

BAB 1

USULAN GAGASAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Saat ini metode penginderaan jauh sudah mengalami banyak perkembangan dan semakin banyak diteliti. Penginderaan jauh merupakan ilmu untuk memperoleh informasi tentang objek, daerah, atau gejala dengan cara menganalisis data yang diperoleh dengan menggunakan alat, tanpa kontak langsung dengan objek, daerah atau gejala yang akan diteliti. Adanya perkembangan pada penginderaan jauh salah satunya adalah pada penginderaan jauh dengan citra beresolusi sangat tinggi. Di antara beberapa bidang penginderaan jauh salah satunya yaitu ekstraksi jalan. Ekstraksi jalan adalah proses memisahkan dan mengidentifikasi objek-objek yang mewakili jalan pada suatu citra sehingga memungkinkan analisis lebih lanjut seperti deteksi objek, pengenalan pola, atau pemodelan lingkungan. Ekstraksi jalan dari citra penginderaan jauh dengan resolusi sangat tinggi merupakan subjek yang mendapat perhatian dari para peneliti dalam beberapa tahun terakhir ini [1].

Jalan adalah salah satu objek dalam informasi geografis yang merupakan suatu objek yang dibuat oleh manusia. Jalan saat ini banyak digunakan pada aspek kehidupan sosial manusia, seperti navigasi kendaraan, manajemen lalu lintas, pemutakhiran peta, darurat bencana geologi, dan bantuan kemanusiaan [2]. Pada kehidupan modern saat ini, ekstraksi jalan dilakukan karena kehidupan masyarakat saat ini semakin membutuhkan informasi jalan yang lebih akurat dan cepat dibandingkan sebelumnya. Aplikasi *Google maps* merupakan salah satu aplikasi yang menampilkan objek jalan namun, masyarakat harus menunggu lebih lama untuk *google maps* memperbaharui peta jalan sebelumnya karena memerlukan ekstraksi jalan yang sangat lama. Dengan mengekstraksi jalan dari citra dengan resolusi tinggi, kita dapat membangun peta jalan yang akurat termasuk informasi detail jalan seperti lebar jalan, arah jalan, dan struktur jaringan jalan dimana informasi ini penting juga untuk navigasi otomatis, perencanaan rute, dan sistem bantu pengemudi.

Ekstraksi jalan pada beberapa penelitian dilakukan dengan berbagai macam metode seperti metode manual, metode semi-otomatis, dan metode otomatis. Ekstraksi jalan dengan teknik manual memiliki akurasi yang tinggi namun dari segi biaya dan waktu dinilai tidak efektif terutama jika pemandangan dari citra yang digunakan sangat kompleks [3]. Metode manual saat ini dinilai sudah tidak relevan lagi untuk digunakan karena alasan biaya dan waktu tersebut. Pada metode semi-otomatis, dari segi waktu dan biaya akan lebih sedikit dibandingkan metode manual namun, dalam pengerjaannya masih memerlukan kolaborasi atau

pengaturan dari manusia sehingga hasilnya masih terdapat beberapa kesalahan akibat *human error*. Pada metode otomatis peneliti banyak menerapkan *deep learning* karena dinilai menjadi alat yang efektif untuk mempercepat proses gambar dan deteksi objek jalan [4]. Selain itu, metode otomatis dinilai lebih ekonomis, praktis dan efisien dibandingkan dengan metode manual dan metode semi-otomatis. Maka dari itu, dari permasalahan yang sudah dijelaskan diatas, “Ekstraksi jalan Menggunakan *Deep Learning* dengan Model PSPNet (*Pyramid Scene Parsing Network*)” diharapkan dapat menjawab permasalahan tersebut.

