

PENGIMPLEMENTASIAN *SPEED VIOLATION AND CAPTURE* MENGGUNAKAN *MICROCONTROLLER*

IMPLEMENTATION *SPEED VIOLATION AND CAPTURE* USING *MICROCONTROLLER*

Cecep Maulana Yusuf¹, Setia Juli Irzal Ismail², Anang Sularsa³

¹²³Prodi D3 Teknologi Komputer, Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom

¹cm Yusuf@student.telkomuniversity.ac.id, ²jul@tass.telkomuniversity.ac.id, ³ananks@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Melanggar batas kecepatan merupakan salah satu pelanggaran lalu lintas yang paling banyak dilakukan oleh para pengguna jalan. Tilang adalah salah satu tindakan yang dilakukan oleh Petugas Kepolisian untuk mengurangi jumlah pelanggaran untuk menekan jumlah angka kecelakaan di jalan raya. Namun, dengan sumber daya Petugas Kepolisian yang terbatas membuat tindak penilangan tidak maksimal dan hanya dapat dilakukan di tempat dan waktu tertentu. Oleh sebab itu, dibuatlah sistem e-tilang yang berbeda dari tilang manual yang biasanya memerlukan personel Petugas Kepolisian, konsep e-tilang tidak memerlukan personel Petugas Kepolisian di tempat. Petugas Kepolisian hanya perlu memantau lewat monitor yang telah disediakan. Maka dari itu pada proyek akhir ini diteliti bagaimana cara menindak pelanggar batas kecepatan tanpa Petugas Kepolisian berada di tempat kejadian. Dengan adanya *prototype speed violation and capture*, diharapkan dapat mempermudah pengimplementasian e-tilang yang berfokus pada kendaraan yang melebihi batas kecepatan. Meskipun masih dalam tahap *prototype*, alat ini dapat mendeteksi kendaraan yang melebihi batas kecepatan dan melakukan pengambilan gambar pada kendaraan yang melebihi batas kecepatan. Dengan memanfaatkan sebut *speed tracker* sebagai pendeteksi kecepatan dan *webcam* sebagai pengambil gambar. Alat yang dibuat pun dapat mengirimkan hasil gambar yang didapat melalui *e-mail* kepada *e-mail* yang telah ditentukan.

Kata Kunci: Kamera Webcam, Pelacak Kecepatan, Raspberry pi

Abstract

Breaking the speed limit is one of the most common traffic violations committed by road users. The ticket is one of the actions taken by the Police Officers to reduce the number of violations and reduce the road accidents. However, with limited resources of Police Officer, it just can makes the speed limit enforcement limited and can only be done at certain place and time. Therefore, an e-ticketing system is made that is different from the manual ticketing which usually requires Police Officer personnel in place. Police Officers just need to monitor trough the monitor. Therefore, we developed an IOT devices which can be use without police officer at certain place and time. With the prototype of speed violation and capture, can be expected the implementation of e-ticketingwhich focus on vehichle that break the speed limit. This device can detect a vehicle which has been break the speed limit and make capture of that vehicle. With use the device which called "speed tracker" as a speed calculation and webcam as a capture device. This device are able to send the capture via e-mail to email which has been provided.

Keywords: Speed tracker, Webcam, Raspberry pi.

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Bukti pelanggaran atau disingkat tilang adalah denda yang dikenakan oleh Petugas Kepolisian kepada pengguna jalan yang melanggar peraturan. Para pengguna jalan seringkali melanggar peraturan yang telah ditetapkan[1].

E-tilang atau tilang elektronik adalah digitalisasi proses tilang, dengan memanfaatkan kemajuan teknologi diharapkan proses tilang akan lebih efisien dan juga membantu pihak Kepolisian dalam manajemen administrasi tilang. Sampai saat ini e-tilang mengandalkan CCTV yang terpasang pada setiap lampu merah untuk memantau keadaan lalu lintas. Kemudian apabila diketahui adanya pelanggar, admin dari CCTV akan melakukan *capture* yang ditujukan menjadi bukti kepada pelanggar[1].

