

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Transportasi telah berkontribusi terhadap kehidupan sosial ekonomi masyarakat. Dengan adanya transportasi yang mumpuni akan mendukung aktivitas mobilitas masyarakat (*movement of people*), melancarkan pergerakan barang (*movement of goods*), serta memfasilitasi pergerakan jasa dan informasi (*movement of service and information*) [1]. Selain itu, fasilitas transportasi juga berperan penting dalam usaha pengalokasian sumber-sumber ekonomi [2].

Kendaraan bermotor, terutama sepeda motor, telah menjadi alat transportasi yang sangat populer karena efisiensinya dalam mempermudah mobilitas sehari-hari. Namun, seiring dengan peningkatan jumlah kendaraan, muncul masalah lingkungan yang signifikan, yaitu polusi suara atau kebisingan. Peningkatan jumlah kendaraan bermotor menyebabkan bertambahnya tingkat kebisingan di jalan raya. Permasalahan dalam bidang transportasi tidak hanya terbatas pada kemacetan, tetapi juga mencakup masalah lingkungan seperti polusi suara atau kebisingan. Kebisingan adalah suara yang tidak diinginkan atau tidak sesuai dengan tempat dan waktunya. Suara tersebut dianggap mengganggu karena dapat menginterferensi komunikasi, menimbulkan ketidaknyamanan, bahkan merusak pendengaran manusia [3]. Oleh karena itu, deteksi dan pengelolaan kebisingan kendaraan bermotor menjadi prioritas yang harus diatasi.

Dalam konteks regulasi, Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan telah mengatur bahwa kendaraan bermotor harus memenuhi persyaratan teknis, termasuk batas kebisingan tertentu. Berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 7 Tahun 2009 tentang Ambang Batas Kebisingan Kendaraan Bermotor, ambang batas kebisingan untuk sepeda motor adalah 80 desibel (dB) untuk mesin di bawah 175 cc dan 83 desibel (dB) untuk mesin di atas 175 cc [4]. Regulasi ini bertujuan untuk memastikan bahwa kendaraan yang beroperasi di jalan raya tidak menimbulkan polusi suara yang berlebihan. Namun, tantangan terbesar dalam penerapan regulasi ini adalah pemantauan kebisingan. Pendekatan manual dalam pengukuran kebisingan memerlukan sumber

daya yang besar, waktu yang lama, serta kurang efisien untuk diterapkan secara luas di berbagai titik lalu lintas.

Dalam upaya memecahkan masalah ini, teknologi pemrosesan sinyal suara dan algoritma kecerdasan buatan menawarkan solusi yang lebih akurat dan efisien. *Mel Frequency Cepstral Coefficients* (MFCC) adalah teknik yang umum digunakan dalam analisis sinyal suara, terutama untuk ekstraksi fitur. *Mel Frequency Cepstral Coefficients* (MFCC) mampu mengekstraksi komponen frekuensi dari sinyal suara yang sesuai dengan karakteristik pendengaran manusia, sehingga menjadi metode yang ideal untuk menganalisis suara mesin kendaraan [1]. Dengan *Mel Frequency Cepstral Coefficients* (MFCC), sistem dapat mengenali pola kebisingan dari berbagai kendaraan bermotor dengan tingkat akurasi yang tinggi.

Setelah fitur suara diekstraksi menggunakan *Mel Frequency Cepstral Coefficients* (MFCC), proses berikutnya adalah klasifikasi kebisingan berdasarkan tingkat kebisingan yang dihasilkan oleh kendaraan. Dalam hal ini, algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN) menjadi pilihan yang tepat. *Convolutional Neural Network* (CNN) adalah salah satu algoritma *deep learning* yang dikenal andal dalam mengenali pola pada data spasial, termasuk data berbasis gambar atau matriks seperti hasil ekstraksi *Mel Frequency Cepstral Coefficients* (MFCC). Dengan memanfaatkan *Convolutional Neural Network* (CNN), sistem dapat belajar secara otomatis dari data latih untuk mengklasifikasikan suara kendaraan bermotor ke dalam kategori tingkat kebisingan yang telah ditentukan.

