerintah daerah dalam pembentukan Geopark Nasional. Sampai penelitian ini dilakukan, kawasan Geopark Walenrae masih dalam proses untuk pengusulan sebagai Geopark Nasional. Tidak menutup kemungkinan bahwa delineasi kawasan tersebut masih bisa berubah. Kawasan Geopark Walenrae merupakan sebuah kesatuan bentang alam yang mengintegrasikan kekayaan warisan geologi (geo-heritage), keragaman hayati (bio-diversity), dan keragaman budaya (cultural-diversity). Penyatuan ketiga wilayah ini dalam satu sistem informasi digital didasarkan pada hubungan geologis, hidrologis, dan historis yang saling berkelanjutan.

Penting untuk ditegaskan bahwa secara geologis, Sesar Walennaë memiliki cakupan yang jauh lebih luas, membentang dari wilayah utara di Kabupaten Sidenreng Rappang di mana sesar tersebut mengontrol pembentukan danau tempe dan cekungan sengkang, hingga ke wilayah selatan di Kabupaten Sinjai dan sebagian Bulukumba yang ditandai dengan kontak batuan gunung api dan batuan malihan (Leeuwen & Maulana, 2025). Demikian pula dengan Lembah Walennaë yang secara ekologis memengaruhi wilayah-wilayah di sekitarnya. Namun, penelitian ini membatasi delinasi pada Kabupaten Bone, Soppeng, dan Wajo berdasarkan konsep dari usulan Geopark Nasional yang telah diinisiasikan oleh pemerintah pada tahun 2023.

Eksistensi Geopark Walennaë ditentukan oleh dua identitas utama. Secara geologis, sesar ini tidak hanya terbatas pada satu titik, melainkan membentuk sebuah zona deformasi regional yang memanjang sekitar 150 kilometer dengan arah Utara-Barat Laut hingga Tenggara dan menjadi faktor kunci dalam pembentukan geomorfologi wilayah ini selama jutaan tahun (Leeuwen & Maulana, 2025). Aktivitas tektonik pada zona sesar ini telah menyingkap lapisan tanah purba, sehingga memunculkan kekayaan paleontologi berupa fosil fauna vertebrata dan industri alat batu paleolitik ke permukaan tanah.

Namun, dalam perspektif arkeologi, Walennaë dipahami sebagai sebuah Lembah. Lembah ini berfungsi sebagai koridor kehidupan bagi migrasi serta hunian manusia dari masa ke masa. Aliran Sungai Walennaë yang menetap menyediakan sumber daya air dan biotik yang melimpah, menjadikannya magnet hunian manusia sejak masa Pleistosen hingga masa sejarah. Wilayah hulu (Bone) mewakili fase awal hunian manusia pada gua-gua prasejarah di kawasan karst Bontocani dengan tradisi budaya Toala (Suryatman et al., 2017). Wilayah tengah (Soppeng) merupakan jantung kekayaan paleontologi dan paleolitik, di mana bukti tertua kehadiran manusia di Sulawesi ditemukan melalui alat batu di wilayah ini (Hakim et al., 2025). Sementara itu, wilayah hilir dan muara (Wajo) mencerminkan puncak perkembangan peradaban melalui situs megalitik dan pusat pemerintahan Islam awal di sekitar Danau Tempe (Hasanuddin, 2017).

Pemilihan tiga kabupaten ini juga didasarkan pada ikatan sejarah *Tellumpoccoe* (aliansi Bone, Soppeng, dan Wajo). Secara sosiokultural, ketiga wilayah ini memiliki keterikatan batin dan identitas budaya Bugis yang sangat kuat. Dalam konsep pengembangan Geopark, keterlibatan masyarakat sangat penting. Aliansi historis ini

memudahkan koordinasi antar-daerah dalam manajemen warisan budaya bersama, karena adanya kesamaan akar sejarah dan budaya.

Meskipun adanya situs-situs yang secara geografis letaknya cukup jauh dari aliran Sungai maupun garis Sesar Walenae tetap menjadi bagian integral dari sistem informasi ini. Hal ini didasarkan pada perspektif Arkeologi Lansekap, di mana situs-situs pedalaman dipandang sebagai wilayah pendukung yang menunjukkan dinamika pola hunian manusia di Walenae secara makro.