1.2 Informasi Pendukung Masalah

Ekstraksi jalan merupakan masalah yang menantang karena oklusi yang disebabkan oleh vegetasi, bangunan, dan bayangan. Selain itu, jumlah objek jalan dibandingkan dengan objek bukan jalan jauh lebih sedikit sehingga menyebabkan ketidakseimbangan pada proses ekstraksi jalan. Saat ini teknik *deep learning* lebih banyak digunakan dalam ekstraksi jalan karena kinerja model *deep learning* lebih baik dibandingkan dengan teknik manual. Namun, kinerja yang lebih baik dari *deep learning* sangat bergantung pada data pelatihan yang beranotasi dengan tepat dalam jumlah yang besar [5].

1.3 Analisis Umum

1.3.1 Aspek Ekonomi

Dilihat dari aspek ekonomi, penelitian ini akan menghemat biaya karena untuk melakukan ekstraksi jalan dengan *deep learning* hanya memerlukan beberapa seperti aplikasi dan *tools* seperti *ecognition*, *global mapper* dan *google colab* sehingga, ekstraksi jalan akan meminimalisir pengeluaran biaya karena tidak memerlukan melakukan *survey* langsung ke lapangan.

1.3.2 Aspek Manufakturabilitas

Dilihat dari aspek manufakturabilitas, saat ini sudah banyak aplikasi dan *tools* yang mendukung proses ekstraksi jalan sehingga akan memudahkan untuk melakukan proses ekstraksi jalan menggunakan *deep learning*.

1.3.3 Aspek Sustainability

Dilihat dari aspek *sustainability*, penelitian ini akan terus berkembang dan berlanjut di masa depan karena *geospatial information systems* (GIS) akan selalu mengalami perubahan sehingga ekstraksi jalan akan selalu dilakukan untuk memperbaharui data pada GIS.

1.4 Kebutuhan yang Harus Dipenuhi

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, kebutuhan yang diperlukan pada penelitian ini yaitu:

1.4.1 Citra *Orthophoto*

Orthophoto adalah citra yang diambil tegak lurus dari permukaan bumi dengan menggunakan pesawat tanpa awak. *Orthophoto* telah melalui orthorektifikasi dimana citra yang memiliki proyeksi perspektif diubah menjadi proyeksi orthogonal[6]. Citra ini nantinya akan digunakan sebagai dataset pada *deep learning* dan sebagai *masking* yang akan diproses melalui proses OBIA.

1.4.2 Ecognition Developer

Ecognition adalah perangkat lunak yang digunakan untuk analisis gambar berbasis objek. Dengan melakukan pengolahan citra dan analisis objek, *ecognition* memungkinkan pengguna untuk mengidentifikasi objek dalam citra, seperti objek jalan, bangunan, pohon, dll. Perangkat lunak *ecognition* pada penelitian ini digunakan pada teknik OBIA (*Object-Based Image Analysis*) yang dilakukan dengan dua proses yaitu proses segmentasi dan klasifikasi.

1.4.3 Global Mapper

Global mapper adalah perangkat lunak sistem informasi geografis yang digunakan untuk mengolah, menganalisis dan memvisualisasikan data geospasial citra satelit. Perangkat lunak *global mapper* digunakan pada penelitian ini untuk memotong citra dan melakukan *tilling* pada citra maupun *masking*.

1.4.4 Google Colab

Google colab adalah *tool* yang digunakan untuk proses pemrograman dan pengolahan data. *Google colab* dapat dijalankan menggunakan browser, seperti Mozilla, Google Chrome, Opera, dll. *Google colab* memungkinkan pengguna menjalankan kode Python tanpa perlu tanpa proses instalasi terlebih dahulu dan proses setup lainnya.

1.5 Solusi Sistem yang Diusulkan

1.5.1 Karakteristik Produk

Berdasarkan dari latar belakang, permasalahan dan tujuan yang sudah dijabarkan maka ditentukan tiga solusi sistem yang ditawarkan yaitu:

1. Ekstraksi jalan menggunakan metode manual.
2. Ekstraksi jalan menggunakan teknik OBIA (*Object-Based Image Analysis*).