Pada penelitian ini akan dibuat sebuah *prototype* untuk mendeteksi kecepatan dan menangkap gambar kendaraan yang melebihi batas kecepatan. *Prototype* ini adalah alat yang bertujuan memberi bukti penindakan yang berdasarkan pada kecepatan. Alat ini terdiri dari *speed tracker* yang dibuat dari modul LDR dan modul laser, beserta sebuah *webcam* untuk pengambilan gambar dan sebuah *raspberry pi* sebagai *microcontroller*.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini sebagai berikut.

1. Bagaimana cara mendeteksi kendaraan yang akan lewat berikut kecepatannya?
2. Apakah kamera dapat mengambil foto secara cepat dan jelas?
3. Bagaimana cara mendokumentasikan bukti pelanggaran?

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini sebagai berikut.

1. *Speed tracker* digunakan sebagai alat pendeteksi kendaraan yang lewat dan penghitung kecepatan kendaraan.
2. Kamera ditempatkan di akhir lintasan agar dapat melakukan *capture* secara tepat dan jelas.
3. *E-mail* digunakan untuk mengirimkan hasil *capture* dan penerima pun mendapatkan bukti pelanggaran.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam Proyek Akhri ini adalah sebagai berikut.

1. Hanya bisa ditempatkan pada 1 jalur.
2. Hanya bisa mendeteksi 1 kendaraan yang lewat.
3. Alat berupa sebuah *prototype*.
4. Dibutuhkan waktu 10 detik untuk mengirim hasil gambar ke *e-mail*.
5. Hanya bisa mendeteksi kecepatan maksimal 91 cm/s.

6. Pengambilan *capture* dengan keadaan gelap akan membuat hasil dokumentasi tidak jelas.
7. Kamera tidak dapat melakukan *capture* dengan baik bila kendaraan melebihi kecepatan 76 cm/s

1.5 Definisi Operasional

- a. Batas kecepatan adalah ketentuan untuk membatasi kecepatan dalam rangka meningkatkan keamanan dan kenyamanan yang biasa dianjurkan di jalan raya umum dan diberikan kepada para pengendara.
- b. *Speed tracker* adalah alat yang dibuat untuk mengukur kecepatan *prototype* kendaraan yang ada pada sebuah jalur.
- c. Foto adalah sebuah gambar diam baik secara fisik atau digital yang dihasilkan oleh kamera yang merekam suatu objek atau kejadian

1.6 Metode Pengerjaan

Metode pengerjaan yang digunakan dalam proyek akhir ini adalah metode *waterfall*. Metode pengembangan secara terurut, tahap-tahap yang dilakukan pun harus secara tertib. Berikut gambaran metode pengerjaan proyek akhir ini:

1. Mencari referensi
2. Perancangan desain proyek akhir
3. Menyusun implementasi yang akan digunakan
4. Uji coba

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Penelitian Sebelumnya

Pada tabel 2.1 dipaparkan penelitian penunjang untuk penelitian Pengimplementasian Speed Violation And Capture Menggunakan Microcontroller.

Tabel 2.1 Penelitian Sebelumnya

No.	Penelitian Sebelumnya	Penelitian Usulan	Alasan
1	<i>Speed tracker</i> yang digunakan terbuat dari led infrared dan sensor <i>receiver infrared</i> [2].	Hasil uji coba, <i>speed tracker</i> penelitian sebelumnya terdapat <i>error</i> . Sehingga menggantinya dengan modul laser dan modul LDR.	Modul laser dan modul LDR digunakan karena modul laser menjadi sumber cahaya yang baik untuk modul LDR yang berfungsi menerima

No.	Penelitian Sebelumnya	Penelitian Usulan	Alasan
			cahaya, dan sensitivitas modul LDR dapat diatur.
2	Hasil yang didapat hanya berupa angka kecepatan dari objek [2]	Penulis menambahkan kamera sebagai penangkap objek dalam situasi tertentu.	Webcam logitech C170 dipilih karena memiliki resolusi foto yang baik dan dapat melakukan pengambilan gambar dengan tepat.
3	Arduino uno digunakan sebagai mikrokontroler [2].	Hasil uji coba, arduino uno kurang cepat saat proses pengambilan gambar, sehingga dikhawatirkan objek tidak dapat tertangkap oleh kamera. Sehingga menggantinya dengan <i>Raspberry Pi</i> .	<i>Raspberry Pi</i> dipilih dalam proyek akhir ini karena <i>raspberry pi</i> dapat melakukan pemrosesan data dengan lebih cepat daripada arduino.