Peneliti memandang bahwa manusia masa lalu tidak hanya mengeksploitasi sumber daya di tepian sungai, namun juga melakukan mobilitas ke wilayah dataran tinggi untuk aktivitas spesifik seperti perburuan, pengambilan material batu, maupun kegiatan ritual. Kesamaan tipologi artefak antara situs pedalaman dan situs lembah membuktikan adanya konektivitas budaya yang kuat. Oleh karena itu, pemasukan situs-situs pedalaman ini sangat penting untuk menyajikan narasi hunian yang utuh dan menyeluruh bagi publik, sekaligus memenuhi syarat manajemen kawasan geopark yang terintegrasi secara administratif dan sosiokultural.

### **2.1.1 Kabupaten Bone**

Kabupaten Bone merupakan salah satu kabupaten di Provinsi Sulawesi Selatan, Indonesia, yang secara administratif terletak di pesisir timur Provinsi Sulawesi Selatan yang berjarak 174 km dari Kota Makassar. Kabupaten Bone terbagi menjadi 27 kecamatan, 347 kelurahan/desa, dan memiliki ibu kota di Kecamatan Tanete Riattang yang dikenal sebagai Kota Watampone. Secara geografis, Kabupaten Bone berada pada koordinat 4°13'–5°06' Lintang Selatan dan 119°42'–120°30' Bujur Timur, dengan luas wilayah mencapai sekitar 2.558,25 km<sup>2</sup>. Kabupaten Bone berbatasan dengan Kabupaten Wajo dan Kabupaten Soppeng di sebelah utara. Di sebelah barat, berbatasan dengan Kabupaten Maros, Kabupaten Pangkep, dan Kabupaten Barru. Di sebelah selatan, berbatasan dengan Kabupaten Sinjai dan Kabupaten Gowa. Sedangkan di sebelah timur, berbatasan dengan Teluk Bone. Wilayah Kabupaten Bone termasuk daerah beriklim sedang dengan kelembapan udara berkisar antara 95%-99% yang berkisar 26 °C-34 °C. (Badan Pusat Statistik Kabupaten Bone, 2023).

### **2.1.2 Kabupaten Soppeng**

Kabupaten Soppeng merupakan salah satu kabupaten di Provinsi Sulawesi Selatan, Indonesia, yang secara administratif terletak di wilayah tengah provinsi tersebut. Kabupaten Soppeng dibagi menjadi 8 kecamatan, 70 kelurahan/desa dan memiliki ibu

kota di Kecamatan Lalabata yang dikenal sebagai Kota Watansoppeng. Secara geografis, Kabupaten Soppeng berada pada koordinat 4°06'–4°32' Lintang Selatan dan 119°47'–120°06' Bujur Timur, dengan luas wilayah mencapai sekitar 1.070,34 km<sup>2</sup>. Kabupaten Soppeng berbatasan langsung dengan Kabupaten Bone di sebelah selatan, sebelah timur berbatasan Kabupaten Wajo, sebelah utara berbatasan Kabupaten Sidenreng Rappang dan di sebelah barat berbatasan Kabupaten Barru. Suhu di Kabupaten Soppeng berkisar pada suhu 18,4-34,7 derajat celcius dengan tekanan udara antara 994,1-1.032,3 milibar (Badan Pusat Statistik Kabupaten Soppeng, 2023).

### **2.1.3 Kabupaten Wajo**

Kabupaten Wajo merupakan salah satu kabupaten di Provinsi Sulawesi Selatan, Indonesia, yang secara administratif terletak di wilayah tengah provinsi tersebut yang berjarak 242 km dari Kota Makassar. Kabupaten Wajo terdiri dari 14 kecamatan dengan 190 kelurahan/desa dengan ibu kota administrasinya berada di Kecamatan Tempe, tepatnya di kota Sengkang. Secara geografis, Kabupaten Wajo berada pada koordinat 3°38'–4°16' Lintang Selatan dan 119°53'–120°27' Bujur Timur, dengan luas wilayah mencapai sekitar 2.506,19 Km<sup>2</sup>. Batas wilayah Kabupaten Wajo adalah sebelah utara berbatasan dengan Kabupaten Luwu dan Kabupaten Sidrap, sebelah selatan berbatasan dengan Kabupaten Bone dan Soppeng, sebelah timur berbatasan dengan Teluk Bone serta sebelah barat berbatasan dengan Kabupaten Sidrap. Menurut Iklim, Kabupaten Wajo tergolong beriklim tropis yang termasuk tipe B dengan 29°C - 31°C atau suhu rata-rata 29°C siang hari (Badan Pusat Statistik Kabupaten Wajo, 2023).

