

RANCANGAN ALAT PENCEGAH KECELAKAAN PENGENDARA DENGAN METODE DEEP NATURAL NETWORK PADA RASPBERRY PI

¹Ni Made Ika Marini Mandeni, ²Moch. Hawin Hamawi, ³Galih Novian Prasetyo, ⁴Moh. Haydir Awaludin W., ⁵I Gede Susrama Mas Diyasa

¹Teknologi Informasi Universitas Udayana, Jimbaran Bali, ^{2,3,4}Informatika, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur, ⁵Sains Data, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur
Email: Made_ikamarini@unud.ac.id, Corresponding Author: igsusrama.if@upnjatim.ac.id

Abstrak. Sabuk pengaman merupakan bagian paling penting bagi pengendara, helm melindungi pengendara dari terjadinya kejadian yang tidak di inginkan, fungsi utama helm adalah meminimalisir terjadinya suatu kecelakaan. Pengendara motor harus selalu memakai helm, maupun jarak tujuannya dekat atau jauh, karena tidak tahu saat perjalanan apa yang akan terjadi. Kecepatan pengendara salah satu factor penyebab kecelakaan, banyak pengendara yang memacu kendaraanya dengan kecepatan tinggi tanpa sadar bahayanya. Kami melihat helm sangat penting bagi pengendara bermotor, dan mendapat ide penggabungan 2 unsur menjadi 1, dari itu lah terbentuk ide helm pencegah kecelakaan. Tujuan dari penelitian ini adalah membuat sebuah inovasi yang berguna untuk mengurai tingkat kecelakaan kendaraan melalui sebuah sabuk pengaman.

Kata Kunci: keselamatan, berkendara, raspberry, kecelakaan, kecepatan

Besarnya tingkat penggunaan kendaraan di Indonesia mengakibatkan banyak sekali kecelakaan terjadi. Sebagian besar masyarakat di Indonesia memiliki kendaraan pribadi [1]. Hal ini diakibatkan oleh masyarakat yang lebih gemar menggunakan kendaraan pribadi serta masyarakat Indonesia lebih cenderung memiliki sifat konsumtif [2]. Selain itu, juga banyak penggunaan kendaraan berat seperti truk dan bus.

Salah satu penyebab kecelakaan dalam berkendara adalah pengemudi yang kurang sehat saat berkendara dengan jarak yang jauh [3]. Sehingga pengemudi tersebut dapat mengalami kelelahan/mengantuk saat berkendara. Solusi paling sederhana yang dapat mengatasi hal tersebut adalah dengan beristirahat, namun kebanyakan masyarakat tetap memaksakan diri untuk tetap berkendara. Hal ini dapat menimbulkan kecelakaan lalu lintas sehingga dapat merugikan diri sendiri dan orang lain.

Dengan demikian pada penelitian ini dirancang suatu alat yang dapat digunakan untuk mendeteksi seseorang yang sedang mengantuk. Alat yang dirancang ini menggunakan algoritma deep neural network [4] dan modul mikro komputer yaitu raspberry pi [5]. Pada penelitian ini menggunakan algoritma deep neural network dengan alasan bahwa algoritma ini banyak digunakan untuk aplikasi kecerdasan buatan termasuk visi komputer, pengenalan suara, dan robotika [6]. Dan menggunakan raspberry pi karena

raspberry pi ini adalah sebuah modul mikro komputer yg juga mempunyai gerbang input dan output digital, seperti pada papan mikrokontroler dan raspberry pi ini, memiliki sebuah kelebihan yaitu lebih cepat dalam pemrosesan datanya, jadi pada penelitian ini dipilih raspberry pi ini sebagai otak dari alat ini/ inti dari alat ini [7].

Tujuan dibuatnya rancangan alat ini adalah agar dapat mendeteksi ekspresi wajah seseorang yang sedang mengantuk, karena ekspresi wajah seseorang memainkan peran besar dalam menilai emosi seseorang khususnya dalam kondisi lelah/mengantuk.