2.2 Teori

2.2.1 Raspberry Pi

Menurut [3], *Raspberry Pi* adalah sebuah *single board computer* yang dikembangkan oleh Yayasan *Raspberry Pi* di Inggris dengan maksud memicu pengajaran ilmu komputer dasar.

Raspberry Pi 3 merupakan generasi ketiga dari keluarga *Raspberry Pi*. *Raspberry Pi 3* memiliki RAM 1GB dan grafis *Broadcom VideoCore IV* pada frekuensi *clock* yang lebih tinggi dari sebelumnya yang berjalan pada 250MHz. *Raspberry Pi 3* menggantikan *Raspberry Pi 2* model B pada bulan Februari 2016. Kelebihannya dibandingkan dengan *Raspberry Pi 2* adalah:

1. 1.2GHz 64-bit quad-core ARMv8 CPU
2. 802.11n Wireless LAN
3. Bluetooth 4.1
4. Bluetooth Low Energy (BLE)



Gambar 2.1 Raspberry Pi

Pada penelitian sebelumnya, Arduino digunakan sebagai *microcontroller*. Namun pada proyek akhir ini *Raspberry Pi* dipilih sebagai *microcontroller* dikarenakan pemrosesan yang lebih cepat.

2.2.2 Python

Menurut [4] *python* adalah bahasa pemrograman yang dapat digunakan untuk membuat proyek menggunakan *Raspberry Pi*. *Python* digunakan dalam proyek ini dikarenakan *python* sangat cocok bila dijadikan sebagai bahasa pemrograman *Raspberry Pi*.



Gambar 2.2 Logo Python

2.2.3 Sensor LDR

Menurut [5] LDR atau *Light Dependent Resistor* adalah sebuah komponen elektronika yang termasuk ke dalam jenis resistor yang nilai resistansinya (nilai tahanannya) akan berubah apabila intensitas cahaya yang diserap juga berubah.

Light Sensor Module merupakan modul dengan sensor cahaya (LDR) yang digunakan dengan cara menghubungkannya ke modul mikrokontroler untuk keperluan sensor / *auto switch* / robotika dan proyek lainnya. Modul ini memungkinkan untuk pendeteksian kecerahan dan intensitas cahaya lingkungan sekitar dengan menggunakan chip komparator LM393. Tegangan operasi modul LDR ini adalah 3.3V-5V.



Gambar 2.3 Sensor LDR

2.2.4. Modul Laser KY-008

Menurut [6] Kata Laser merupakan akronim dari "*Light Amplification by Stimulated Emission of Radiations*", yang berarti penguatan cahaya dalam radiasi gelombang elektromagnetik oleh emisi radiasi

terangsang. Biasanya dalam bentuk cahaya yang tidak dapat dilihat secara langsung oleh mata melalui proses pancaran terstimulasi.



Gambar 2.4 Modul Laser KY-008

2.2.5. Webcam Logitech C170

Webcam (singkatan dari kamera web) adalah sebutan bagi kamera waktu-nyata yang gambarnya bisa dilihat melalui *www (World Wide Web)*, program pengolah pesan cepat, atau aplikasi pemanggilan video. Kamera Web dapat diartikan juga sebagai sebuah kamera video digital kecil yang dihubungkan ke komputer melalui *port USB, port COM* atau dengan jaringan *Ethernet* atau *Wi-Fi*.

Menurut [7], Webcam Logitech Seri C170 memiliki kamera dengan resolusi 5 mp dibekali teknologi *logitech fluid crystal* yang dapat menghasilkan gambar yang lebih mulus, tajam dan jernih.

