

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang memiliki iklim tropis dengan tingkat curah hujan yang tinggi setiap tahunnya. Curah hujan yang tinggi biasanya terjadi pada musim penghujan yang berlangsung pada periode pertengahan bulan sampai akhir bulan. Kondisi ini tidak hanya memengaruhi aktivitas masyarakat sehari-hari, tetapi berkontribusi pada tantangan dalam sektor transportasi, seperti risiko kecelakaan akibat jalan licin dan terbatasnya visibilitas pengemudi saat berkendara.

Berkendara dalam kondisi hujan memerlukan tingkat fokus yang tinggi dikarenakan visibilitas bisa sangat terbatas, terutama pada kondisi hujan lebat yang membuat pandangan ke depan semakin berkurang. Hal ini menyebabkan pengemudi harus berhati-hati dan menjaga jarak aman dengan kendaraan di depannya. Jarak pandang yang terbatas juga membuat pengemudi sulit untuk melihat rambu lalu lintas, pejalan kaki, atau kendaraan lain yang melintas. Hal tersebut dapat berisiko terjadinya kecelakaan.

Kecelakaan sering kali terjadi pada kondisi hujan yang disebabkan oleh visibilitas rendah, dimana *wiper* yang kurang efektif bisa membuat pengemudi kesulitan melihat jalan dengan jelas dan mengidentifikasi rintangan di depan. Berdasarkan data (Bareskrim Polri,2023) rentan tahun 2023-2024 angka kecelakaan berdasarkan kondisi hujan cukup tinggi. Kecelakaan dengan kondisi hujan atau gerimis mencapai 5,548 kasus, kecelakaan dengan kondisi hujan disertai angin kencang mencapai 130 kasus, dan kecelakaan dengan kondisi hujan es mencapai 53 kasus.

Menurut berita dari Kompas yang dipublikasikan (Aulia Selma, 2024) pada Jumat, 19 April 2024, sebuah kecelakaan terjadi antara mobil minibus yang bertabrakan dengan mobil *pick up* di jalan tol Semarang - Solo, kecelakaan tersebut terjadi dikarenakan kurangnya jarak pandang pada saat kondisi hujan lebat yang mengurangi jarak pandang pengemudi.

Dalam kondisi ini, sistem *wiper* yang baik menjadi sangat penting, karena untuk memastikan pandangan pengemudi tetap jelas dan aman. Dengan curah hujan yang tinggi di Indonesia, kualitas *wiper* yang terjaga dan berfungsi optimal dapat membantu pengemudi mengurangi risiko kecelakaan akibat terbatasnya pandangan. Hal ini menunjukkan pentingnya inovasi dalam teknologi otomotif, terutama dalam meningkatkan keselamatan berkendara di berbagai kondisi cuaca.

Motor *wiper* merupakan inti dari sistem *wiper*, motor *wiper* bekerja mengubah energi listrik dari baterai menjadi energi gerakan mekanis untuk menggerakkan lengan *wiper*. Motor ini memiliki mode kecepatan yang dapat disesuaikan berdasarkan intensitas hujan. Pada bagian motor *wiper* terdapat bagian rotor, stator, dan rangkaian gigi untuk mengatur kecepatan gerakan *wiper*. Motor ini dilengkapi dengan fitur *self-parking* yang membuat *wiper* kembali ke posisi semula saat dimatikan, sehingga motor *wiper* sangat penting untuk kinerja *wiper* dalam menjaga pandangan pengemudi saat cuaca buruk seperti hujan lebat dan cuaca ekstrem.

Motor *wiper* bersifat mekanis dan elektrik, motor ini memiliki bagian yang akan mengalami keausan seiring berjalannya waktu dan bagian elektronik yang bisa rusak tiba-tiba. Motor bisa terkena panas, kelembapan, dan debu yang mempengaruhi bagian lain seperti transmisi dan sambungan. Masalah bisa terjadi ketika putaran motor lambat, berhenti sesekali, atau mati total. Berkaitan dengan hal tersebut motor *wiper* menjadi komponen yang akan dimodelkan dan disimulasikan untuk memastikan akurasi dalam pengoperasiannya.

Teknologi otomotif merupakan salah satu bidang dimana perkembangan teknologi selalu mengikuti perkembangan zaman. Seiring dengan berkembangnya kendaraan listrik, penggunaan motor listrik sebagai penggerak utama menjadi semakin dominan. Dalam merancang sistem kontrol yang efisien dan andal untuk motor listrik, diperlukan pemodelan yang akurat terhadap karakteristik dinamis sistem.