Beberapa penelitian terdahulu yang terkait dengan *Deep Neural Network (DNN)* dan raspberry pi serta perancangan alat pencegah kecelakaan ini antara lain oleh Habibi dkk yang meneliti tentang kecelakaan lalu lintas yang sering melanda pengendara di Indonesia bahkan dapat sampai menimbulkan kematian. Faktor-faktor yang menyebabkan tingginya jumlah kecelakaan lalu lintas disebabkan oleh hal-hal seperti menggunakan ponsel, melanggar rambu lalu lintas, mengantuk dan pengaruh alkohol. Pada penelitian yang dilakukannya bertujuan untuk mengurangi angka kecelakaan lalu lintas menggunakan sebuah alat yang mereka ciptakan dan diberi nama Beware. Alat ini memiliki fungsi untuk dapat mendeteksi pengemudi yang mengantuk dengan menggunakan metode pengolahan citra yang berbasis kecerdasan buatan [8], kemudian penelitian yang dilakukan oleh Haris dkk yang

meneliti tentang jalur bus Trans-Jakarta yang merupakan jalur khusus yang hanya dapat dilalui oleh Bus Trans-Jakarta dan pengendara lain tidak diperbolehkan masuk dan melewati jalur tersebut. Tapi dengan alasan menghindari Kemacetan, sebagian pengendara menerobos jalur bus Trans-Jakarta. Tujuan penelitian ini adalah untuk memantau secara real time pengendara yang melakukan pelanggaran atau menerobos jalur bus Trans-Jakarta. Sistem monitoring dibangun dalam bentuk model perangkat keras yang terdiri dari Raspberry Pi 3 Model B, sensor ultrasonik HC-SR04, kamera web, dan perangkat lunak dalam bentuk aplikasi website. Pengolahan data nomor plat kendaraan menggunakan perpustakaan ocr tesseract di Raspberry Pi. Yang nantinya hasil proses monitoring akan ditampilkan pada aplikasi website sehingga dapat diketahui identitas pelanggar [9], serta penelitian dari Sutjiadi dan Pattiasina yang meneliti tentang teknologi *forward collision warning system* yang dimiliki oleh mobil-mobil premium. Pada penelitiannya bertujuan untuk membuat sebuah sistem yang memiliki fungsi yang hampir sama dengan *forward collision warning system*, namun yang membedakannya adalah penelitiannya mengintegrasikan sistem yang dibuat dengan dashboard camera, yang mana sistem ini sendiri diimplementasikan menggunakan kamera smartphone berbasis Android. Aplikasi ini sendiri dibuat dengan menggunakan metode *Object Detection Model* [10].

Dari beberapa penelitian yang sudah dilakukan diatas maka pada penelitian ini akan merancang suatu alat yang dapat mendeteksi tabrakan seperti pada teknologi *forward collision warning system*, sehingga dapat mencegah terjadinya kecelakaan kendaraan oleh pengendara. Penelitian ini akan dirancang menggunakan Raspberry Pi dengan memadukan algoritma *Deep Neural Network* serta dengan menggunakan tools phyton dan Android Studio [11] sebagai tampilan komunikasinya.

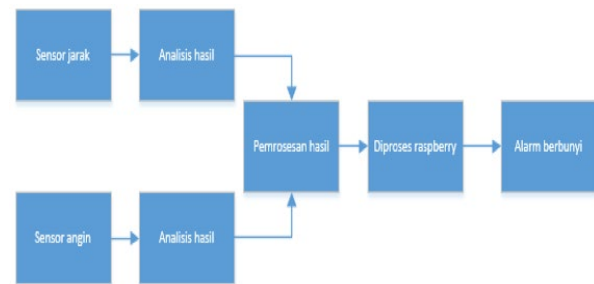
I. Metodologi

Sensor

Sensor merupakan suatu alat yang berfungsi untuk melakukan perubahan suatu energi ke energi lainnya [12].

Pada penelitian ini menggunakan 2 macam sensor, menggunakan sensor jarak dan menggunakan sensor angin. Sensor angin akan memproses data dan limit yang telah ditentukan

yang nantinya jika nilai mencapai limit tertentu sensor ini akan mengirim data ke raspberry pi dan akan di gabungkan dengan data dari sensor jarak. Ke-2 sensor jarak memiliki fungsi yang saling berhubungan dengan sensor angin, dimana data dari kedua sensor tersebut nantinya akan digabungkan dan mendapat suatu nilai yang diperlukan untuk memproses alarm peringatan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Diagram blok alur sensor.

Sensor Jarak yaitu suatu sensor yang digunakan sebagai penentu kedekatan suatu obyek tidak atau tanpa adanya kontak secara fisik. Adapun cara kerja sensor jarak ini biasanya akan terkait dengan sensor ultrasonic, yang berfungsi untuk mengeluarkan sinyal, tergantung dari teknologi yang digunakan antara lain LED, IR atau gelombang ultrasonik, dan lain-lainnya. Dan mengukur perubahan saat sinyal kembali ke sensor. Ukuran perubahan sensor ini dapat dalam bentuk, waktu yang dibutuhkan saat sinyal kembali dan intensitas sinyal yang kembali, sensor yang digunakan dalam penelitian ini adalah sensor ultrasonik, seperti ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Sensor Jarak