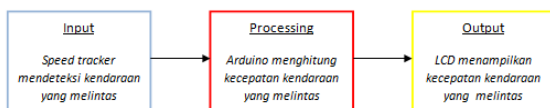


Gambar 2.5 Webcam Logitech C170

3. Analisis dan Perancangan

3.1 Gambaran Sistem Saat ini

Berikut merupakan gambaran sistem saat ini:



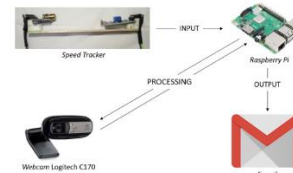
Gambar 3.1 Gambaran Sistem Saat Ini

Speed tracker akan mendeteksi kendaraan yang melintas dan saat kendaraan sudah melintasi *speed tracker*, arduino akan memulai proses perhitungan untuk menghitung seberapa cepat kendaraan yang sedang melintas tersebut. Saat hasil perhitungan didapat, arduino akan mengirimkan data tersebut ke LCD dan LCD akan menampilkan kecepatan kendaraan tersebut.

3.2 Gambaran Sistem Usulan

Berdasarkan gambaran sistem saat ini, maka diperlukan suatu *update* yang memberikan inovasi pengembangan alat. Pada proyek akhir ini *webcam* ditambahkan untuk melakukan *capture* sehingga hasil

yang didapat tidak hanya kecepatan saja tetapi bila kecepatan *prototype* kendaraan melebihi batas kecepatan, maka akan didapat hasil bukti *capture prototype* kendaraan yang melebihi batas kecepatan yang telah ditentukan.



Gambar 3.2 Sistem Usulan

Perancangan sistem yang dibuat adalah mengganti alat yang digunakan sebagai *speed tracker* yang awalnya sensor *infrared* menjadi sensor LDR dan sensor laser. Kemudian menambahkan kamera *webcam* untuk mengambil gambar *prototype* kendaraan yang melebihi batas kecepatan. Hasil *capture* yang telah didapat pun akan dirimkan melalui *e-mail*.

3.3 Analisis Kebutuhan Sistem

Secara umum kebutuhan sistem yang akan digunakan pada proyek akhir ini adalah sebagai berikut.

a. Kebutuhan Perangkat Keras

Berikut kebutuhan perangkat keras yang digunakan dan spesifikasinya:

Tabel 3.1 Kebutuhan Perangkat Keras

Perangkat keras	Spesifikasi
Raspberry Pi 3	<p>SoC: Broadcom BCM2837 CPU: 4x ARM Cortex-A53, 1.2GHz GPU: Broadcom VideoCore IV RAM: 1GB LPDDR2 (900 MHz) Networking: 10/100 Ethernet, 2.4GHz 802.11n wireless Bluetooth: Bluetooth 4.1 Classic, Bluetooth Low Energy Storage: microSD GPIO: 40-pin header, populated Ports: HDMI, 3.5mm analogue audio-video jack, 4x USB 2.0, Ethernet, Camera Serial Interface (CSI), Display Serial Interface (DSI)</p>
Modul Laser ky-008	<p>Sumber daya: 5V Output: 5mW Sumber panjang gelombang: 650 nm Ukuran modul: 15x24mm</p>

Perangkat keras	Spesifikasi
Modul LDR	Tegangan maksimum: 150V Konsumsi arus maksimum: 100mW Tingkatan resistansi: 10Ω – 100KΩ Puncak sentral: 540nm waktu respon sensor: 20ms-30ms
LCD I2C 16x2	Sumber daya: 5V Ukuran modul: 80x36x12 mm Display controller: HD44780
Webcam Logitech C170	Koneksi: USB 2.0 CPU: 4x ARM Cortex-A53, 1.2GHz Resolusi: 5 megapixel Fitur: plug and play

