

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teori-teori yang mendasari *machine learning* sudah muncul sejak tahun 1980-an. Perkembangan *machine learning* tergolong cepat, berbagai program computer yang memiliki kemampuan belajar telah banyak diperkenalkan. Beberapa diantaranya adalah ALVIN (*Autonomous Land Vehicle in Neural Network*) yang mampu belajar secara otomatis dengan kecepatan 80 km/jam (Pomerleau dalam Suyanto, 2018:2). Penelitian dibidang *machine learning* meluas ke berbagai disiplin ilmu, diantaranya *computer vision* pada *recognition sign language*. Penelitian *recognition sign language* atau pengenalan bahasa isyarat sudah dilakukan sejak tahun 1990, seperti yang dilakukan oleh (Vogler and Metaxas 1999) yang berjudul *Parallel Hidden Markov Models for American Sign Language Recognition* hingga saat ini penelitian masih dilakukan untuk mencari tingkat akurasi yang lebih optimal.

Pada tahun 2012 perkembangan teknologi komputasi dikejutkan dengan munculnya *deep learning*. Pada sebuah kompetisi pengenalan citra *ImageNet Large Scale Visual Recognition Competition (ILSVRC)* Teknik *deep learning* menjadi pemenang pertama dengan akurasi yang jauh lebih tinggi dibanding semua teknik *machine learning* yang ada selama ini, yang disebut *shallow learning* atau pembelajaran dangkal (Lab dalam Suyanto, 2018:305).

Deep Learning adalah bagian dari pembelajaran mesin yang berbasis jaringan syaraf tiruan dengan banyak *hidden layers* yang memiliki kemampuan untuk mempelajari representasi atau fitur data secara otomatis. *Deep learning* memiliki kemampuan yang sangat baik dalam *computer vision*, salah satunya adalah penerapan algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN). Namun dalam CNN, seperti model *Deep Learning* lainnya memiliki kelemahan yaitu proses pelatihan model cukup lama. Tetapi dengan perkembangan hardware yang semakin pesat, hal tersebut dapat diatasi dengan menggunakan teknologi *Graphical Processing Unit* (GPU). Selain itu, CNN untuk mengoptimalkan nilai akurasi pengenalan pola harus dibantu dengan hardware atau sensor tambahan seperti *A Real-Time ASL Recognition System Using Leap Motion Sensors* (Fok et al. 2015) dan *American Sign Language alphabet recognition using Convolutional Neural Networks with multiview augmentation and inference fusion* (Tao, Leu, and Yin 2018).

Permasalahan studi kasus pengenalan pola tidak hanya terdapat pada model dan algoritma yang memproses sistem tersebut. Namun, objek penelitian pengenalan huruf alfabet bahasa isyarat Amerika atau *American Sign Language* (ASL) merupakan masalah yang sangat sulit, bentuk tangan yang berbeda, gerakan tangan dan fitur non-manual lainnya seperti ekspresi fisik dan postur tubuh. Selain itu, beberapa tanda dalam alfabet secara visual sangat mirip, misalnya huruf *a*, *e*, *m*, *n*, *s* dan *t* semuanya ditandatangani dengan bentuk tangan seperti kepalan tangan, dan hanya dibedakan berdasarkan posisi ibu jari (Pugeault and Bowden 2011).

Berdasarkan permasalahan tersebut, salah satu metode yang digunakan untuk meningkatkan nilai akurasi adalah membuat desain sistem pengenalan bahasa isyarat Amerika menggunakan *algoritma convolutional neural network* dengan *hand keypoint* (CNN *Hand Keypoint*).

Fokus penelitian ini pada pengenalan bahasa isyarat Amerika dan perbandingan akurasi dengan peneliti sebelumnya yang menggunakan dataset yang sama yaitu *Massey University Gesture Dataset* (Barczak et al. 2011). Secara umum, pada dasarnya tugas pengenalan bahasa isyarat dibagi dua subtugas: ekstraksi fitur dan *classification multi class* berikutnya. Para peneliti telah menggunakan metode berbeda untuk mengekstrak fitur diskriminatif dan membuat pengklasifikasi yang kuat. Barczak pada jurnal nya yang berjudul *A new 2D static hand gesture colour image dataset for ASL gesture* membahas bagaimana kumpulan data standar isyarat tangan *American Sign Language* (ASL) yang berisi 2515 gambar dari 5 individu, dengan berbagai kondisi pencahayaan dan postur tangan dihasilkan dengan bantuan teknik pemrosesan gambar (Barczak et al. 2011). Pugeault dan Bowden menerapkan fitur gabor untuk mengekstraksi fitur dari warna dan *depth images* pada 4 skala yang berbeda, menghasilkan tingkat pengenalan sebesar 49%. (Dong, Leu, and Yin 2015) pada penelitiannya menggunakan algoritma *Random Forest* dan melakukan dua teknik percobaan yaitu “*half-half*” dan “*leave one out*” dengan akurasi masing-masing 90% dan 70%. Garcia dan Viesca (2016) mengembangkan, menguji, dan menjalankan CNN menggunakan *Berkeley*

Vision and Learning Center's GoogLeNet untuk pengenalan bahasa isyarat dan mendapatkan rata-rata akurasi 72 %.

