

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Peningkatan arus urbanisasi yang pesat menjadikan penggunaan citra satelit semakin luas karena memiliki kapabilitas untuk memetakan *land use* dan *land cover* (LULC) dari permukaan bumi dengan level detail yang baik (Shu, 2014). Untuk memonitoring perubahan luas bangunan pada suatu wilayah, diperlukan 2 buah citra dengan rentang waktu tertentu sebagai pembanding yang harus melalui tahapan registrasi citra dan koreksi geometrik. Untuk proses koreksi geometrik dapat dilakukan dengan aplikasi *Geographic Information System* (GIS) agar proses monitoring pertumbuhan bangunan dapat diketahui (Shu, 2014). Namun demikian, optimalisasi proses monitoring pertumbuhan bangunan ini menemukan permasalahan seperti bentuk objek bangunan terdegradasi yang disebabkan oleh berbagai faktor seperti objek lain (bangunan, pohon, dan lain-lain) yang menutupi permukaan bangunan (Sirait, 2016), serta diperlukannya informasi luas dan jumlah bangunan. Penelitian ini memerlukan proses klasifikasi objek pada kedua citra temporal.

Terdapat beberapa metode untuk melakukan klasifikasi objek terhadap citra satelit seperti MLC (Maximum Likelihood Classification), SVM (Support Vector Machine), Decision Tree, Maximum Likelihood (ML) dan ANN (Artificial Neural Network). Namun metode MLC dan SVM menemui beberapa kelemahan seperti, MLC membutuhkan waktu lama dalam melakukan pengklasifikasian dikarenakan masalah kompleksitas dan SVM yang bergantung terhadap pemilihan kernel dan ukuran data (Jog & Dixit, 2016). ANN juga menunjukkan kemampuan klasifikasi yang lebih akurat dan lebih cepat daripada metode-metode tradisional seperti *Decision Tree*, ML dll (Bruzzone, Roli, & Serpico, 2002). Untuk itu dalam penelitian ini diajukan metode *K-Means Clustering* dan CNN (Convolutional Neural Network) yang merupakan salah satu jenis dari ANN. CNN dipercaya dapat mendeteksi bermacam-macam tipe dari *land cover* yang kompleks, walaupun demikian CNN memerlukan *training sample library* dalam jumlah yang cukup besar. Beberapa penelitian yang dilakukan untuk mengevaluasi pengklasifikasian CNN jika dibandingkan dengan metode lain diantaranya, pengklasifikasian daerah dengan citra satelit *google earth* dengan metode CNN dapat menghasilkan akurasi sebesar 82.0% terhadap *land cover data* jika

dibandingkan dengan metode seperti SVM 76.8% dan MLC 67.6% (Hu, Zhang, Zhang, & Yan, 2018) dan penggunaan metode CNN dalam melakukan deteksi terhadap bandara menghasilkan tingkat keakuratan 95,21%, sensitifitas 94.21% dan spesifisitas 95.51% (Budak, Sengur, & Halici, 2018).

Hasil dari penelitian ini adalah sistem yang mampu memonitoring pertumbuhan dan perubahan luas bangunan dengan metode *K-Means Clustering* dipadukan dengan *CNN* menggunakan citra satelit resolusi menengah. Algoritma *CNN* diciptakan setelah melewati berbagai pelatihan (*training*) berdasarkan dataset pada *ImageNet* dan teruji dalam menyelesaikan berbagai klasifikasi masalah dengan hasil yang cukup menjanjikan (Paristech, 2015). Berdasarkan pertimbangan tersebut di atas, maka tugas akhir ini akan fokus untuk penerapan metode CNN untuk proses *monitoring* pertumbuhan bangunan, sehingga tugas akhir ini diberi judul “**Monitoring Pertumbuhan Bangunan Berbasis Citra Satelit Menggunakan Metode K-Means Clustering dan Convolutional Neural Network**”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian tersebut, dapat disimpulkan permasalahan yang ditemui pada Tugas Akhir ini adalah :

1. Perlunya mengatasi permasalahan degradasi dalam mendeteksi bangunan seperti adanya bayangan yang menutupi, sehingga bangunan tidak terdeteksi.
2. Perlunya informasi pertumbuhan bangunan dari segi perubahan luas bangunan.

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menerapkan algoritma *K-Means Clustering* dan *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk :

1. Menghitung perubahan luas bangunan pada suatu wilayah dalam rentang waktu tertentu.
2. Mengatasi bangunan yang tidak tersegmentasi karena bayangan (*shadow*)

1.4 Manfaat

Manfaat yang akan dicapai dalam Tugas Akhir ini adalah:

1. Aplikasi dapat digunakan untuk memantau pertumbuhan / perluasan wilayah melalui citra satelit dalam kurun waktu yang telah dibatasi dengan menerapkan algoritma *K-Means Clustering* dan CNN.
2. Dapat digunakan sebagai alat bantu untuk memonitoring pertumbuhan bangunan dengan metode *K-Means Clustering* dan CNN.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah pengujian yang digunakan pada tugas akhir ini untuk menunjang terselesaikannya penelitian adalah :

1. *Historical imagery* berjumlah minimal 10 pasang (citra temporal A dan citra temporal B) dengan rentang selisih waktu minimal 5 tahun dari sekarang, misalnya citra satelit tahun 2005 dengan citra satelit tahun 2018.
2. Citra satelit *Google Earth* (RGB) berformat *.jpg dengan lebar dan tinggi 500 x 500.
3. Pengujian menggunakan citra satelit resolusi menengah dengan skala 15m²/piksel.

1.6 Metodologi Penelitian / Metodologi Pengembangan Sistem

Dalam menyusun Tugas Akhir ini, adapun langkah – langkah dalam menyelesaikan penelitian ini, mengacu pada pendekatan *waterfall*, namun tidak semua tahapan ini dilakukan karena menyesuaikan kebutuhan dalam pengembangannya.

Adapun tahapan *waterfall* adalah sebagai berikut :

1. Analisis Sistem

Memahami kebutuhan sistem, fungsi-fungsi, serta antarmuka yang diperlukan. Pada proses ini, akan dideskripsikan proses kerja sistem dengan menggunakan *flowchart diagram*. Setelah itu, akan dilakukan proses analisis kebutuhan fungsional dengan menggunakan *use case diagram* dan analisis kebutuhan non-fungsional dari sistem dengan menggunakan kerangka PIECES (*Performance, Information, Economic, Control, Efficiency, Service*).

2. Perancangan Sistem

Rancangan *interface* aplikasi dengan menggunakan *tools Balsamiq Mockup* serta menggunakan *tools SQL Server* dalam merancang *database* untuk dilakukan pencocokan terhadap *cluster*

3. Pemrograman (Coding)

Aktivitas yang mengubah hasil rancangan menjadi bentuk yang dapat dimengerti komputer. Pengcodengan *program* menggunakan Bahasa Pemrograman C# dengan menggunakan *tools* Microsoft Visual Studio 2017.

4. Pengujian (Testing)

Dilakukan pengujian terhadap sistem yang dibuat dengan menginput citra satelit dengan batasan syarat yang telah ditentukan yaitu 10 buah citra sebelum (pra) dan 10 citra sesudah (post). *Database* citra satelit dengan rentang waktu yang lebih jauh akan memberikan hasil penentuan *cluster* bangunan yang jauh lebih baik karena akan lebih mudah dipantau perbedaannya.



UNIVERSITAS
MIKROSKIL