

# Sistem Pendeteksi Pelanggaran Lalu Lintas terhadap Kendaraan di Zebra Cross

1<sup>st</sup> Fahri Novaldi

Teknik Informatika

Institut Teknologi Sumatera

Lampung Selatan, Indonesia

fahri.119140205@student.itera.ac.id

2<sup>nd</sup> Iqbal Amrulloh

Teknik Informatika

Institut Teknologi Sumatera

Lampung Selatan, Indonesia

iqbal.119140161@student.itera.ac.id

**Abstract**— *Traffic violations often occur at traffic lights that have a zebra cross, due to the lack of attention from motorists to obey traffic signs and the most important thing is to endanger pedestrians as zebra cross users. So it is necessary to develop a traffic violation detection system for vehicles at zebra crossings to increase road users' awareness of traffic rules and prioritize driving safety. The traffic violation detection system for vehicles at Zebra Cross is designed and built using ESP32-CAM as an object catcher and a buzzer as an output device that is triggered if an object crosses the created boundary. To detect this system object using the coco-ssd pre-trained model. This system successfully detects motorcycle objects with an accuracy rate of 60% which is captured by the ESP32-CAM and triggers an alarm and buzzer when the object crosses the violation line boundary.*

**Keywords**— *traffic violation, detection system, ESP32-CAM, coco-ssd*

**Abstrak**—Pelanggaran lalu lintas kerap terjadi pada lampu merah yang memiliki zebra cross, karena kurangnya perhatian dari para pengendara untuk mematuhi rambu lalu lintas dan yang terpenting adalah membayakan pejalan kaki sebagai pengguna zebra cross. Sehingga diharuskannya ada pengembangan sistem pendeteksi pelanggaran lalu lintas terhadap kendaraan di zebra cross untuk meningkatkan kesadaran pengguna jalan atas peraturan lalu lintas dan mengutamakan keselamatan berkendara. Sistem pendeteksi pelanggaran lalu lintas terhadap kendaraan di Zebra Cross ini dirancang dan dibangun menggunakan ESP32-CAM sebagai penangkap objek dan buzzer menjadi perangkat output yang dipicu jika ada objek yang melewati batas yang dibuat. Untuk mendeteksi objek system ini menggunakan coco-ssd pre-trained model. Sistem ini berhasil mendeteksi objek sepeda motor dengan tingkat akurasi 60% yang ditangkap oleh ESP32-CAM serta memicu alarm dan buzzer saat objek melewati batas garis pelanggaran.

**Kata kunci**— *pelanggaran lalu lintas, sistem pendeteksi, ESP32-CAM, coco-ssd*

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Lalu lintas merupakan kegiatan berkendara di ruang lalu lintas jalan. Lalu lintas memiliki peraturan yang ditujukan untuk memberi rasa nyaman, aman, dan keteraturannya hak dan kewajiban bagi seluruh pengguna ruang lalu lintas jalan serta yang terpenting untuk menghindari kecelakaan lalu lintas. Namun masih terdapat banyak faktor yang mempengaruhi pelanggaran yang terjadi di ruang lalu lintas seperti, kurangnya kesadaran dan perilaku masyarakat, pengetahuan mengenai rambu, marka dan peraturan lalu lintas yang minim, budaya untuk mengikuti pengendara lain, dan kondisi jalan. Khususnya pada lampu merah yang memiliki zebra cross untuk pejalan kaki yang ingin menyebrang, kerap terjadi pelanggaran lalu lintas saat

kendaraan memasuki atau melewati pembatas zebra cross saat lampu lalu lintas berwarna merah yang seharusnya sudah menjadi hak pejalan kaki untuk menyebrang dan menggunakan zebra cross. Untuk meningkatkan kesadaran pengguna jalan atas peraturan lalu lintas jalan. Adapun penelitian ini dibuat dengan mengembangkan ESP32cam sebagai sistem pendeteksi pelanggaran lalu lintas.

