BAB 1
PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Kecelakaan lalu lintas merupakan permasalahan serius di Indonesia, jumlah insiden yang terus meningkat setiap tahun. Menurut data dari Badan Pusat Statistik menunjukkan bahwa pada tahun 2022 terjadi 139.258 kasus kecelakaan, meningkat dari 106.172 kasus pada tahun 2021 [1]. Dari jumlah tersebut, pengendara sepeda motor menjadi korban terbesar, dengan 75-81 persen dari total korban meninggal dunia adalah pengguna sepeda motor [2]. Di antara faktor-faktor penyebab kecelakaan, kelelahan menjadi penyebab utama kecelakaan, dengan 35% disebabkan oleh manusia, 28% disebabkan oleh alam, 20% disebabkan oleh kendaraan yang digunakan, dan 17% disebabkan oleh jalan [3].

Keadaan di mana berkurangnya kemampuan untuk melaksanakan suatu pekerjaan atau tugas akibat usaha sebelumnya disebut sebagai kondisi kelelahan. Kondisi ini reaksi terhadap berbagai hal, termasuk ritme biologi yang terganggu, istirahat yang kurang cukup, dan aktifitas fisik serta mental yang berlebihan. Dalam definisi kelelahan, kelelahan dikelompokkan menjadi kelelahan fisik dan mental. Kelelahan fisik didefinisikan sebagai apa yang dialaimi seseorang saat atau setelah melakukan aktivitas yang berkepanjangan sehingga dapat menyebabkan kelelahan yang memerlukan istirahat dan menimbulkan rasa kantuk [4].

Mengantuk juga salah satu faktor yang meenyebabkan kecelakaan lalu lintas. Kantuk adalah kecenderungan untuk tertidur. Perfomansi manusia dapat berkurang dikarenakan keadaan mengantuk, seperti penurunan kecepatan reaksi yang lebih lambat, kewaspadaan menurun, serta kemampuan pemerosesan informasi berkurang. Penyebab pengemudi merasakan kantuk bisa disebabkan oleh beberapa faktor, seperti kurangnya istirahat, mengemudi pada malam hari, perjalanan dengan jarak tempuh panjang, dan kesendirian tanpa berbincang yang menyebabkan pengemudi menjadi merasa bosan, lelah, akhirnya mengantuk [4]. Pengemudi yang mengantuk pola perilakunya dapat diperhatikan. Salah satunya anggukan kepala pengemudi yang tiba-

tiba jatuh dan kembali ke posisi awal. Jika kepala perubahan posisi secara tiba - tiba maka pengendara sedang mengalami kantuk yang berlebihan, tetapi jika posisi kepala akan tegak maka pengemudi dalam kondisi tubuh normal. Ditambah dengan faktor kelelahan yang menyebabkan penurunan kewaspadaan dari pengemudi. Dalam situasi ini, pengemudi harus berusaha keras untuk tetap mengendalikan kendaraannya [5].

Oleh karena itu, mengantuk pada saat mengemudi termasuk dalam perilaku yang berpotensi membahayakan. Namun mengantuk dan kelelahan pada saat berkendara tidak boleh diabaikan begitu saja dan perlu diperhatikan. Merasa ngantuk di waktu atau situasi tertentu bisa beresiko dan berakibat fatal bagi seseorang atau bahkan banyak orang. Sebagai contoh, memaksa diri untuk tetap mengemudi dalam keadaan lelah dan saat mengantuk, yang pada akhirnya membawa dampak pada hilangnya kendali saat mengemudikan kendaraan [6].

Meminta bantuan teman untuk memantau dan memastikan kondisi pengemudi bahwa mereka sedang keadaan tetap sadar dan tidak kantuk atau menjaga agar tidak tertidur diatas kendaraan adalah solusi umum untuk mencegah pengemudi mengantuk. Namun, solusi ini tidak selalu efektif karena ada kemungkinan bahwa pengemudi mungkin menghadapi situasi yang mengharuskan mereka mengemudi sendiri [7].

Dengan demikian, dibutuhkan sebuah sistem untuk mendeteksi apakah pengemudi sedang dalam kondisi kelelahan, mengantuk, atau tertidur pada saat berkendara. Jika terdeteksi kondisi pada pengemudi tersebut maka sistem akan memberikan tanda atau peringatan kepada pengemudi dengan memanfaatkan teknologi *Internet of Thing* (IoT) sehingga memungkinkan untuk deteksi dini terhadap pengemudi yang mengalami kondisi kelelahan dan mengantuk agar dapat meminimalisir terjadinya risiko kecelakaan lalu lintas pada saat berkendara.

