BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Laut merupakan wilayah perairan yang menghubungkan daratan satu dengan daratan lainnya, baik yang menghubungkan pulau dalam satu negara, antar negara maupun antar benua. Oleh karena itu, laut menjadi wilayah yang strategis untuk lalu lintas maka dibutuhkan pengawasan untuk memantau aktivitas tersebut. Penginderaan jauh memiliki peran yang sangat penting dalam memantau kapal karena jarak operasinya yang panjang dan jangkauan pemantauan yang luas (Zhu, Zhou, Wang, & Gou, 2010). Deteksi kapal menggunakan citra satelit telah banyak diterapkan dalam keamanan laut dan kontrol lalu lintas laut (Ganapathy, Raj, C. Pallaniapan, M. Saravanan, & Prakash, 2016).

Saat ini, penelitian di bidang visi komputer sangat populer. Dalam visi komputer terdapat operasi mulai dari menangkap gambar objek dengan sistem kamera, memproses objek gambar menjadi bentuk yang lebih ringkas dan sederhana tetapi masih mewakili objek, hingga yang paling penting adalah menganalisis untuk menentukan jenis objek (Hamzahan, Santosa, & Widiarto, 2002)

Deteksi kapal menggunakan citra satelit sangat penting karena dapat membantu mengelola layanan lalu lintas laut, pertahanan dan intelijen, dan manajemen perikanan (Zhu, Zhou, Wang, & Gou, 2010). Citra satelit sensor optik memiliki resolusi gambar yang lebih tinggi dan lebih banyak konten dapat ditampilkan daripada gambar penginderaan jauh lainnya, yang lebih cocok untuk deteksi kapal. Namun citra satelit optik biasanya memiliki dua masalah utama: 1) Kondisi cuaca seperti awan, kabut, dan gelombang laut menghasilkan lebih banyak target semu untuk deteksi kapal. 2) Gambar satelit optik dengan resolusi lebih tinggi secara alami menghasilkan jumlah data yang lebih signifikan daripada gambar penginderaan jauh lainnya (Ganapathy, Raj, C. Pallaniapan, M. Saravanan, & Prakash, 2016).

Algoritma machine learning seperti deep learning dan Support vector machine (SVM) telah diterapkan untuk klasifikasi dan deteksi objek dalam penelitian sebelumnya (Ganapathy, Raj, C. Pallaniapan, M. Saravanan, & Prakash, 2016) (Thung & Yang, 2016) (Alvaro Salmador, 2008) (Gughe & Badhoria, 2018) (Paulraj, Akur, & Hait, 2016) (Zhang & Chen, 2007) (Shakeel, Sultani, & Ali, 2019). Baru-baru ini teknologi deep larning berbasis CNN mengungguli banyak metode yang telah ada sampai batas tertentu (Sun, et al., 2019).

SVM dipilih karena dianggap sebagai salah satu metode klasifikasi awal terbaik dan tidak rumit (Thung & Yang, 2016). Kedua algoritma machine learning baik SVM maupun CNN merupakan pembelajaran yang menggunakan data latih berlabel (*supervised learning*), di antara keduanya perlu dibandingkan manakah yang lebih baik untuk mendeteksi objek kapal (akurasi dan efisiensi).

Walaupun algoritma machine learning telah banyak diterapkan pada klasifikasi citra, suatu metode tidak selalu cocok untuk setiap tipe data atau tipe citra. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan dan membandingkan metode CNN dan SVM dalam proses deteksi kapal menggunakan citra satelit. Harapannya dengan mengimplementasikan metode tersebut proses deteksi kapal dapat dilakukan secara otomatis, serta dengan membandingkan kedua metode maka dapat diketahui metode mana yang lebih cocok atau sesuai untuk data yang digunakan tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar melakang yang telah dijelaskan sebelumnya, maka dapat dirumuskan rumusan masalah sebagai berikut:

a. Bagaimana mendeteksi objek kapal pada citra satelit?
b. Manakah yang lebih akurat dan lebih efisien untuk mendeteksi objek kapal di antara SVM dan CNN?

1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini memiliki beberapa batasan agar tidak menyimpang dari permasalahan di atas. Batasan masalah pada penelitian ini sebagai berikut:

c. Citra satelit untuk wilayah Teluk San Francisco dan Teluk San Pedro di California, Amerika Serikat.
d. Citra satelit yang digunakan adalah capture penampakan kawasan teluk dari atas.
e. Jenis citra satelit yang digunakan merupakan citra sensor optik atau tidak dapat menembus awan.
f. Citra yang digunakan adalah citra berwarna RGB.
g. Data terdiri atas 4000 citra dengan ukuran 80x80 pixel.
h. Data terdiri dari 1000 citra “kapal” dan 3000 citra “non kapal”.
i. Data *training* yang diberi label sebagai kapal adalah citra dengan penampakan kapal secara utuh.

j. Data *training* yang diberi label sebagai non-kapal merupakan penampakan citra bukan kapal dan kapal yang tidak utuh (hanya sebagian yang terlihat).
k. Format citra adalah PNG atau (.png).