## **2.2 Jenis dan Sumber Data**

Dalam penelitian ini, pengumpulan data dilakukan dengan menggabungkan dua sumber utama untuk menjamin kelengkapan atribut dan akurasi spasial dalam pembangunan sistem informasi geografis.

### **2.2.1 Data Sekunder**

Data sekunder merupakan sumber informasi yang telah dikumpulkan dan diolah oleh pihak lain, bukan oleh peneliti itu sendiri secara langsung dari lapangan. Penggunaan data sekunder didasarkan pada pertimbangan efisiensi waktu dan kelengkapan cakupan inventarisasi situs di tiga kabupaten (Bone, Soppeng, dan Wajo).

#### **1. Data Inventarisasi Cagar Budaya**

Data ini bersumber dari Balai Pelestarian Kebudayaan Wilayah XIX.

Data ini berupa laporan inventarisasi dan registrasi cagar budaya yang memuat

atribut seperti, nama situs, administratif, deskripsi arkeologi, periodisasi, dan koordinat. Data ini berfungsi sebagai kerangka dasar dalam penyusunan basis data atribut pada Sistem Informasi Geografis.

## 2. Literatur Ilmiah

Data ini bersumber dari skripsi dan jurnal ilmiah arkeologi yang relevan dengan kawasan Geopark Walenna. Data ini dikurasi untuk melengkapi narasi pada fitur informasi aplikasi.

## 3. Data Spasial

Data spasial meliputi Peta Rupa Bumi Indonesia (RBI) digital dan Citra Satelit yang diperoleh dari Badan Informasi Geospasial dan penyedia data geospasial terbuka seperti Google Earth, yang digunakan sebagai *basemap* dalam digitasi peta.

### 2.2.2 Data Primer

Data primer adalah informasi yang dikumpulkan secara langsung oleh peneliti dari sumber aslinya untuk menjawab pertanyaan penelitian atau menguji hipotesis tertentu. Data primer dalam penelitian ini diperoleh melalui observasi langsung di lapangan.

## 2.3 Metode Penelitian

### 2.3.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam arkeologi merupakan proses untuk memperoleh informasi secara sistematis.

#### 2.3.1.1 Studi Literatur

Studi literatur adalah metode pengumpulan data yang dilakukan melalui pemahaman dan kajian teori-teori dari berbagai literatur terkait (Nina Adlini et al., 2022). Tujuan dari studi literatur adalah untuk mengumpulkan informasi mengenai situs-situs yang ada di wilayah Bone, Soppeng, dan Wajo. Data yang dihimpun merupakan data dari inventarisasi Balai Pelestarian Kebudayaan Wilayah XIX serta tulisan ilmiah seperti jurnal, penelitian, tugas akhir dan publikasi relevan lainnya. Proses ini melibatkan identifikasi evaluasi, dan analisis informasi dari berbagai sumber untuk mendapatkan pemahaman tentang karakteristik, sejarah, budaya dan potensi dari situs-situs arkeologi. Pada penelitian ini dokumen yang dikumpulkan meliputi laporan hasil survei, koordinat, dan deskripsi situs. Data atribut dari dokumen ini dicatat dan dikompilasi ke dalam format tabel sebagai bahan awal database.

### **2.3.1.2 Observasi**

Observasi lapangan merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara meninjau langsung lokasi. Dalam penelitian ini observasi bertujuan untuk mendapatkan data koordinat situs. Peneliti melakukan perekaman titik koordinat menggunakan perangkat GPS di lokasi situs. Selain pengambilan data koordinat dilakukan juga deskripsi dan dokumentasi situs untuk kebutuhan pada aplikasi.