Kombinasi *Mel Frequency Cepstral Coefficients* (MFCC) dan *Convolutional Neural Network* (CNN) menawarkan pendekatan yang canggih dan efisien untuk mendeteksi kebisingan kendaraan bermotor. Sistem berbasis algoritma ini memungkinkan pemantauan kebisingan secara real-time dengan akurasi yang tinggi, sehingga dapat mempermudah penegakan regulasi dan meningkatkan kualitas lingkungan di perkotaan.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi instansi pemerintahan, terutama kepolisian, dalam mendeteksi kendaraan bermotor dengan knalpot bising yang melanggar peraturan. Dengan sistem deteksi ini, pengelolaan kebisingan dapat dilakukan secara lebih efisien dan efektif, mendukung upaya menciptakan lingkungan yang lebih nyaman dan ramah bagi masyarakat.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem deteksi dan klasifikasi tingkat kebisingan kendaraan bermotor berbasis algoritma *Mel Frequency Cepstral Coefficients* (MFCC) dan *Convolutional Neural Network* (CNN). Fokus penelitian adalah pada bagaimana kedua metode ini dapat diintegrasikan untuk menciptakan sistem deteksi yang andal, efisien, dan dapat digunakan untuk mendukung pemantauan kebisingan kendaraan, sehingga mempermudah upaya pengelolaan lingkungan yang lebih baik.

1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan latar belakang permasalahan tersebut, maka dapat dirumuskan permasalahan yang akan dikaji dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana menerapkan algoritma *Mel Frequency Cepstral Coefficients* (MFCC) dan *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk mengidentifikasi suara kendaraan bermotor sehingga tingkat kebisingannya dapat terklasifikasi secara otomatis?
2. Bagaimana akurasi algoritma *Mel Frequency Cepstral Coefficients* (MFCC) dan *Convolutional Neural Network* (CNN) pada sistem pendeteksi suara kendaraan bermotor?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan sebagai berikut:

1. Penerapan algoritma *Mel Frequency Cepstral Coefficients* (MFCC) dan *Convolutional Neural Network* (CNN) dalam mengidentifikasi suara kendaraan bermotor sehingga dapat terklasifikasi.
2. Mengidentifikasi hasil dari akurasi sistem dengan menggunakan *Mel Frequency Cepstral Coefficients* (MFCC) dan *Convolutional Neural Network* (CNN) dalam mendeteksi suara kendaraan bermotor sehingga terklasifikasi kedalam kategori tertentu.