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menemukan metode mana yang memiliki akurasi lebih tinggi dan lebih efisien (dalam satuan waktu) antara CNN dan SVM untuk mendeteksi objek kapal pada citra satelit.

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Bagi Penulis

Mendapatkan wawasan dalam bidang penginderaan jauh mengenai citra satelit sensor optik serta dibidang informatika mengenai deteksi objek kapal pada citra satelit sensor optik. Penulis dapat mengetahui teori, metode, dan langkah penyelesaian deteksi objek kapal melalui pemrosesan data citra digital. Penelitian ini melatih kemampuan penulis dalam menganalisis cara deteksi mana yang sesuai untuk mendeteksi objek kapal pada citra satelit dan menawarkan solusi berupa metode yang dibandingkan pada penelitian ini.

1.5.2 Bagi peneliti lain

Penelitian ini dapat dijadikan rujukan dalam penelitian lanjutan yang lebih mendalam dan kompleks. Penelitian ini dapat dijadikan referensi dalam bidang informatika.

1.5.3 Bagi Instansi Terkait

Pihak yang berkepentingan dalam bidang pertahanan dan pengawasan laut dapat menjadikan penelitian ini sebagai rujukan bahwa SVM dan CNN dapat diterapkan untuk mendeteksi objek kapal dalam sistem pengawasan mereka, sehingga proses pengawasan lebih efektif dan efisien

1.6 Metodologi Penelitian

Langkah-langkah yang diterapkan dalam penelitian ini agar mencapai tujuan yang diinginkan adalah sebagai berikut:

a. Tahap Pengumpulan Data

Pengumpulan data dibutuhkan untuk menunjang pelaksanaan penelitian. Data ini nanti yang akan dijadikan bahan untuk membuat program deteksi kapal. Baik data untuk *training*, validasi, maupun *testing*.

b. Perancangan Sistem

Perancangan adalah penggambaran perencanaan sistem agar lebih terstruktur dan memudahkan peneliti dalam implementasi sistem. Rancangan yang dibuat meliputi diagram alur proses sistem menggunakan *flowchart*.

c. Implementasi Sistem

Implementasi merupakan langkah untuk mengaplikasikan hasil studi literatur sebagai solusi atas permasalahan yang ditemukan. Langkah ini meliputi memasukan data citra digital, pemrosesan data, dengan keluaran berupa citra dengan *frame* atau *box* sebaga bentuk keluaran dari proses deteksi yang dilakukan.

d. Pengujian Sistem

Pengujian dilakukan untuk memastikan agar sistem sesudai dengan tujuan penelitian, yaitu mendeteksi objek kapal pada citra satelit dan membandingkan kedua metode yang digunakan dengan jumlah data masukan yang sama.

1.7 Sistematika Laporan

Dalam penyusunan tugas akhir ini, sistematika penulisan dibagi menjadi beberapa bab sebagai berikut:

Bab I Pendahuluan

Berisi latar belakang mengenai permasalah aktual yang mendasari penelitian, pentingnya deteksi objek kapal, dan solusi yang ditawarkan terhadap masalah yang ada. Berdasarkan latar belakang yang ada, kemudian disusun rumusan masalah sebagai dasar perencanaan penyelesaian masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

Bab II Landasan teori

Berisi uraian literatur-literatur yang sesuai dengan topik penelitian sebagai dasar untuk melakukan penelitian yang dilakukan dan beberapa penelitian sejenis yang telah dilakukan. Teori-teori yang diuraikan dalam bab ini menggunakan jurnal, buku, dan artikel sebagai bahan referensi dengan topik yang meliputi permasalahan klinis deteksi objek, citra satelit, Machine Learning, Convolutional neural network, Support vector machine, dan *tools* yang digunakan.

Bab III Metodologi Penelitian

Berisi berbagai tahapan dan kebutuhan penelitian sebagai acuan untuk mencapai solusi atas permasalahan dalam penelitian ini. Bab ini terdiri dari pengumpulan data, perancangan sistem menggunakan *flowchart*, dan analisis pengujian sistem.

Bab IV Hasil dan Pembahasan

Berisi hasil dan pembahasan dari setiap proses dalam sistem, pengujian kinerja sistem, kelebihan, dan kekurangan sistem. Pengujian dari kinerja sistem menggunakan uji validasi.

Bab V Kesimpulan dan Saran

Berisi kesimpulan mengenai hasil penelitian telah yang sesuai dengan tujuan penelitian atau belum serta saran yang mendukung agar penelitian ini dapat dilanjutkan oleh para peneliti lain dengan mengembangkan keterbatasan dan kekurangan yang terdapat pada penelitian ini.