### **2.3.2 Pengolahan Data**

Pengolahan data merupakan tahapan untuk mentransformasi data mentah menjadi informasi spasial yang siap diintegrasikan ke dalam sistem aplikasi.

- a. Seluruh data dari observasi dan inventarisasi Balai Pelestarian Kebudayaan Wilayah XIX serta tulisan ilmiah seperti jurnal, penelitian, tugas akhir dan publikasi relevan lainnya disatukan dalam satu database.
- b. Mengisi database dengan atribut seperti nama situs, periode, jenis situs, temuan, deskripsi, dan sumber.
- c. Mengonversi data koordinat situs yang diperoleh dari sumber pustaka menjadi format derajat desimal agar dapat terbaca secara akurat pada perangkat SIG.
- d. Mengimpor database ke QGIS untuk membuat data spasial yang merepresentasikan lokasi situs arkeologi.
- e. Data spasial tersebut menggunakan WGS 84 agar dapat berinteraksi dengan data lain secara akurat.

### **2.3.3 Analisis Data**

Analisis data merupakan tahap penguraian data hasil penelitian untuk memperoleh kesimpulan dan informasi yang dapat divisualisasikan. Dalam penelitian ini, teknik analisis yang digunakan adalah analisis deskriptif spasial. Metode ini digunakan untuk menggambarkan pola persebaran dan karakteristik situs arkeologi di Kawasan Geopark Walenna.

#### **2.3.3.1 Analisis Distribusi Administratif**

Analisis distribusi administratif merupakan pendekatan analisis spasial deskriptif yang diterapkan untuk mengidentifikasi dan memetakan pola sebaran situs arkeologi berdasarkan batas kabupaten dan kecamatan. Secara teknis, analisis ini beroperasi menggunakan logika spasial *Point-in-Polygon* melalui fitur *spatial overlay* pada perangkat lunak Sistem Informasi Geografis. Proses ini mengintegrasikan dua lapisan data spasial utama, yaitu data vektor titik yang merepresentasikan lokasi koordinat situs

arkeologi dan data vektor poligon yang memuat informasi batas administratif resmi yang bersumber dari Badan Informasi Geospasial. Melalui teknik tumpang susun ini, atribut kewilayahan secara otomatis terasosiasi ke dalam data atribut situs, sehingga memungkinkan dilakukannya tabulasi dan kuantifikasi frekuensi keberadaan situs di setiap wilayah Kabupaten Bone, Soppeng, dan Wajo. Hasil akhir dari analisis ini memiliki urgensi dalam menyediakan basis data inventarisasi dan berfungsi untuk memetakan situs guna mendukung perencanaan zonasi pelestarian dan pengembangan pariwisata lintas wilayah dalam kerangka pengelolaan Geopark Walennae.

### **2.3.3.2 Analisis Klasifikasi Metodologis**

Analisis klasifikasi kronologis diterapkan untuk memetakan dinamika hunian manusia di Kawasan Geopark Walennae berdasarkan dimensi waktu. Metode ini mengklasifikasikan seluruh inventaris situs ke dalam periodisasi arkeologi, meliputi masa Prasejarah, Islam, hingga Kolonial. Secara operasional dalam Sistem Informasi Geografis, analisis ini dijalankan melalui manajemen data atribut yang kemudian divisualisasikan menggunakan teknik simbologi kategorikal, di mana setiap periode sejarah direpresentasikan dengan pembedaan simbol visual atau kode warna yang kontras pada peta digital.

