

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini, bidang ilmu yang mempelajari tentang *Artificial Intelligence (AI)* sedang mengalami perkembangan yang begitu pesat. *Artificial intelligence* merupakan bidang ilmu yang menekankan penciptaan sistem/mesin cerdas yang bekerja dan bereaksi sama seperti manusia [1]. Seiring perkembangannya, *artificial intelligence* telah dikembangkan kedalam beberapa *sub*-bidang, salah satunya adalah *machine learning*.

Machine learning merupakan salah satu cabang pengembangan ilmu *artificial intelligence* yang memungkinkan sistem komputer untuk belajar dari pengalaman sebelumnya dan meningkatkan perilaku/respon sistem untuk setiap tugas yang diberikan [2]. *Machine learning* terbagi lagi ke dalam beberapa *sub*-bagian, salah satu adalah *deep learning*, yang merupakan pengembangan lebih lanjut dari *machine learning*. Jika pada *machine learning* sebuah sistem harus diberitahu untuk menghasilkan prediksi akurat dengan terus diberikan data, pada *deep learning* sistem akan mempelajari metode komputasinya sendiri. *Deep learning* dirancang untuk terus menganalisa data dengan struktur logika yang memiliki kemiripan dengan bagaimana perilaku manusia dalam merespon atau mengambil suatu keputusan. Saat ini, *deep learning* dianggap sebagai salah satu algoritma yang sangat baik dan akurat dalam memecahkan suatu permasalahan.

Salah satu bukti nyata keakuratan *deep learning* dalam memproses data dapat kita lihat pada sistem *Automatic Speech Recognition (ASR)*, seperti *google assistant*, *cortana*, *siri*, dan *alexa*. Model *deep learning* yang digunakan saat ini pada

automatic speech recognition sehingga dapat menghasilkan *output* yang akurat adalah menggunakan algoritma *Long Short-term Memory* dan *Recurrent Neural Networks* (LSTM RNNs) [3]. Namun salah satu masalah yang dihadapi adalah untuk membuat sebuah sistem *automatic speech recognition* yang akurat menggunakan LSTM RNNs, maka kita memerlukan sebuah komputer dengan spesifikasi sangat tinggi. Hal ini dikarenakan algoritma LSTM RNNs pada *automatic speech recognition* menggunakan *neural network* yang sangat kompleks. Sehingga mengakibatkan sistem dengan algoritma ini tidak memungkinkan untuk dijalankan pada *hardware* atau komputer komersial dengan spesifikasi umum seperti yang tersedia di pasaran. Oleh karena itu, dibutuhkan arsitektur *neural network* yang menggunakan algoritma *deep learning* lainnya, yang memiliki tingkat akurasi yang baik, dan dapat dijalankan tanpa harus menggunakan komputer spesifikasi sangat tinggi.

Solusi dari permasalahan tersebut dapat diatasi dengan menggunakan *Deep Learning Convolutional Neural Networks (DL-CNN)*. CNN merupakan pengembangan dari *multi layer perceptron* pada *machine learning* yang didesain untuk mengolah data dua dimensi (gambar) menggunakan beberapa lapisan konvolusi [5]. Secara fungsi, CNN juga memiliki performa yang sangat mumpuni untuk komputasi pengenalan suara dengan cara memodelkan korelasi spektral dari sebuah sinyal akustik [4]. Terlebih karena CNN dapat berjalan di komputer dengan spesifikasi rendah, tidak seperti LSTM RNNs yang membutuhkan komputer dengan spesifikasi sangat tinggi.

Perkembangan teknologi digital terutama dalam bidang telekomunikasi sudah seperti tidak mengenal ruang dan waktu dengan adanya berbagai layanan

komunikasi yang menunjang kehidupan manusia sehari-hari [6]. Hal ini telah membuka ruang yang lebar untuk inovasi-inovasi baru di berbagai bidang, salah satunya adalah *smart home* atau *home automation*. Berbagai pihak berusaha untuk menciptakan sebuah inovasi di bidang *home automation* yang mampu mempermudah kebutuhan manusia. Salah satunya adalah mengendalikan perangkat elektronik rumah dengan perintah suara menggunakan sistem *speech recognition*.

Terdapat penelitian sebelumnya yang juga memanfaatkan teknologi *speech recognition* untuk diaplikasikan pada *home automation* [7]. Namun salah satu kelemahan dari sistem tersebut adalah masih menggunakan aplikasi *speech recognition* bawaan dari sistem operasi perangkat yang digunakan seperti siri, google assistant, atau cortana. Aplikasi *speech recognition* tersebut mengharuskan kita untuk selalu terkoneksi *internet*. Hal ini dikarenakan proses mengkonversi sinyal audio ke dalam bentuk teks (*speech to text*) tidak dilakukan pada perangkat yang kita miliki, melainkan dilakukan pada komputer server penyedia layanan *speech recognition* tersebut. Sehingga dengan demikian, metode ini tidak memungkinkan kita untuk memasang sistem pengenalan suara yang data bekerja secara *stand-alone* pada komputer atau perangkat yang kita miliki.