Machine Learning

Pembelajaran mesin atau dalam bahasa Inggris disebut dengan *Machine Learning* (ML) [13], merupakan salah satu pendekatan didalam aplikasi kecerdasan buatan yang biasanya

digunakan sebagai pengganti atau peniru perilaku manusia untuk menyelesaikan suatu permasalahan / masalah secara otomatisasi. Sesuai namanya, Pembelajaran mesin (*Machine Learning*) mencoba menirukan perilaku manusia atau lainnya secara cerdas belajar serta melakukan generalisasi. Didalam *Machine Learning* ada 2 (dua) aplikasi yang sering digunakan antara lain, melakukan klasifikasi dan melakukan prediksi. Salah satu ciri khas dari *Machine Learning* yaitu melakukan beberapa proses antara lain pembelajaran atau pelatihan serta training. Oleh karena itu, *Machine Learning* membutuhkan suatu data untuk dilatih dan dipelajari yang biasanya disebut dengan data uji dan data latih (training). Pada proses klasifikasi pada dalam *Machine Learning* merupakan suatu metode yang sering digunakan oleh mesin untuk melakukan penilaian atau melakukan klasifikasi obyek berdasarkan ciri-ciri tertentu seperti seorang manusia mencoba untuk membedakan benda yang satu dengan lainnya [14].

Deep Learning

Deep Learning adalah merupakan cabang dari *machine learning*. Pada algoritma *deep learning* yaitu mempelajari komputasinya sendiri dengan menggunakan otaknya sendiri. Pada umumnya algoritma *Deep learning* dirancang untuk dapat menganalisa data secara terus menerus seperti pada otak manusia untuk pengambilan suatu keputusan. Agar kemampuan pada algoritma *deep learning* semakin semakin mumpuni maka *deep learning* menggunakan suatu algoritma artificial neural network (ANN), yang terinspirasi dari jaringan biologis otak manusia [15].

Deep Neural Network

Deep Neural Network adalah salah satu dari metode-metode yang terdapat dalam *deep learning*. Metode ini menggunakan sensor sebagai sumber utama untuk mendapatkan informasi dalam memproses data, dengan metode ini data yang ingin dicari dapat dengan mudah didapat dan diproses [16]. Data yang telah diperoleh melalui suatu sensor nanti akan diteruskan ke raspberry pi dan didalamnya akan dipilah sesuai ketentuan atau syarat-syarat yang berlaku. Jika data tersebut telah memenuhi syarat tersebut, akan diproses menjadi sebuah output berupa suara dalam penelitian ini, jadi data yang telah melalui pemrosesan metode ini hasilnya berupa output suara untuk peringatan bagi pengendara.

Raspberry Pi

Raspberry Pi adalah computer mini yang memiliki fitur-fitur sama dengan computer keseharian (*mainstream*). Raspberry pi ini ada otak utama yang digunakan untuk memproses suatu data. Alat ini cukup simple tetapi memiliki kegunaan yang sangat banyak dan sesuai penggunaan [17]. Raspberry pi juga memiliki semua komponen yang terdapat pada computer *mainstream*. Alat ini dipadukan dengan sensor-sensor yang digunakan dapat menghasilkan suatu hal baru. Fungsi utama dari alat ini adalah memproses segala sesuatu agar mendapat informasi yang di inginkan.



Gambar 3. Raspberry Pi.

Perancangan Sensor Jarak

Pada Tabel 1 yang merupakan tabel sensor jarak, ini dapat dilihat jika jarak pengendara lebih dari 5 meter dari pengendara di depannya sensor akan memproses data tidak valid, sebaliknya jika jarak pengendara kurang dari 5 meter sensor akan memproses valid.

Tabel 1. Tabel sensor jarak.

Jarak Pengendara	Limit	Validasi
10 meter	< 10 meter	Tidak Valid
3 meter	< 10 meter	Valid

Sensor Angin

Pada Tabel 2 yang merupakan tabel sensor angin dapat dilihat jika kecepatan pengendara saat 40 Km/H data diproses tidak valid, sebaliknya jika kecepatan pengendara saat 80 Km/H data akan diproses valid.

Tabel 2. Tabel sensor angin.