b. Kebutuhan perangkat lunak

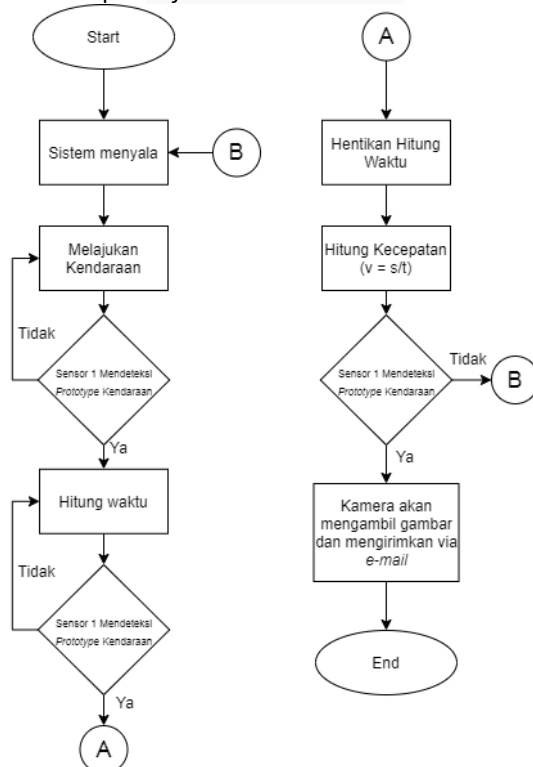
Berikut kebutuhan perangkat lunak yang digunakan dan spesifikasinya:

Tabel 3.2 Kebutuhan Perangkat Lunak

Perangkat Lunak	Spesifikasi
Vnc Viewer	Versi: 6.20.113
Gmail	Versi: 6.0.200209

3.4 Perancangan Sistem

Berikut merupakan *flowchart* sistem usulan:



Gambar 3.3 Flowchart Sistem Usulan

Speed tracker melakukan penghitungan waktu berapa lama *prototype* kendaraan melewati *speed tracker* yang telah ditempatkan pada lintasan untuk mendapatkan berapa lama waktu *prototype* kendaraan saat melewati *speed tracker*. Kemudian *Raspberry Pi* melakukan penghitungan kecepatan dengan rumus

$$v \text{ (kecepatan)} = \frac{S \text{ (jarak)}}{t \text{ (waktu)}}$$

Jarak didapat dari jarak antara sensor 1 *speed tracker* dengan sensor 2 *speed tracker*. Apabila kecepatan *prototype* kendaraan melebihi batas kecepatan yang telah ditentukan, webcam akan mengambil gambar *prototype* kendaraan tersebut kemudian *Raspberry Pi* akan mengirimkannya melalui *e-mail*.

4. Implementasi dan Pengujian

4.1 Implementasi

Berikut implementasi yang dilakukan dalam proyek ini.

1. Prototype kendaraan

Prototype kendaraan yang digunakan berukuran panjang 6,5 cm, lebar 3,1 cm, dan tinggi 2,4 cm.



Gambar 4.1 Prototype Kendaraan

2. Rangka Penyangga Lintasan

Rangka penyangga lintasan terbuat dari bahan akrilik dengan ukuran 80x8x8 cm.



Gambar 4.2 Rangka Penyangga Lintasan

3. Speed Tracker

Speed tracker terbuat dari 2 buah modul LDR dan 2 buah modul laser setiap sensor terdiri dari 1 buah modul LDR dan 1 buah modul laser yang di pasang berhadap-hadapan.



Gambar 4.3 Speed Tracker

4. Lintasan dan Launcher

Total panjang lintasan dan launchernya menjadi 79 cm dengan lebar 8 cm.



Gambar 4.4 Lintasan dan Launcher

5. Penyangga LCD dan Kamera

Penyangga LCD dan kamera terbuat dari bahan akrilik dengan ukuran 10x5 cm dan penyangga kamera dengan tinggi 10 cm dan lebar 5 cm.



Gambar 4.5 Penyangga LCD dan Webcam

6. Python

Menjadi bahasa pemrograman yang digunakan dalam proyek akhir ini.

7. VNC Viewer

Sebagai *interface* antara pengguna dan *raspberry pi*.

4.2 Pengujian

Langkah pengerjaan yang dilakukan yaitu:

1. Pembuatan *source code speed tracker*
2. Pengujian komponen dan alat secara terpisah dan satu-persatu
3. Pengujian komponen dan alat secara menyeluruh dan sudah menjadi suatu sistem.