Salah satu solusi yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan membuat sebuah sistem *speech recognition* yang dirancang khusus untuk penggunaan pada *home automation* menggunakan CNN. Dengan demikian pengguna dapat memanfaatkan sistem pengenalan suara tanpa harus terkoneksi ke komputer server penyedia layanan *speech recognition*. Hal ini dikarenakan sistem *speech recognition* dengan CNN dapat berjalan secara *stand-alone* pada sebuah komputer tanpa membutuhkan spesifikasi yang tinggi.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka identifikasi masalah dalam penelitian ini yakni sebagai berikut.

1. Sistem pengenalan suara menggunakan *deep learning* seperti yang terdapat pada *automatic speech recognition* saat ini memerlukan komputer dengan spesifikasi tinggi, sehingga tidak memungkinkan untuk dijalankan secara *stand-alone* pada sebuah komputer komersial.
2. Masih sedikit pihak dan produk yang menggunakan *Deep Learning Convolutional Neural Network (DL-CNN)* untuk mengerjakan komputasi *speech recognition*.
3. Belum adanya sistem pengenalan suara yang dirancang khusus untuk diaplikasikan pada sistem *home automation* menggunakan *Deep Learning Convolutional Neural Network (DL-CNN)*.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah dipaparkan di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu :

1. Bagaimana merancang sebuah sistem pengenalan suara yang mampu berjalan secara *stand-alone* pada sebuah komputer komersial.
2. Bagaimana membuat sistem pengenalan suara menggunakan *Deep Learning Convolutional Neural Network (DL-CNN)*.
3. Bagaimana membuat sistem pengenalan suara menggunakan *Deep Learning Convolutional Neural Network (DL-CNN)* yang dapat diaplikasikan khusus pada sistem *home automation*.

1.4 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan yang hendak dicapai dari penelitian ini adalah

1. Merancang sebuah sistem pengenalan suara yang mampu berjalan secara *stand-alone* pada sebuah komputer komersial.
2. Merancang sistem pengenalan suara menggunakan *Deep Learning Convolutional Neural Network (DL-CNN)*.
3. Merancang sistem pengenalan suara menggunakan *Deep Learning Convolutional Neural Network (DL-CNN)* yang dapat diaplikasikan khusus pada sistem *home automation*.

1.5 Batasan Masalah

Untuk memfokuskan permasalahan dan membatasi lingkup penelitian dalam perancangan alat pada penelitian ini, maka dalam hal ini perancangan dibatasi dengan :

1. Penelitian ini berfokus pada perancangan sistem pengenalan suara dengan metode *deep learning* yang akan digunakan untuk mengenali beberapa kata tertentu saja sesuai dengan kebutuhan.
2. Perancangan sistem pengenalan suara pada penelitian ini digunakan untuk mendeteksi perintah suara dengan durasi maksimal 1 detik.

1.6 Metode Penelitian

Metodologi yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Tinjauan pustaka

Mempelajari karya ilmiah, skripsi, dan buku-buku yang berkaitan dengan topik dalam penelitian ini.

2. Pengumpulan data

Metode untuk mendapatkan data dari topik yang diambil dengan cara berdiskusi secara langsung kepada pihak-pihak yang berkompeten dan melakukan bimbingan secara intensif dengan dosen pembimbing.

3. Perancangan

Menerapkan teori yang didapat dari tinjauan pustaka, diskusi dengan pihak-pihak yang kompeten, dan bimbingan dengan dosen pembimbing sehingga tersusun suatu perancangan sistem untuk bagian perangkat keras dan perangkat lunak pada penelitian ini.

4. Pengujian

Merupakan metode untuk mengetahui hasil dari perancangan sistem yang telah dibuat. Uji coba dilakukan pada bagian perangkat keras dan perangkat lunak sehingga didapatkan data yang akurat.

5. Analisis

Analisis merupakan tahap terakhir dari kegiatan penelitian ini. Tahap ini dilakukan dengan melakukan analisis secara teoritis berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan.

1.7 Sistematika Penulisan

Skripsi ini tersusun atas beberapa bab pembahasan. Sistematika pembahasan tersebut adalah sebagai berikut.

1. Bab I Pendahuluan, bab ini mencakup tentang latar belakang masalah, identifikasi masalah, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, metodologi penelitian yang digunakan, dan sistematika penulisan.
2. Bab II Landasan Teori, berisi dasar teori dan materi penunjang yang digunakan dalam merancang sistem pada penelitian ini.
3. Bab III Perancangan Sistem, membahas tentang perancangan alat yang akan dibuat, meliputi cara kerja sistem, perancangan perangkat keras, dan perancangan perangkat lunak.
4. Bab IV Pengujian dan Analisis, berisi pengujian dan analisis sistem sehingga dapat diketahui apakah sistem tersebut sudah mencapai tujuan dengan baik.
5. Bab V Kesimpulan dan Saran, berisi kesimpulan berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dan saran yang dapat digunakan sebagai acuan untuk pengembangan lebih lanjut dari sistem yang telah dirancang.