3. Ekstraksi jalan menggunakan *deep learning*.

1.5.1.1 Ekstraksi Jalan Menggunakan Metode Manual

Teknik manual untuk ekstraksi jalan biasanya dilakukan dengan menggambar secara manual setelah melakukan *survey* secara langsung ke objek yang akan digambar. Hal ini tentunya akan menghabiskan banyak waktu dan biaya dibandingkan teknik yang lainnya. Maka dari itu, teknik manual untuk saat ini sudah sangat jarang digunakan dan sudah tidak relevan untuk saat ini.

1.5.1.2 Ekstraksi Jalan Menggunakan Teknik OBIA (*Object-Based Image Analysis*)

Object-based image analysis (OBIA) adalah teknik yang efektif untuk klasifikasi citra resolusi spasial tinggi karena kemampuannya mencapai akurasi tinggi dengan mengintegrasikan fitur multidimensi [7]. OBIA dinilai memiliki lebih banyak manfaat dibandingkan dengan pendekatan klasifikasi berbasis piksel tradisional. Misalnya, teknik OBIA tidak hanya mempertimbangkan nilai spektral tetapi juga fitur tekstur dan spasial dalam mengklasifikasikan gambar, sedangkan teknik berbasis piksel hanya bergantung pada satu piksel atau informasi lingkungannya. Pada teknik OBIA ini ekstraksi jalan akan menggunakan citra dengan resolusi tinggi dan perangkat lunak *ecognition* untuk melakukan proses segmentasi dan klasifikasi. Proses segmentasi adalah proses membagi citra menjadi beberapa segmen/objek yang dilakukan dengan mempertimbangkan beberapa parameter seperti *scale*, *compactness* dan *shape*. Object ini nantinya akan di *sampling* sesuai dengan kelas yang sudah ditentukan. Setelah proses segmentasi selesai maka akan dilanjutkan dengan proses klasifikasi. Proses klasifikasi dilakukan untuk membagi objek kedalam beberapa kelas.

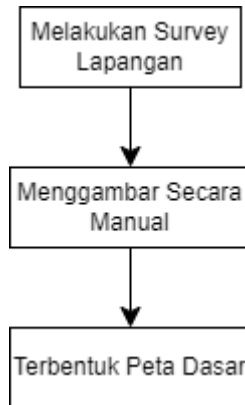
1.5.1.3 Ekstraksi Jalan Menggunakan *Deep Learning*

Teknik ekstraksi jalan yang sering digunakan salah satunya adalah dengan menggunakan pendekatan otomatis. Pendekatan otomatis berguna dalam aplikasi waktu nyata dan tidak memerlukan kolaborasi manusia, tidak seperti pendekatan semi otomatis [5]. Teknik otomatis pada ekstraksi jalan lebih banyak menggunakan *deep learning* dan pada penelitian akan berfokus menggunakan model PSPNet (*Pyramid Scene Parsing Network*). PSPNet menyediakan kerangka kerja yang unggul untuk prediksi tingkat piksel. Selain itu, menggunakan teknik otomatis pada *deep learning*

proses segmentasi dan klasifikasi akan melakukan otomasi tanpa campur tangan manusia.