Dalam ranah arkeologi, periode Paleolitik didefinisikan sebagai studi terhadap eksistensi hominin. Kajian ini menelusuri evolusi cara hidup manusia purba dalam rentang waktu yang masif, diawali dari inovasi teknologi alat batu tertua pada 3-4 juta tahun lalu. Kronologis penelitian ini kemudian berakhir pada transisi geologis, yakni akhir pleistosen atau berakhirnya zaman es sekitar 11.800 tahun yang lalu (Hussain & Will, 2021). Masa ini ditandai dengan pola hidup manusia purba yang sepenuhnya bergantung pada alam melalui budaya berburu dan meramu tingkat awal (*food gathering*). Secara sosiologis, manusia pada periode ini hidup secara berpindah-pindah dalam kelompok kecil guna mengikuti pergerakan hewan buruan dan ketersediaan sumber air. Ciri utama dari temuan arkeologis masa ini adalah alat-alat batu yang masih dikerjakan secara kasar dan masif tanpa melalui proses pengasahan, di mana fungsi alat ditentukan oleh bentuk alami batu tersebut. Artefak yang menjadi penanda zaman ini meliputi kapak perimbas (*chopper*), kapak genggam (*hand-axe*), serta alat-alat serpih (*flakes*) yang ditemukan berasosiasi dengan fosil manusia purba atau fosil fauna.

Memasuki masa Mesolitik atau kebudayaan Toalian sebagai periode transisi di mana manusia mulai menunjukkan tanda-tanda menetap sementara (*semi-sedenter*).

Kebudayaan Toalian diperkirakan berlangsung antara 8000 sampai 7000 tahun lalu berdasarkan penelitian yang dilakukan di situs Ulu Leang 1 (Glover, 1976). Meskipun demikian, kemunculan alat yang lebih spesifik seperti mikrolit geometrik dan lancipan maros poin pada periode yang lebih muda, yakni antara 5.500 hingga 3.500 tahun yang lalu (Glover, 1976). Ciri khas periodisasi ini adalah pemanfaatan ceruk dan gua sebagai tempat tinggal yang dikenal dengan istilah *abris sous roche*, serta munculnya tumpukan sampah dapur berupa kulit kerang dan siput yang membukit. Secara teknologi, alat batu mulai mengalami pengecilan ukuran dan pengerjaan yang lebih halus dibandingkan masa sebelumnya, seperti ditemukannya maros poin, mikrolit, dan lancipan tulang. Tahap awal budaya Toalian ditandai dengan penggunaan alat serpih dan bilah berukuran besar dengan pengerjaan yang masih kasar, termasuk tipe bilah bergagang dan serpih berujung cekung. Memasuki tahap kedua, teknologi mulai beralih ke penggunaan mikrolit, alat-alat bilah, serta mata panah dengan pangkal membulat. Akhirnya, fase puncak atau terakhir diidentifikasi melalui kemunculan temuan yang lebih kompleks seperti tembikar, serut dari kerang, lancipan Muduk, serta lancipan Maros yang memiliki ciri khas bersayap dan bergerigi (Heekeren, 1972).

Masa Neolitik atau kebudayaan Astronesia, dianggap sebagai masa revolusi kebudayaan terbesar karena terjadinya perubahan pola hidup dari *food gathering* ke *food producing* (Kasnowihardjo, 2014). Manusia pada masa ini telah menetap secara permanen dalam perkampungan dan mulai mengenal sistem pembagian kerja serta kepemimpinan. Ciri utama temuan arkeologisnya adalah alat batu yang telah diasah hingga halus dan mengkilap pada seluruh sisinya, menunjukkan kemajuan teknologi kerajinan yang signifikan. Artefak penanda yang paling tersebar luas di Indonesia adalah beliung persegi dan kapak lonjong, yang selain berfungsi sebagai alat pertukangan, juga mulai digunakan sebagai benda barter atau simbol status. Selain alat batu, periode ini juga ditandai dengan mulai diproduksinya benda-benda tembikar atau gerabah dengan teknik hias yang lebih beragam (Wiradyana, 2015).

Tradisi Megalitik merupakan kebudayaan yang berfokus pada penghormatan terhadap roh nenek moyang melalui pembangunan struktur dari batu-batu besar, yang berkembang sejak akhir masa Neolitik hingga masa logam. Periodisasi ini tidak selalu berdiri sendiri sebagai zaman tunggal, melainkan sering kali tumpang tindih dengan periode lainnya karena sifatnya yang berupa sistem kepercayaan. Ciri-ciri periodisasi ini adalah adanya organisasi sosial yang mampu mengerahkan tenaga massa untuk

memindahkan dan menyusun batu masif. Temuan arkeologis yang sangat khas meliputi teras berundak, lumpang batu, dakon, batu bergores atau bergambar, susunan batu temu gelang, dan menhir (Hasanuddin, 2015).