Bheda dan Radpour melanjutkan penelitian diatas dengan judul *Using Deep Convolutional Neural Network for Gesture Recognition in American Sign Language*. Memperoleh akurasi sebesar 82.5% (Bheda and Radpour 2017).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, rumusan masalah yang didapat adalah:

1. Bagaimana meningkatkan akurasi pengenalan ASL menggunakan CNN *Hand Keypoint*?
2. Bagaimana perbandingan nilai akurasi pengenalan bahasa isyarat Amerika menggunakan model CNN *Hand Keypoint* dengan model penelitian sebelumnya?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang ingin dicapai adalah:

1. Menerapkan CNN *Hand Keypoint* untuk pengenalan bahasa isyarat Amerika sehingga lebih akurat.
2. Membandingkan nilai akurasi pengenalan bahasa isyarat Amerika menggunakan metode CNN *Hand Keypoint* dengan model dari peneliti sebelumnya.

1.4 Batasan Masalah

Berbagai batasan masalah pada penelitian ini antara lain :

1. Metrik yang diukur pada penelitian ini yaitu nilai akurasi alfabet pada ASL.
2. Dataset yang digunakan untuk perbandingan adalah dataset Massey
3. *Cross validation* yang digunakan untuk validasi adalah K-Fold

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat pada penelitian ini adalah:

1. Mengetahui penerapan CNN *Hand Keypoint* untuk pengenalan bahasa isyarat Amerika sehingga lebih akurat.
2. Mengetahui perbandingan nilai akurasi pengenalan bahasa isyarat Amerika menggunakan model metode CNN *Hand Keypoint* dengan model dari peneliti sebelumnya.

1.6 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian menjelaskan mengenai jenis penelitian, objek dan variable penelitian, peta jalan (*Roadmap*) penelitian dan tahapan penelitian. Tahapan penelitian terdiri dari tahapan pendahuluan, tahapan studi pustaka, tahapan pengumpulan data dan pengolahan data, interpretasi hasil dan tahapan serta kesimpulan dan saran. Berikut merupakan penjelasan dari tahapan penelitian:

1. Tahapan studi pustaka. Tahapan ini terdiri dari review jurnal dan buku terkait, kajian teori dan Analisa kebutuhan penelitian. Indikator yang

diharapkan yaitu memahami domain penelitian terkait sehingga luarannya bab 2 tinjauan pustaka.

2. Tahapan menentukan *reseach question* terdiri dari Identifikasi kekurangan dan *future work* yang mengacu pada review jurnal dan kajian teori pada tahapan studi pustaka, dari identifikasi kekurangan dan *future work* dibuat rumusan masalah. Indikator yang diharapkan yaitu mengidentifikasi kekurangan penelitian sebelumnya dan menentukan rumusan masalah sehingga luarannya bab 1 pendahuluan.
3. Tahapan pemodelan arsitektur. Pada tahap ini memodelkan kebutuhan sistem yang mengacu pada perumusan masalah di tahapan menentukan *research question*, pemetaan element model, dan membangun arsitektur sistem. Indikator yang diharapkan yaitu mengidentifikasi model pembentuk sisitem sehingga luarannya bab 3 metodologi penelitian.
4. Tahapan Eksperimen. Pada tahap ini dilakukan implementasi dengan acuan arsitektur sistem pada tahap pemodelan arsitektur. Indikator yang diharapkan yaitu menerapkan metode dan algoritma untuk mendapatkan nilai akurasi sebagai parameter sehingga luarannya bab 4 hasil dan pembahasan.
5. Tahapan evaluasi empiris. Pada tahap ini dilakukan evaluasi pengkodean yang sebelumnya dilakukan pada tahap eksperimen. Indikator yang diharapkan yaitu mengevaluasi parameter melalui perbandingan dengan penelitian sebelumnya sehingga luarannya bab 4 evaluasi dan bab 5 kesimpulan.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini dapat diuraikan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bagian ini dikemukakan latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metode penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bagian ini berisikan mengenai berbagai penelitian sebelumnya (*literature review*) yang terkait, serta beberapa teori yang akan dibahas dalam penelitian ini, diantaranya *Machine Learning*, *Deep Learning*, *convolutional neural network*, dan *Hand Keypoint*

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bagian ini berisikan tahapan serta prosedur yang dilakukan dalam penelitian, selain itu membahas tentang jenis penelitian yang dilakukan dengan pendekatannya, objek, serta berbagai variabel yang berpengaruh pada penelitian yang dilakukan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini dilakukan desain arsitektur sistem dan implementasinya, desain arsitektur terdiri dari arsitektur sistem dan arsitektur CNN,

sedangkan pada tahap implementasi memaparkan pengkodean berdasarkan arsitektur sistem yang hasilnya akan di paparkan di bagian hasil dan evaluasi.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bagian ini merupakan bagian akhir dari penelitian yang berisi mengenai kesimpulan dari penelitian yang dilakukan dan saran lain yang dapat dilakukan untuk penelitian selanjutnya.