

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Banyaknya jumlah kendaraan bermotor saat ini menimbulkan permasalahan pencemaran udara karena emisi gas buang kendaraan bermotor mengandung racun. Emisi gas buang kendaraan bermotor mengandung racun atau gas CO yang diakibatkan proses pembakaran yang tidak sempurna [1]. Menurut Badan Pusat Statistik, jumlah mobil penumpang pada tahun 2021 berjumlah 16.413.348 pengguna [2]. Salah satu kendaraan bermotor yang berisiko tinggi masuknya gas CO ke dalam kabin adalah mobil penumpang atau mobil pribadi. Hal ini sangat berbahaya karena jika gas CO masuk ke dalam kabin mobil dan menumpuk, maka gas CO tersebut tidak dapat keluar dengan sendirinya [3]. Dalam sebuah kasus, dua orang wanita meninggal di dalam kabin mobil dengan keadaan mesin mobil menyala dan AC menyala. Hal ini disebabkan keracunan gas CO karena udara yang sama didaur ulang di dalam mobil. Gas buang juga dapat masuk ke kabin kendaraan dan menurunkan kadar oksigen secara signifikan [4].

Menurut Statistik, kendaraan bermotor merupakan penyebab polusi udara terbesar di Indonesia dengan persentase 44%. Dalam hal ini, industri energi menyumbang 31%, sementara manufaktur menyumbang 10%, sektor rumah tangga menyumbang 14%, dan sektor komersial menyumbang 1%. Emisi gas CO sebagian besar disebabkan oleh industri transportasi, yang menyumbang 96,36% (28.317 ton), diikuti oleh pembangkit listrik sebesar 1,76% (5.252 ton) dan industri sebesar 1,25% (3.378 ton) [5]. Berdasarkan Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Imigrasi Nomor PER. 13/MEN/X/2011 tentang Ambang Batas Faktor Fisika dan Kimia, nilai ambang batas (NAB) gas CO adalah 25 ppm [6].

Penelitian terkait tentang alat pendeteksi gas CO di dalam kabin mobil, telah dilakukan diantaranya oleh M. Mustafa *et al* [7]. Dan penelitian selanjutnya oleh Kristinanti *et al* [8]. Kedua penelitian tersebut merancang sistem monitoring gas CO menggunakan sensor MQ-7. Dari penelitian sebelumnya, maka dirancang sebuah alat yang dapat memonitoring kadar gas CO melalui layar LCD serta

membuang gas CO yang ada pada kabin mobil dengan menggunakan *exhaust fan* agar udara di dalam kabin mobil dapat bersirkulasi. Dalam penelitian ini digunakan kontrol PID dengan menggunakan metode *tunning Ziegler Nichols*. Pada sistem ini PID digunakan sebagai sistem kendali dan mengendalikan *exhaust fan* yang dipasang pada jendela kaca mobil. Tujuan penerapan pengontrol PID pada sistem adalah untuk menciptakan nilai umpan balik yang memungkinkan sistem memberikan respon terhadap keluaran sensor sebagai objek pengukuran konsentrasi gas CO. Nilai *feedback* ini digunakan untuk mengaktifkan *exhaust fan* sehingga udara atau gas CO yang ada di dalam kabin mobil dapat keluar dari kabin mobil. Pada penelitian ini, hasil pembacaan gas CO akan ditampilkan pada layar LCD.

Pada penelitian ini menggunakan mikrokontroler Arduino UNO R3 dan sensor yang digunakan yaitu sensor MQ-7 yang berfungsi untuk memonitoring gas CO yang ada pada kabin mobil dan menggunakan pengendali *exhaust fan* untuk membuang gas CO yang ada pada kabin mobil agar udara di dalam kabin mobil dapat bersirkulasi.

Dengan melihat latar belakang dan permasalahan di atas, maka dilakukan penelitian berjudul **“RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI GAS KARBON MONOKSIDA (CO) MENGGUNAKAN ALGORITMA PROPORSIONAL INTEGRAL DERIVATIF (PID) DENGAN METODE TUNNING ZIEGLER-NICHOLS PADA KABIN MOBIL”**.

1.2 RUMUSAN MASALAH

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

- 1) Bagaimana cara merancang alat pendeteksi gas CO dan cara membuang gas CO yang ada pada kabin mobil?
- 2) Bagaimana kinerja sensor pada alat pendeteksi gas CO pada Kabin Mobil?
- 3) Bagaimana kinerja *exhaust fan* pada alat pendeteksi gas CO menggunakan kontrol PID *tunning Ziegler-Nichols*?

1.3 BATASAN MASALAH

Batasan masalah dari penelitian ini adalah:

- 1) Pengujian hanya dengan menggunakan kendaraan mobil Daihatsu Xenia Tahun 2009.
- 2) Sensor hanya mendeteksi gas CO pada kabin mobil.
- 3) Mikrokontroler menggunakan Arduino UNO R3.
- 4) Menggunakan kontrol PID metode *tunning Ziegler-Nichols* untuk mencari nilai Kp, Ki dan Kd.
- 5) Kadar gas CO yang tampil pada LCD ditampilkan dalam satuan ppm.
- 6) Menggunakan *exhaust fan* untuk membuang gas CO pada kabin mobil.
- 7) Pengujian dilakukan saat kendaraan dalam kondisi berhenti atau parkir tetapi mesin menyala.

1.4 TUJUAN

Tujuan dari penelitian ini adalah:

- 1) Merancang alat yang dapat mendeteksi dan membuang gas CO yang ada pada kabin mobil.
- 2) Melakukan pengujian kinerja sensor yang meliputi akurasi dan *error* alat pendeteksi gas CO pada kabin mobil.
- 3) Melakukan pengujian kinerja *exhaust fan* pada alat pendeteksi gas CO menggunakan kontrol PID *tunning Ziegler-Nichols*.

1.5 MANFAAT

Penelitian ini diharapkan dapat memberi peringatan dini kepada pengendara mengenai terjadinya keracunan di dalam mobil akibat adanya gas CO yang masuk ke dalam kabin. Dengan adanya sistem monitoring dan peringatan dengan menggunakan *buzzer* diharapkan dapat memberi tahu kepada pengendara mengenai kondisi udara di dalam kabin mobil. Dapat memberi inovasi kepada pabrikan kendaraan agar diterapkan di kendaraan yang akan diproduksi dan dipasarkan. Diharapkan penelitian ini dapat berguna bagi pembaca terutama bagi pengendara kendaraan.

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Kajian ini dibagi menjadi beberapa bab yang meliputi, bab 1 berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, dan skema penulisan. Bab 2 menguraikan tinjauan literatur dan teori yang mendasari yang digunakan dalam penelitian. Cara penelitian seperti alat yang digunakan pada penelitian, pemodelan sistem, alur penelitian dan pengujian terdapat pada bab 3. Bab 4 menyajikan hasil dan pembahasan berdasarkan penelitian yang dilakukan. Kesimpulan dan saran untuk penelitian dan pengembangan selanjutnya disajikan pada Bab 5.