

BAB I

Pendahuluan

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang Masalah

Pada zaman yang semakin maju ini, perkembangan teknologi komputer yang semakin pesat memberikan dampak kepada berbagai bidang seperti bidang sosial, bidang ekonomi, bidang jaringan, dan bidang-bidang yang lain. Salah satu teknologi komputer yang saat ini sedang berkembang yaitu *deep learning*. *Deep learning* merupakan salah satu cabang dari kecerdasan buatan. *Deep learning* dapat digunakan dalam pembuatan sistem pengujian gambar, suara, *text* ataupun video (Chollet, 2018).

Penggunaan *deep learning* di bidang jaringan nirkabel salah satunya yaitu untuk sistem pengklasifikasian *wireless signal* (Rajendran dkk., 2018). Dengan masukan berupa contoh data berbagai modulasi sinyal, *deep learning* akan mengenali pola dari data tersebut. Jumlah data masukan akan berbanding lurus dengan tingkat akurasi pengenalan *deep learning* pada pengklasifikasian *wireless signal*.

Pembelajaran dalam *deep learning* menggunakan *deep neural network* yaitu dengan cara menambahkan *hidden layer* diantara masukan dan keluaran. Semakin banyak *hidden layer*, semakin tinggi pula tingkat akurasi dari keluaran. Arsitektur dan pemodelan yang digunakan untuk *deep learning* bermacam-macam, salah satunya yaitu model *Convolutional neural network* (CNN) (Sammut dan Webb, 2011). Dan terdapat juga *Long Short-Term Memory* (LSTM) (Ranjendran dkk., 2018). CNN (*Convolutional Neural Network*) adalah jenis model *deep learning* yang umum digunakan untuk pengenalan gambar dan tugas-tugas visi komputer. CNN menggunakan lapisan konvolusi untuk secara otomatis mempelajari dan mengekstraksi fitur-fitur yang relevan dari data masukan. Kelebihan utama CNN adalah kemampuannya untuk secara otomatis mempelajari representasi hierarkis data, mengurangi kebutuhan akan teknik rekayasa fitur manual. LSTM (*Long Short-Term Memory*) adalah jenis arsitektur jaringan saraf rekuren (RNN) yang dirancang untuk menangani data urutan. Berbeda dengan RNN tradisional, jaringan LSTM dapat efektif dalam menangkap ketergantungan jarak jauh dan mengatasi

masalah hilangnya gradien. LSTM memiliki sel memori yang memungkinkannya untuk menyimpan informasi dalam urutan panjang dan secara selektif melupakan atau memperbarui informasi berdasarkan masukan. Kelebihan utama LSTM adalah kemampuannya untuk memodelkan ketergantungan temporal dan menangani data urutan dengan jarak waktu yang bervariasi.

Arsitektur CNN dapat digambarkan dengan beberapa bentuk *graph* antara lain *linear layer*, *shared input layer*, dan *multiple input layer*. Ketiga bentuk *graph* ini memiliki nilai parameter dan jumlah *layer* yang berbeda (Lu dan Zheng, 2017). Arsitektur LSTM terdiri dari satu atau beberapa unit LSTM, yang setiap unitnya memiliki struktur *internal* yang kompleks. Setiap unit LSTM memiliki tiga komponen utama: *forget gate* (gerbang lupakan), *input gate* (gerbang masukan), dan *output gate* (gerbang keluaran) (Ranjendran dkk., 2018). Penelitian ini spesifik menganalisis pengaruh kondisi data dalam model CNN *sequential* dan LSTM pada hasil klasifikasi *wireless signal*. Dengan adanya penelitian ini, diharapkan dapat menghasilkan sebuah model yang dapat mengklasifikasi sinyal tertentu dengan akurat dan model tersebut dapat diimplementasikan dalam sebuah sistem.

Model yang dihasilkan pada penelitian ini dapat digunakan untuk mengantisipasi adanya tindak kejahatan. Salah satunya kekhawatiran terhadap terorisme yang tidak diharapkan oleh semua orang terjadi di manapun. Namun terorisme akan tetap terjadi dikarenakan para teroris ini memiliki informasi tentang lokasi tersebut. Untuk mendapatkan informasi tersebut, tidak jarang para teroris ini menggunakan drone yang diterbangkan secara diam-diam untuk mengambil gambar lokasi tersebut lalu membuat rencana terorisme di lokasi tersebut. Dengan dilakukannya penelitian ini akan mempercepat penanganan jika terdapat sebuah drone yang mendekati sebuah instansi tersebut sebelum dapat dilihat secara *visual* dengan klasifikasi sinyal yang terfokus pada sinyal drone.

Pada penelitian ini arsitektur yang digunakan yaitu CNN dan LSTM, dan akan dilakukan dengan menggunakan berbagai kondisi sinyal lalu dibandingkan manakah kondisi terbaik dan kondisi terburuk untuk pengklasifikasian sinyal tersebut. Klasifikasi sinyal adalah sistem yang mengklasifikasikan sinyal masukan ke dalam kategori yang telah ditentukan sebelumnya. Saat ini, perangkat-perangkat dapat mengenali jenis sinyal berdasarkan pada *preamble* sinyal tersebut. Namun,

terdapat kebutuhan akan klasifikasi sinyal dengan menggunakan AI ini, terutama ketika penerima (*receiver*) tidak mendapatkan *preamble* yang mengandung informasi mengenai sinyal tersebut. Dengan menggunakan pendekatan berbasis AI, sistem klasifikasi sinyal dapat mengidentifikasi sinyal tersebut bahkan tanpa adanya *preamble* yang dapat diandalkan. Dengan demikian, penggunaan AI dalam klasifikasi sinyal memiliki nilai penting dalam memastikan kehandalan pengenalan sinyal tanpa tergantung pada adanya *preamble* yang tersedia. Klasifikasi sinyal pada model ini, dilakukan dengan cara melatih model dengan pola dari berbagai sinyal. Penggunaan CNN pada penelitian ini dikarenakan arsitektur ini tergolong ringan untuk pengolahan data yang relatif banyak dan memiliki kecepatan latihan yang relatif cepat. Lalu penggunaan LSTM pada penelitian ini dikarenakan LSTM sangat efektif dalam memproses dan memahami urutan data yang kompleks, seperti teks, suara, dan sinyal waktu nyata.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah membandingkan model *Convolutional Neural Network* (CNN) dan *Long-Short Term Memory* (LSTM) untuk klasifikasi sinyal yang berfokus pada sinyal drone, dengan tujuan mengidentifikasi model yang menunjukkan performa unggul dan layak diimplementasikan.

1.3 Manfaat Penelitian

Penelitian ini membantu beberapa pihak yang memiliki informasi yang apabila tercuri akan merugikan pihak tersebut seperti pada pangkalan militer yang memiliki informasi-informasi yang dirahasiakan. Hasil penelitian ini dapat mengantisipasi pencurian data menggunakan drone dengan lebih cepat. Selain itu, dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan teknologi deteksi drone menggunakan kecerdasan buatan.