Oleh karena itu, berdasarkan permasalah yang telah diuraikan, akan dirancang sebuah alat berbasis *Internet of Thing* (IoT) untuk mendeteksi kelelahan pada pengendara sepeda motor. Alat ini menggunakan sensor MAX30102 untuk mengukur denyut jantung dalam satuan BPM dan saturasi oksigen dalam satuan (%) sebagai indikator kelelehan. Selain itu, digunakan juga *flex* sensor untuk mendeteksi perubahan posisi kepala pengendara, seperti anggukan secara tiba-tiba yang dapat terjadi saat

berkendara. Mikrokontroller NodeMCU ESP32 digunakan untuk menjadi pusat kendali dalam sistem ini. *Output* pada rancangan alat ini berupa peringatan dini kepada pengendara yang terindikasi mengantuk atau lelah, melalui *buzzer* dan modul *DFPlayer Mini* untuk memerikan suara peringatan. Data yang terindikasi akan dikirimkan ke *platform IoT* yaitu *blynk*. Dimana diharapkan penelitian ini dapat menjadi solusi efektif untuk mendeteksi kelelahan pada pengendara sepeda motor, sehingga dapat mengurangi risiko kecelakaan akibat kondisi mengantuk atau kelelahan berkendara.

1.2 RUMUSAN MASALAH

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1) Bagaimana merancang alat untuk mendeteksi kelelahan pada pengendara sepeda motor?
2) Bagaimana akurasi sensor dalam mendeteksi tanda-tanda kelelahan pada pengendara sepeda motor?
3) Bagaimana memberikan peringatan dini kepada pengendara ketika tanda-tanda kelelahan terdeteksi?

1.3 BATASAN MASALAH

Batasan masalah dari penelitian ini adalah:

1) Pengujian dilakukan terdahap pengendara sedang dalam kondisi normal.
2) NodeMCU ESP 32 digunakan sebagai mikrokontroller.
3) Sensor MAX30102 digunakan sebagai pendeteksi kelelahan melalui denyut jantung dan saturasi oksigen dalam darah.
4) *Flex* sensor untuk mendeteksi perubahan posisi anggukan kepala pengendara.
5) *Buzzer* dan *DFPlayer Mini* digunakan sebagai pengingat dini pada pengendara yang terdeteksi mengalami kelelahan dan mengantuk.
6) Deteksi kelelahan diukur melalui indikator perubahan posisi kepala, detak jantung <60 BPM, dan saturasi oksigen dalam darah ≥95%.

7) Alat pembading pengukuran digunakan *pulse oximetry*.

1.4 TUJUAN

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1) Merancang alat untuk pendeteksi kelelahan pada pengendara sepeda motor.
2) Mengukur akurasi sensor untuk mendeteksi tanda-tanda kelelahan pada pengendara sepeda motor.
3) Mengimplementasikan sistem peringatan kepada pengendara saat tanda-tanda kelelahan terdeteksi guna meningkatkan keselamatan berkendara.

1.5 MANFAAT

Diharapkan pada penelitian ini bisa memberikan informasi tentang teknologi terbaru kepada pengendara dan masyarakat mengenai penggunaan *Internet of Things* untuk perancangan alat pendeteksi kelelahan pada pengendara sepeda motor sehingga dapat mengurangi resiko terjadinya kecelakaan yang disebabkan oleh rasa lelah pada pengendara dengan harapan alat ini dapat diimplementasikan dikehidupan secara nyata.

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Penelitian ini terdiri dari beberapa bab. Bab pertama Bab pertama membahas latar belakang, rumusan masalah pada penelitian, manfaat dan tujuan penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan. Bab 2 mencakup tinjauan literatur dan penjelasan teori pendukung yang berkaitan dengan sistem yang dibuat dalam penelitian. Ini mencakup parameter pengujian sistem yang digunakan, serta kelelahan pengendara, sensor MAX30102 dan sensor *flex*. Bab 3 membahas alat penelitian yang digunakan penulis, alur penelitian yang mencakup parameter simulasi, dan skenario pengujian yang akan dilakukan. Bab 4 membahas tentang hasil dan analisis dari penelitian tersebut. Dan bab 5 membahas kesimpulan dan rekomendasi untuk pengembangan tesis untuk masa atau penelitian selanjutnya.