

BAB I

PENDAHULUAN

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

I.1 Latar Belakang

Pathway atau jalur secara harafiah artinya adalah lintasan yang dapat dilalui oleh suatu objek ^[1]. Sementara, *visual* artinya adalah hal yang berkaitan dengan penglihatan manusia ^[2]. Jadi, arti dari jalur visual adalah tafsir penglihatan manusia terhadap sebuah lintasan yang dapat dilalui. Dalam perkembangan ilmu mengenai kecerdasan buatan, kemampuan untuk memprediksi dan memastikan suatu *scene* merupakan salah satu tujuan utama dalam membangun sistem yang meniru kemampuan berfikir manusia ^[3], dan prediksi jalur visual merupakan salah satunya.

Karena teknologi prediksi jalur visual membutuhkan banyak data untuk citra latih, maka sistem tersebut akan semakin rumit apabila data yang akan diobservasi jumlahnya terbatas. Misalkan sebuah *scene* harus diprediksi berdasarkan satu buah citra saja. Untuk kondisi ini, maka prediksi dan pemastian jalur visual akan lebih sulit ^[4].

Berbeda dengan mesin, manusia dapat memprediksi suatu situasi dengan mudah. Manusia dibekali kemampuan intuitif untuk mengerti situasi secara simultan. Mesin memerlukan *set instruction* yang jelas sebelum menafsirkan suatu situasi ^[4]. Dari fakta tersebut, kesulitan lain dari merancang sistem prediksi jalur visual adalah bagaimana merancang sistem yang dapat menghadapi situasi yang tak menentu ^[5].

Dalam beberapa penelitian yang sudah ada, secara umum terdapat 2 metode dalam sistem prediksi dan pemastian jalur, yaitu *matching-based methods* ^{[6]–[8]} dan *learning-based methods* ^{[5][9]}. *Matching-based methods* hanya mengambil informasi dari *database* ke *queries* tanpa membangun model pemastian jalur. Sementara *learning-based methods*, selain dapat membangun model pemastian jalur, metode

ini lebih baik dalam membedakan dan menggeneralisasi situasi, sehingga memiliki kemampuan yang lebih baik dalam beradaptasi untuk situasi yang rumit [5]. Tugas Akhir ini menggunakan *learning based-methods* untuk prediksi jalur visual.

Spatial Matching Network merupakan salah satu jaringan syaraf tiruan berbasis Convolutional Neural Network yang digunakan pada penelitian dari Siyu Huang dan kawan-kawan untuk memprediksi jalur visual dari satu citra. Fungsi dari Spatial Matching Network adalah untuk mencari kesesuaian konteks spasial dari objek observasi dalam sebuah citra. Tugas Akhir ini akan merealisasikan sebuah perangkat lunak untuk memprediksi dan memastikan jalur visual dari citra tunggal berdasarkan penelitian tersebut. Hasil utama yang diperoleh dalam penelitian ini adalah *unified deep learning framework* yang dibangun dengan menggunakan *deep feature learning* untuk menghasilkan *representasi visual* dan model *spatio-temporal* dalam bentuk *Spatial Matching Network*.

I.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan diatas, maka dapat ditentukan rumusan masalah dalam tugas akhir ini :

Rumusan masalah dari Tugas Akhir ini adalah :

1. Bagaimana hasil kualitatif dari spatial context yang dihasilkan *Spatial Matching Network*?
2. Berapa akurasi dari prediksi jalur visual berdasarkan *Modified Hausdorff Distance* (MHD) [10]?
3. Berapa banyak pengaruh dari orientasi objek terhadap akurasi jalur visual yang telah diprediksikan?
4. berapa banyak pengaruh dari jumlah Nodes untuk persepsi jalur dalam perumusan jalur visual terpendek dari objek menuju tujuan?

I.3 Tujuan

Atas dasar masalah yang ditulis dalam perumusan masalah diatas, maka tujuan dari tugas akhir ini :

- Melatih jaringan syaraf tiruan *Spatial Matching Network* untuk memodelkan kesesuaian spasial dari objek dan lingkungannya.

- Mencari akurasi dari prediksi jalur-jalur visual terpendek terhadap jalur asli objek tersebut.
- Mengamati perubahan hasil prediksi jalur visual secara kuantitatif dan kualitatif terhadap penambahan orientasi objek terhadap kalkulasi jalur visual.
- Mengamati perubahan hasil prediksi jalur visual secara kuantitatif dan kualitatif terhadap perubahan jumlah *nodes* jalur visual.

I.4 Pembatasan Masalah

Batasan masalah dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Jaringan syaraf tiruan yang digunakan adalah *Spatial Matching Network*.
2. Dataset yang digunakan adalah *VIRAT Video Dataset Release 2.0*.^[12], yang kemudian diambil 1 potongan frame video yang menunjukkan sebuah objek yang akan bergerak.
3. Scene yang digunakan untuk dataset adalah scene yang dipilih berdasarkan kesesuaian scene dengan kebutuhan Tugas Akhir ini.
 - Memiliki elevasi kamera yang dapat menampilkan scene secara menyeluruh
 - objek-objek didalam scene tidak homogen.
4. Arah tujuan dari objek diasumsikan menuju bagian tepi dari scene yang diamati.
5. Evaluasi secara metriks menggunakan *Modified Hausdorff Distance (MHD)* [10]

I.5 Kontribusi

Adapun kontribusi yang telah diberikan oleh Tugas Akhir ini:

1. Memenangkan sebuah Graphical Processing Unit berjenis CUDA dengan nomor seri Nvidia-P1061 pada sebuah sayembara internet

mengenai Deep Learning pada akun VeritasArdentur pada media sosial Twitter.

2. Mengetahui efek dari penambahan faktor perubahan jumlah nodes pada jalur yang akan diprediksi terhadap hasil prediksi jalur visual dari objek pada citra tunggal.

I.6 Sistematika Penulisan

Dalam laporan tugas akhir ini dibagi menjadi lima bab utama, referensi dan lampiran sebagai pendukung laporan tugas akhir ini. Berikut pembahasan masing-masing bab sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini menjelaskan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II : LANDASAN TEORI

Pada bab ini menjelaskan mengenai teori-teori penunjang tugas akhir. Adapun teori penunjang tersebut meliputi : *Spatio-temporal analysis*, Jaringan syaraf tiruan, *Spatial Matching Network*, *directed Graph*, algoritma Dijkstra, dan *Modified Hausdorff Distance*.

BAB III : PERANCANGAN SISTEM

Pada bab ini menjelaskan mengenai perancangan prediksi jalur visual menggunakan citra tunggal meliputi : jenis percobaan pada tugas akhir ini, pembangunan *Bounding Box*, modifikasi input dari percobaan, perancangan dan pelatihan *Spatial Matching Network*. Pencarian jalur visual terpendek dan evaluasi menggunakan *Modified Hausdorff Distance*.

BAB IV : HASIL DAN ANALISIS

Pada bab ini menjelaskan data pengamatan dan analisis mengenai hasil percobaan yang meliputi penambahan orientasi objek dan perubahan jumlah *nodes* menggunakan evaluasi metrik *Modified Hausdorff Distance*

BAB V : SIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menjelaskan mengenai simpulan dan saran dari bab-bab yang telah dibahas sebelumnya