Tabel 4.1 Langkah Pengerjaan

No.	Hasil Yang Didapat	Dokumentasi	Keterangan
1	<i>Speed tracker</i> mendeteksi adanya <i>prototype</i> kendaraan yang melewati sensor 1 dan 2. Disinilah hasil perhitungan kecepatan didapat.		Kendaraan melewati <i>speed tracker</i> .
2	Apabila <i>speed tracker</i> mendeteksi kecepatan <i>prototype</i> kendaraan melebihi batas kecepatan, kamera akan mengambil gambar <i>prototype</i> kendaraan.		Kamera melakukan <i>capture</i> <i>prototype</i> kendaraan.
3	LCD akan menampilkan kecepatan <i>prototype</i> kendaraan.		LCD menampilkan kecepatan <i>prototype</i> kendaraan.
4	Kemudian hasil dokumentasi tadi akan dikirim via <i>e-mail</i>		Salah satu bukti <i>capture</i> yang dikirim via <i>e-mail</i>
5	Apabila kecepatan tidak melebihi batas, kamera tidak akan menyala dan LCD akan menampilkan seperti gambar di samping		LCD menunjukkan bahwa kecepatan <i>prototype</i> kendaraan tidak melebihi batas kecepatan

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pengujian proyek akhir, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari hasil pengujian, *speed tracker* menjadi alat yang digunakan untuk mendeteksi kendaraan yang akan lewat.

Selama kecepatan kendaraan tidak melebihi 91 cm/s *speed tracker* dapat mengidentifikasi kendaraan.

2. Kamera *webcam* ditempatkan pada akhir lintasan agar kamera dapat mengambil gambar secara tepat dan jelas, dengan syarat penerangan yang sangat baik.
3. Hasil *capture* yang didapat oleh kamera akan disimpan pada folder yang ada dan diberi nama dengan tanggal dan waktu *capture* tersebut diambil kemudian *capture* akan dikirim kepada *e-mail* tujuan secara *real-time*.
4. Dengan jarak kamera 40 cm dari *speed tracker*, kamera tidak dapat melakukan *capture* dengan baik bila kendaraan melebihi kecepatan 76 cm/s.

5.2 Saran

Adapun saran untuk mengembangkan proyek akhir selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. *Speed tracker* bisa dikembangkan sehingga dapat digunakan pada 2 jalur.
2. Hasil *capture* kamera *webcam* di proses menggunakan *image processing*.
3. Dapat mendeteksi 2 kendaraan yang berdekatan.
4. Setiap kendaraan diberi id/akun masing-masing jadi saat kendaraan melebihi batas kecepatan, hasil *capture* pun akan terkirim pada akun kendaraan tersebut.

Daftar Pustaka:

- [1] A. . Fallis, "BAB II TINJAUAN PUSTAKA," *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 2013.
- [2] "Speeduino - Speed Tracker - Hackster.io create.arduino.cc," 10 December 2018, 2018. [Online]. Available: https://create.arduino.cc/projecthub/NerdFatherRJ/speeduino-speed-tracker-c8fcae?ref=user&ref_id=731806&offset=0. [Accessed: 10-May-2020].
- [3] "Bagaimana Sistem E-Tilang Bekerja? | Blog | Portal Jakarta Smart City," 2018, 2018. [Online]. Available: <https://smartcity.jakarta.go.id/blog/417/bagaimana-sistem-e-tilang-bekerja>. [Accessed: 28-Apr-2020].
- [4] "Raspberry pi," 2017, 2017. [Online]. Available: [http://eprints.polsri.ac.id/2861/3/FILE III %28BAB2%29.pdf](http://eprints.polsri.ac.id/2861/3/FILE%20BAB2%29.pdf). [Accessed: 27-Apr-2020].
- [5] Muhammad Nabil Gifari, "BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA 2.1 Penelitian Sebelumnya," 2019.
- [6] "Modul LDR," 2017, 2017. [Online]. Available: [http://eprints.polsri.ac.id/4518/3/3.BAB 2.pdf](http://eprints.polsri.ac.id/4518/3/3.BAB%202.pdf). [Accessed: 27-Apr-2020].
- [7] O. Hartanto and M. Haryanti, "SISTEM PEMANTAU RUMAH JARAK JAUH DENGAN KOMUNIKASI WIRELESS," 2019.