### B. Rumusan Masalah

Berpijak pada latar belakang yang telah disebutkan sebelumnya, dapat disusun rumusan masalah yaitu bagaimana menerapkan sistem pendeteksi pelanggaran lalu lintas terhadap kendaraan di zebra cross pada lampu lalu lintas untuk meningkatkan kesadaran pengguna jalan khususnya bagi pengendara bermotor dan mengurangi resiko kecelakaan lalu lintas terutama pada wilayah zebra cross.

## II. DAFTAR PUSTAKA

### A. Internet of Things

*Internet of Things (IoT)* adalah jaringan objek-bojek fisik atau “things” yang tertanam (*embedded*) dengan perangkat elektronik, *software*, sensor dan juga konektivitas untuk menghasilkan nilai yang lebih besar. Layanan yang memiliki aktivitas bertukar data dengan produsen, operator serta perangkat lainnya yang terhubung. Untuk beberapa permasalahan yang unik diidentifikasi melalui sistem komputasi tertanam (*embedded*) dan mampu beroperasi dalam infrastruktur yang ada [2].

### B. ESP32-Cam

*ESP32-Cam* adalah sebuah *developer board* yang memiliki mode ganda yaitu Wifi dan *Bluetooth* yang menggunakan antenna, papan PCB ini berbasis *chip* ESP32. Mikrokontroler ini memiliki fitur yang lengkap, karena memiliki kamera video terintegrasi dan soket kartu microSD. *ESP32-Cam* menyediakan pin digital sebanyak 8 pin dan pin analog sebanyak 40 pin [3].

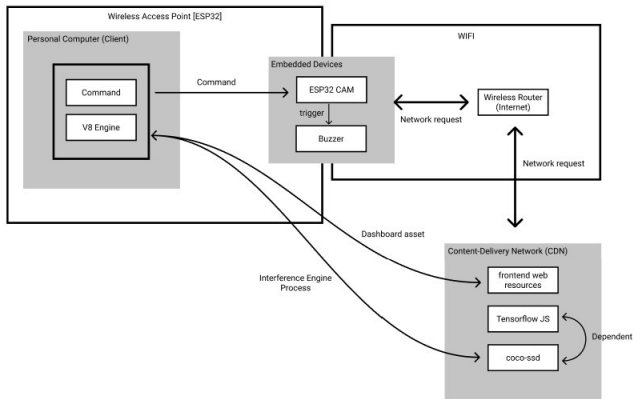
### C. Buzzer

*Buzzer* adalah speaker berbentuk bulat yang berukuran 12mm ukuran suara yang terdengar berada di kisaran 2kHz. Speaker ini biasa digunakan untuk menghasilkan *output* suara dengan antarmuka yang mudah digunakan. Setiap speaker PTH solderable dan membutuhkan tegangan operasi 3.5-5V dengan rata-rata arus 35mA max. Speaker ini memiliki *output* suara yang bercirikan 95dBA dan resistensi koil dari  $42 \pm 6,3$  ohm [4].

#### D. Tensorflow

Tensorflow adalah salah satu library untuk data science dan salah satu framework deep learning bersifat open source yang dikembangkan oleh tim Google. Tensorflow digunakan pada berbagai bidang, salah satunya adalah object detection. Pada bidang ini terdapat object detection framework API yang menjadi suatu alat untuk mempermudah proses-proses dalam pembentukan suatu model object detection. Framework object detection API juga menyediakan pretrained object detection model untuk pengguna salah satunya adalah coco-ssd.

### III. PERANCANGAN SISTEM



Gambar 1. Bagan Arsitektur Sistem

Sistem pendeteksi pelanggaran lalu lintas terhadap kendaraan di zebra cross ini direncanakan sesuai dengan bagan arsitektur system di atas. Sistem ini dibangun dengan menggunakan ESP32-CAM, FTDI, dan buzzer sebagai embedded device, tensorflow lite dan coco-ssd pretrained model yang saling dependent untuk mendeteksi objek fisik yang tertangkap pada ESP32-CAM.