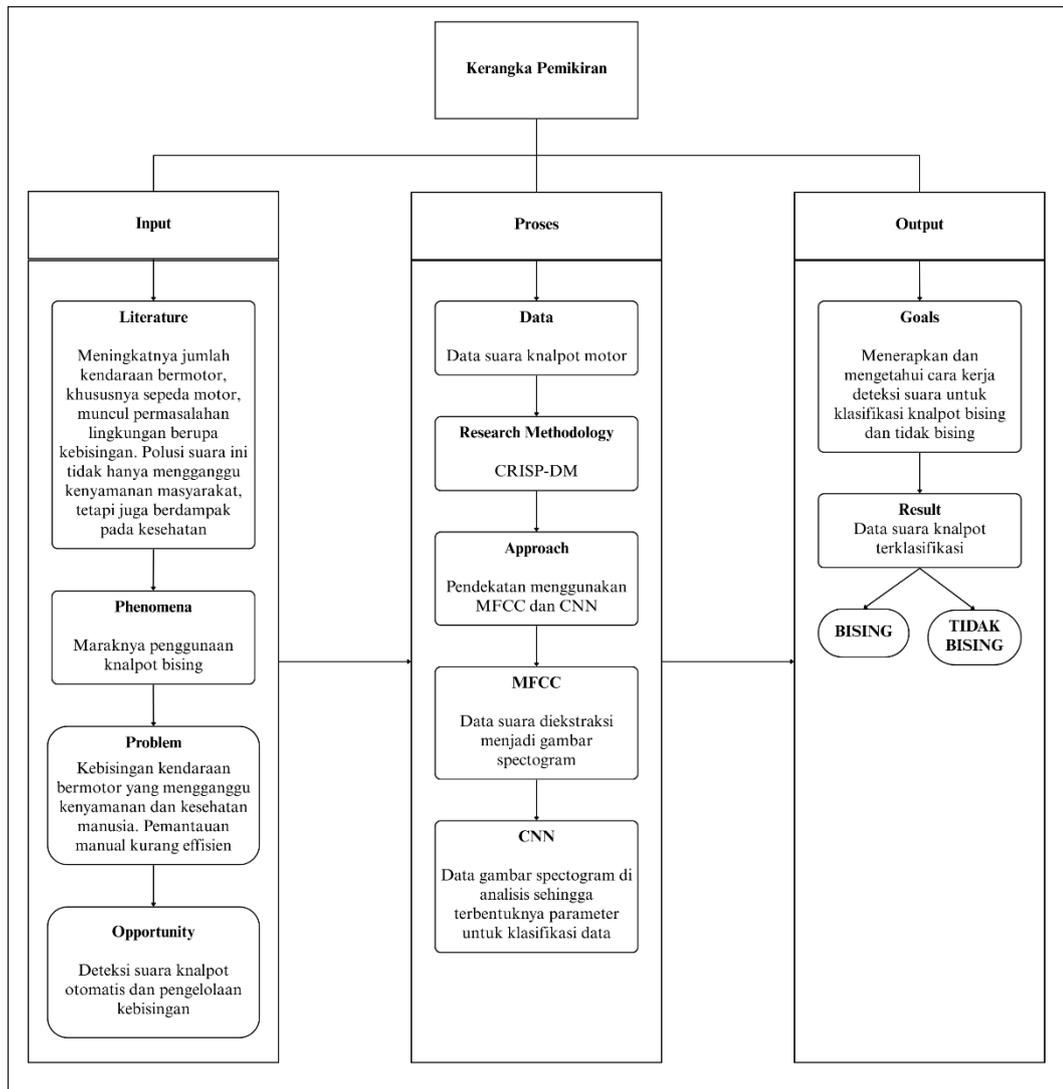
1.4 Batasan Masalah Penelitian

Batasan masalah digunakan sehingga penelitian ini dapat terarah dan sesuai dengan tujuan penelitian. Adapun batasan masalahnya sebagai berikut:

1. Penelitian hanya berfokus pada deteksi kebisingan kendaraan bermotor, khususnya sepeda motor, dengan menggunakan suara knalpot sebagai objek utama.
2. Penggunaan algoritma hanya terbatas pada *Mel Frequency Cepstral Coefficients* (MFCC) untuk ekstraksi fitur dan *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk klasifikasi.
3. Data suara yang digunakan dalam penelitian ini hanya mencakup data suara sepeda motor yang diambil dari Kaggle dan data suara primer, tanpa mempertimbangkan variasi lingkungan yang lebih kompleks.
4. Penelitian ini tidak akan membahas metode deteksi kebisingan menggunakan sensor lain selain dari sinyal suara.
5. Penelitian hanya akan dilakukan pada suara kendaraan dengan intensitas kebisingan tertentu dan tidak melibatkan faktor-faktor lain seperti cuaca atau kondisi jalan yang dapat memengaruhi hasil deteksi.



1.5 Kerangka Pemikiran Penelitian



Gambar 1. 1 Kerangka Pemikiran

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan tugas akhir ini dibagi ke dalam lima bab, dengan susunan sistematika penulisan sebagai berikut :

a. **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab ini akan menjelaskan latar belakang penelitian, rumusan masalah penelitian, tujuan dan manfaat penelitian, batasan masalah penelitian, kerangka pemikiran penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

b. **BAB II LANDASAN TEORI**

Pada bab ini akan menjelaskan penelitian-penelitian peneliti lain yang masih ada kesinambungan dengan penelitian ini, lalu akan menjelaskan teori-teori yang n untuk penelitian kali ini.

c. **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Pada bab ini akan menjelaskan tiap langkah dari penelitian yang dilakukan serta menjelaskan secara garis besar penelitian yang akan dilakukan dan yang akan dibuat.

d. **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini akan membahas apa yang telah dilakukan selama penelitian dan menjelaskan hasil dari penelitian yang telah dilakukan. Hasil penelitian akan dibahas secara terperinci dengan data yang telah didapat selama penelitian dilakukan.

e. **BAB V SIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini akan dijelaskan kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan, apakah tujuan penelitian ini tercapai atau tidaknya, serta pemberian saran untuk kekurangan yang didapat selama penelitian