Model adalah penjelasan logis tentang cara kerja sistem atau bagaimana komponen-komponennya merespons. Dengan membuat model sistem,

diharapkan analisis dapat dilakukan dengan lebih mudah (Ekoanindiyo, 2011). Sedangkan simulasi adalah membuat model dan menguji model untuk mempelajari suatu sistem. Sebagian orang berpendapat bahwa simulasi adalah proses perencanaan model matematis atau logis dari suatu sistem yang kemudian diuji dengan eksperimen untuk menunjukkan, menjelaskan, dan meramalkan perilaku sistem tersebut (Tazkia Shabrina Az-Zahra, 2020). Simulasi merupakan cara untuk meniru cara sistem berperilaku. Ini bisa dilakukan dengan menggunakan komputer dan *software* yang sesuai (Ekoanindiyo, 2011).

Pemodelan ini penting karena memungkinkan perancang untuk memahami perilaku sistem secara menyeluruh sebelum diimplementasikan secara fisik. Dengan model yang tepat, proses desain sistem kontrol dapat dilakukan secara lebih terstruktur, hemat waktu, serta mampu memprediksi respons sistem terhadap berbagai kondisi operasional. Oleh karena itu, pemodelan menjadi langkah krusial dalam pengembangan sistem kontrol kendaraan yang optimal.

Untuk mendapatkan sistem kendali motor *wiper* maka diperlukan studi yang mendalam. Oleh karena itu, perlunya dilakukan pemodelan kecepatan *low* dan *high*. Dari latar belakang diatas dapat disusun skripsi dengan penelitian yang berjudul **"PEMODELAN DAN SIMULASI MOTOR WIPER KECEPATAN LOW DAN HIGH"**. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan model yang dapat merepresentasikan kinerja motor *wiper* pada berbagai tingkat kecepatan.

I.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana cara memodelkan sistem motor *wiper* untuk kecepatan rendah dan tinggi?
2. Apa saja parameter yang mempengaruhi kinerja motor *wiper* pada masing-masing tingkat kecepatan?

I.3 Batasan Masalah

Penelitian ini memiliki ruang lingkup permasalahan yang terbatas. Maka diberikan batasan masalah guna tidak membahas terlalu banyak permasalahan lain, diantaranya :

1. Penelitian hanya berfokus pada pemodelan motor *wiper* konvensional yang menggunakan motor DC.
2. Sistem *wiper* diasumsikan hanya bergerak dalam satu sumbu osilasi (gerakan bolak-balik).
3. Pengaruh faktor lingkungan seperti hujan lebat atau angin, tidak dimodelkan secara rinci.

I.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menghasilkan model motor *wiper* kecepatan *low* dan *high*
2. Mengetahui parameter apa saja yang mempengaruhi kinerja motor *wiper*

I.5 Manfaat Penelitian

Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat sebagai berikut:

a. Bagi Penulis

Sebagai syarat kelulusan dan menambah wawasan serta pemahaman tentang pengembangan teknologi khususnya tentang pemodelan dan simulasi motor *wiper* dalam memahami efisiensi energi dan performa motor.

- b. Bagi Kampus Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan
Sebagai bahan pembelajaran dan dapat dijadikan sumber untuk penelitian-penelitian selanjutnya.
- c. Bagi Masyarakat
Hasil dari penelitian dapat digunakan sebagai acuan pengurangan risiko kegagalan produk, dengan melakukan simulasi, potensi masalah pada desain motor *wiper* dapat diidentifikasi dan diselesaikan sebelum implementasi.

I.6 Sistematika Penulisan

Penulisan skripsi dengan judul "PEMODELAN DAN SIMULASI MOTOR *WIPER* KECEPATAN *LOW* DAN *HIGH*" disusun dengan sistematika sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini membahas mengenai latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas mengenai landasan teori yang digunakan sebagai referensi, kerangka berpikir dan penelitian yang relevan.

BAB III : METODE PENELITIAN

Bab ini membahas metode yang digunakan mulai dari pelaksanaan, pengumpulan data dan analisis data dari penelitian ini.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas tentang hasil penelitian dan pembahasan terhadap apa yang sudah dilakukan selama penelitian.

BAB V : PENUTUP

Bab ini mencakup semua kesimpulan dari pembahasan yang sudah dilakukan dan saran untuk rekomendasi dari masalah-masalah yang ada tentang penelitian yang dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

Pada bab daftar pustaka ini berisi tentang referensi-referensi yang digunakan oleh penulis dalam menyelesaikan penyusunan

penelitian ini. Referensi yang digunakan penulis dapat berupa buku, jurnal, pedoman, artikel, dan lain-lain.