Kecepatan Pengendara	Limit	Validasi
40 Km/H	> 60 Km/H	Tidak Valid
80 Km/H	> 60 Km/H	Valid

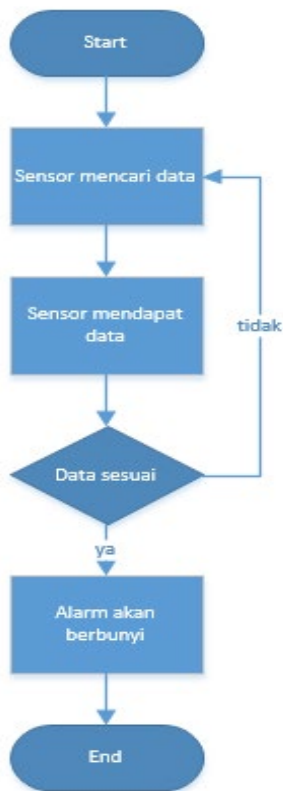
Cara Kerja

Dari Tabel 3 ini dapat dilihat alat akan bekerja jika kecepatan dan jarak sampai syarat tertentu. Saat jarak dan kecepatannya belum sesuai limit alarm tidak akan berbunyi. Saat jarak sesuai dan kecepatan tidak sesuai alarm tidak akan berbunyi, saat kecepatan sesuai dan jarak tidak sesuai alarm tidak akan berbunyi. Sedangkan saat jarak dan alarm telah sesuai limit alarm akan berbunyi.

Tabel 3. Tabel sensor angin.

Jarak	Kecepatan	Limit	Alarm
15 M	30 Km/H	< 5M dan 60 Km/H	Tidak Berbunyi
3 M	10 Km/H	< 5M dan 60 Km/H	Tidak Berbunyi
50 M	65 Km/H	< 5M dan 60 Km/H	Tidak Berbunyi
8 M	70 Km/H	< 5M dan 60 Km/H	Berbunyi

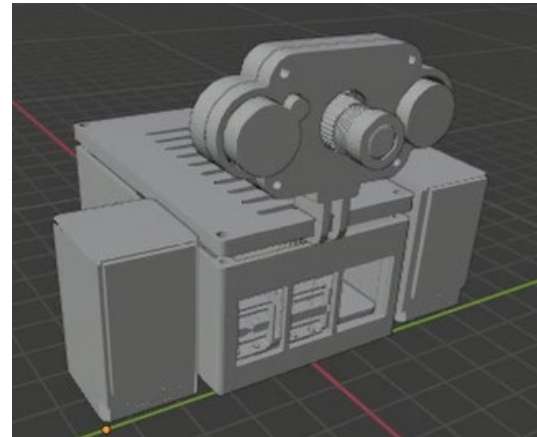
Pada Gambar 3 di bawah merupakan *flowchart* sederhana dari cara kerja alat ini, dimana alat ini menggunakan 2 sensor utama untuk mencari informasi yang nantinya akan diproses oleh raspberry pi.



Gambar 3. *Flowchart* cara kerja sistem.

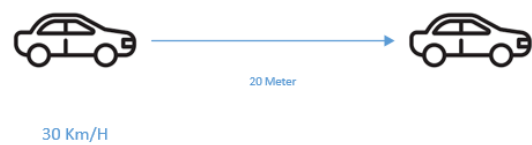
I. Hasil dan Pembahasan

Desain Alat



Gambar 4. Desain alat.

Ini ada desain alat dari penelitian ini, dimana komponen-komponen dari tiap sensor sampai raspberry pi akan disatukan menjadi sebuah alat yang dapat digunakan. Desain ini hanya sebagai prototype saja, karena dengan bertambahnya fitur serta letak desain dapat berubah sesuai dengan pembaruannya. Dapat dilihat dari desain tersebut, raspberry pi terletak pada bagian tengah dalam sebagai otak utama alat ini, kemudian diatas terletak sensor jarak yang berfungsi mendeteksi jarak, disamping terletak speaker yang berfungsi untuk mengeluarkan suara sebagai peringatan.



Gambar 5. Ilustrasi tidak sesuai limit.

Pada Gambar 5 di atas mengilustrasikan bahwa data dari kecepatan dan jarak masih belum sesuai limit maka alarm tidak akan berbunyi, tetapi alarm akan berbunyi bila data telah melewati nilai limitnya.



Gambar 6. Ilustrasi sesuai limit.

Pada Gambar 6 di atas menjelaskan apabila sensor dari alat tersebut telah mencapai nilai limit maka alarm akan berbunyi sebagai peringatan pengemudi untuk mengingatkan bila jarak berkendaranya kurang aman.

II. Kesimpulan

Dengan adanya penelitian ini diharapkan alat yang ini dapat mengurangi tingkat kecelakaan bagi pengemudi. Adanya alat ini juga sebagai pengingat bagi pengemudi bila ada batas aman untuk berkendara, dan tidak harus melebihi batas tersebut agar dapat terhindar dari kecelakaan.