Periodisasi Islam (abad ke-13 M) dan masa Kolonial (abad ke-17 M hingga kemerdekaan) merupakan tahap akhir dari kronologi arkeologi yang menunjukkan pergeseran budaya menuju modernitas. Pada masa Islam, kompleks makam yang terdiri dari berbagai model nisan, mulai dari bentuk balok, pipih, silindrik, pedang, kaligrafi hingga mata tombak serta arsitektur masjid dengan atap tumpang (Rosmawati, 2013). Sementara itu, masa Kolonial atau arkeologi industri ditandai dengan peninggalan infrastruktur masif seperti benteng pertahanan, gedung perkantoran bergaya Eropa, jembatan besi, serta situs-situs pertambangan dan pabrik gula. Penanda arkeologis masa ini adalah perpaduan unsur lokal dengan teknologi Barat, yang sering kali ditemukan di kawasan-kawasan strategis geologi yang memiliki nilai ekonomi tinggi pada masanya.

#### **2.3.4 Perencanaan Platform Digital**

Tahap perencanaan platform digital menggunakan metode hibrid yang menggabungkan WebGIS dan Aplikasi Android. Sebelum masuk ke tahap publikasi, data spasial diolah terlebih dahulu menggunakan perangkat lunak QGIS untuk proses validasi dan pengaturan tampilan peta. Data yang sudah dianalisis tersebut akan dipublikasikan sebagai Web Map ke platform GitHub. Perencanaan difokuskan pada dua aspek yaitu merancang fungsionalitas jendela pop-up agar setiap diklik oleh pengguna akan muncul jendela yang menampilkan data atribut seperti nama situs, temuan, elevasi, periode, dan sumber pustaka. Kemudian yang kedua merancang antarmuka yang memungkinkan pengguna berinteraksi langsung dengan peta.

Tahap kedua membungkus link tersebut kedalam sebuah aplikasi. Pembuatan kerangka aplikasi dilakukan dengan bantuan metode kecerdasan buatan (Artificial Inteligent), dengan memanfaatkan Gemini Pro untuk menghasilkan struktur awal HTML, CSS, dan JavaScript yang berfungsi sebagai antarmuka aplikasi. Pemanfaatan AI pada tahap ini mempercepat proses pengembangan serta memastikan konsistensi struktur dan desain antarmuka pengguna. Selanjutnya, berkas HTML, CSS, dan JavaScript tersebut dirender menggunakan aplikasi Capacitor. Aplikasi ini berperan sebagai penghubung antara teknologi web dan sistem operasi Android, sehingga aplikasi dapat dikompilasi tanpa perlu menulis ulang kode secara native. Tahap berikutnya adalah

proses *build* dan konfigurasi aplikasi menggunakan Android Studio. Aplikasi berbasis Android dipilih karena memiliki pasar global lebih besar dan menawarkan fleksibilitas yang lebih besar dalam hal pengembangan dan distribusi aplikasi. Selain itu proses penerbitan aplikasi di Google Play Store cenderung lebih cepat dan kurang ketat dibandingkan dengan App Store Apple, untuk merilis aplikasi.

### **2.3.5. Pengujian Sistem**

Pada tahap ini, pengujian sistem dilakukan untuk memverifikasi bahwa aplikasi dapat beroperasi selaras dengan spesifikasi kebutuhan fungsional yang telah dirancang serta meminimalisir potensi kesalahan operasional. Pendekatan pengujian yang diterapkan adalah *Black Box Testing*, yang berfokus pada validasi antarmuka dan logika keluaran sistem tanpa mengevaluasi struktur kode internal secara mendalam. Lingkup pengujian mencakup pengujian komponen untuk memastikan setiap fitur navigasi peta dan *widget* interaktif berjalan responsif, pengujian integrasi sistem untuk menjamin kelancaran konektivitas aliran data antara basis data server WebGIS dengan antarmuka aplikasi Android, serta pengujian kompatibilitas guna memverifikasi konsistensi tampilan antarmuka pada berbagai spesifikasi dan resolusi layar perangkat seluler.

## 2.4 Alur Penelitian