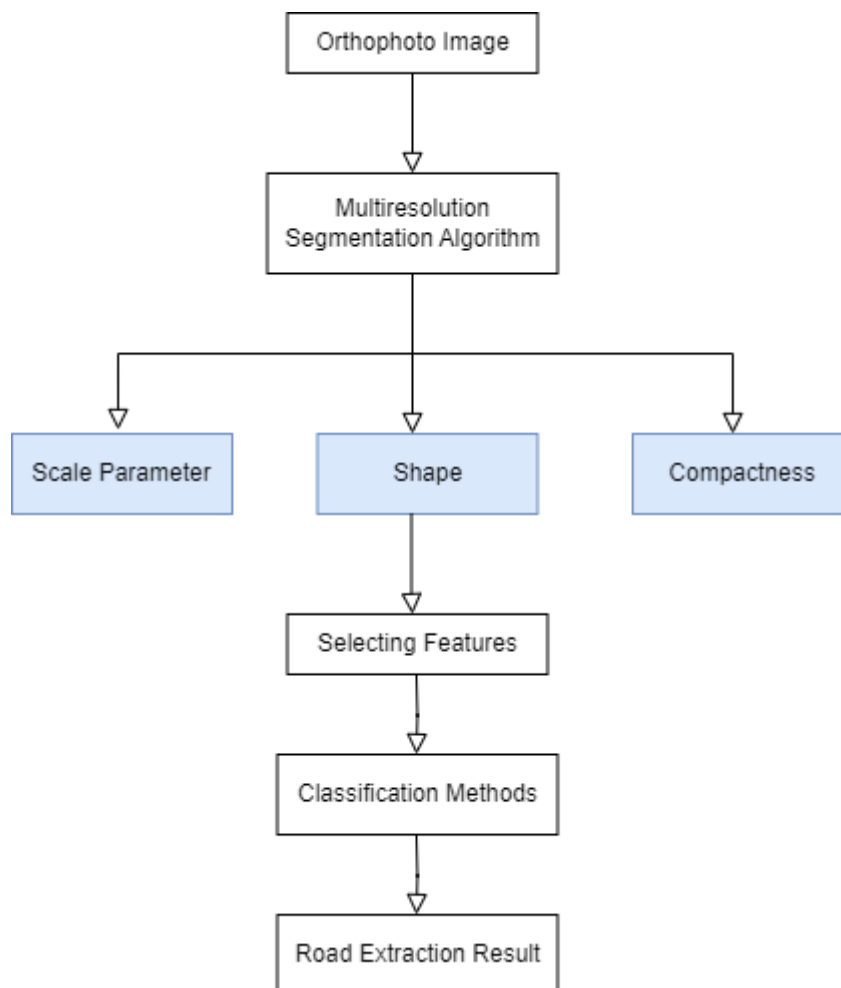
1.5.2 Skenario Penggunaan

1.5.2.1 Ekstraksi Jalan Menggunakan Metode Manual



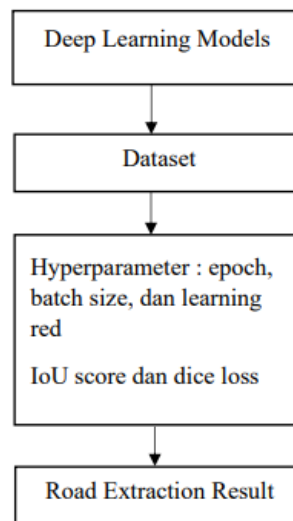
Gambar 1 Alur Metode Manual

1.5.2.2 Ekstraksi Jalan Menggunakan Teknik OBIA (*Object-Based Image Analysis*)



Gambar 2 Alur Teknik OBIA

1.5.2.3 Ekstraksi Jalan Menggunakan *Deep Learning*



Gambar 3 Alur Metode *Deep Learning*

1.6 Kesimpulan dan Ringkasan CD-1

Kebutuhan masyarakat akan keakuratan informasi jalan semakin meningkat dibandingkan sebelumnya. Oleh karena itu, dilakukan ekstraksi jalan agar masyarakat memperoleh informasi jalan lebih cepat dari sebelumnya. Jalan saat ini banyak digunakan pada aspek kehidupan sosial, seperti navigasi kendaraan, lalu lintas manajemen, pemutakhiran peta, darurat bencana geologi, dan bantuan kemanusiaan. Ada tiga solusi yang diusulkan untuk melakukan ekstraksi jalan ini, yaitu ekstraksi jalan dengan teknik manual, teknik OBIA (*Object Based Image Analysis*) dan *deep learning*. Teknik manual dinilai sudah tidak relevan saat ini karena prosesnya yang sangat lama dan membutuhkan biaya yang banyak. Sedangkan Teknik OBIA membutuhkan waktu yang lebih sedikit dibandingkan teknik manual namun dalam pengerjaannya masih memerlukan kolaborasi manusia, berbeda dengan *deep learning* yang pengerjaannya jauh lebih cepat dan menghasilkan hasil secara *realtime*.