III. Daftar Pustaka

- [1] Adelaide, Kezia. (2012). Gambaran Faktor-Faktor Penyebab Kecelakaan Lalu Lintas di Jalan Tol Purbaleunyi Tahun 2010-2011. Depok: Universitas Indonesia
- [2] Jamil, Rabia., Arsyad, M. & Upe, Ambo. (2018). Perilaku Konsumeris Pengunjung Mall Lippo Plaza Kota Kendari. *Neo Societal*, 3(2), 518-525.
- [3] Setyowati, D. L., Firdaus, A. R. & Rohmah, Nur. (2018). Faktor Penyebab Kecelakaan Lalu Lintas Pada Siswa Sekolah Menengah Atas di Kota Samarinda. *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*. 7(3), 329-338.
- [4] Ilahiyah, Sarirotul., & Nilogiri, Agung. (2018). Implementasi Deep Learning Pada Identifikasi Jenis Tumbuhan Berdasarkan Citra Daun Menggunakan Convolutional Neural Network. *Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi Indonesia*, 3(2), 49-56.
- [5] Yasir, M., & Indra, Evta. (2019). Rancang Bangun Model Sistem Real Monitoring Lalu Lintas Dengan Menggunakan Raspberry Pi. *Jurnal Sistem Informasi dan Ilmu Komputer Prima*, 3(1), 43-50.
- [6] Faradiba. (2017). Pengenalan Pola Sinyal Suara Manusia Menggunakan Metode Back Propagation Neural Network. *Jurnal EduMatSains*, 2(1), 1-16.
- [7] Aulia, Siska., Maria, Popy., & Ramiati. (2019). Aplikasi Pendeteksi Plat Nomor Kendaraan Berbasis Raspberry Pi Menggunakan Website Untuk Pelanggaran Lalu Lintas. *Elektron Jurnal Ilmiah*, 11(2), 84-89.
- [8] Habibi, A. M., Fariqi, Muhtar., & Anggriawan, Rio. (2020). Beware Alat Pendeteksi Kelelahan Berbasis Kecerdasan Buatan dengan Metode Pengolahan Citra Untuk Mencegah Kecelakaan Berkendara. *Jurnal Penelitian Transportasi Darat*, 22(1), 37-46.
- [9] Haris, Abdul., Yosrita, Efy., & Putra, R. A. (2017). Model Monitoring dan Identifikasi Pelanggar di Jalur Transjakarta Menggunakan Library Tesseract OCR Pada Raspberry Pi 3 Model B. *Jurnal Manajemen Informatika*.
- [10] Sutjiadi, Raymond., & Pattiasina, T. J. (2020). Deteksi Objek Menggunakan Dashboard Camera Untuk Sistem Peringatan Pencegah Kecelakaan Pada Mobil. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 7(2), 427-434.
- [11] Susrama, I Gede., & Setiawan, Ariyono. (2019). Rancang Bangun Aplikasi “W-Mass (Weight Monitor Assistant)” Berbasis Android Stu-dio Dengan Bahasa Native Java. *Jurnal Penelitian*, 4(2), 1-19.
- [12] Amri, Syaiful., & Amri, Hikmatul. (2017). Rancang Bangun Sistem Pencegahan Kecelakaan Lalu Lintas Pengendara Sepeda Motor. *Prosiding SNITT – Politeknik Negeri Balikpapan*, 2.
- [13] Hindrayani, K. M., Diyasa, I G. S. M., Maulana, T. (2020). Studi Literatur Mengenai Prediksi Harga Saham Menggunakan Machine Learning, *Prosiding Seminar Nasional Informatika Bela Negara*, 1, 71-75.
- [14] Santoso, A. B., Martinus, & Sugiyanto. (2013). Pembuatan Otomasi Pengaturan Kereta Api, Pengereman dan Palang Pintu Pada Rel Kereta Api Mainan Berbasis Mikrokontroler. *Jurnal FEMA*, 1(1), 16-23.
- [15] Ahmad, Abu. (2017). Mengenal Artificial Intelligence, Machine Learning, Neural Network, Deep Learning. Yayasan Cahaya Islam, *Jurnal Teknologi Indonesia*.
- [16] Peryanto, Ari., Yudhana, Anton. & Umar, Rusydi. (2019). Rancang Bangun Klasifikasi Citra dengan Teknologi Deep Learning Berbasis Metode Convolutional Neural Network. *Jurnal Ilmiah Teknik*

Informatika. 8(2). 138-147.

- [17] Diyasa, I G. S. M., Sri, N. L. W., Winardi, S., dkk (2020), Progressive Parking Smart System in Surabaya's Open Area Based on IoT, *Journal of Physics: Conference Series*, 1569(2).