### IV. STRUKTUR KODE

```

Traffic_Violation_Detection
#include <WiFi.h>
#include <HTTPClient.h>
HTTPClient http;
#include "esp_camera.h"
#include "soc/soc.h"
#include "soc/rtc_cntl_reg.h"
#include "esp_http_server.h"
#include "esp_camera.h"
#include "img_converters.h"
#include <Preferences.h>
Preferences preferences;

// image transferring data structure
typedef struct {
    httpd_req_t *req;
    size_t len;
} jpg_chunking_t;

// -----Streaming configuration-----
#define PART_BOUNDARY "1234567890000000000000987654321"
static const char* _STREAM_CONTENT_TYPE = "multipart/x-mixed-replace;boundary=" PART_BOUNDARY;
static const char* _STREAM_BOUNDARY = "\r\n--" PART_BOUNDARY "\r\n";
static const char* _STREAM_PART = "Content-Type: image/jpeg\r\nContent-Length: %u\r\n\r\n";

httpd_handle_t stream_httpd = NULL;
httpd_handle_t camera_httpd = NULL;
// -----

// -----GPIO PIN configuration-----
#define FWDN_GPIO_NUM    32
#define RESET_GPIO_NUM  -1
#define XCLK_GPIO_NUM    0
#define SIOD_GPIO_NUM    26
```

Gambar 2. Main code

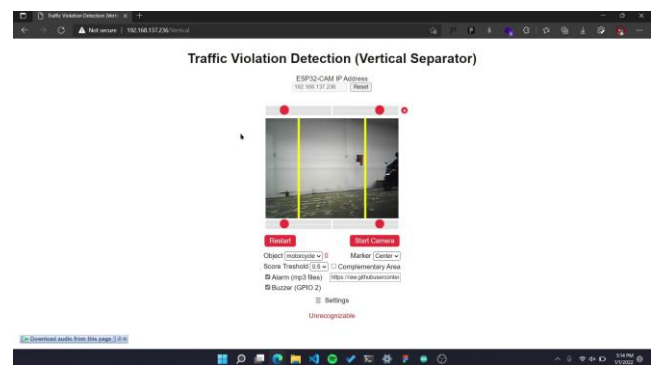
Pada struktur kode system ini memiliki 3 bahasa pemrograman yang mendominasi yaitu C++ digunakan untuk

main code untuk embedded device pada Arduino ide, sedangkan untuk frontend menggunakan HTML dan CSS.

### V. PERCOBAAN DAN HASIL



Gambar 3. Rangkaian perangkat tertanam

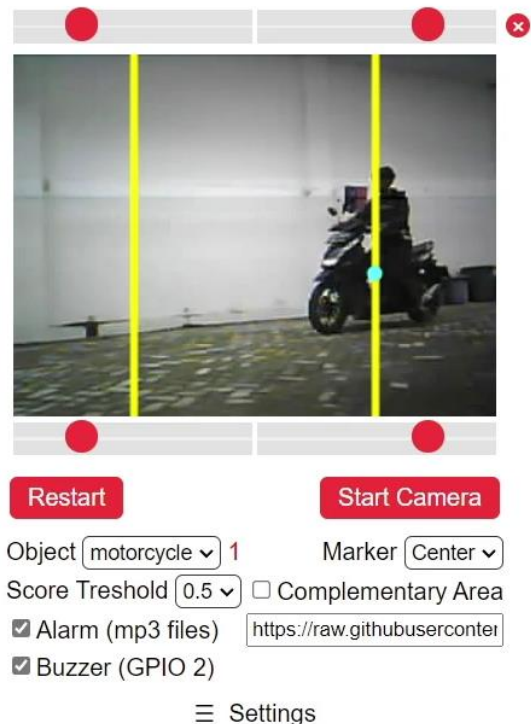


Gambar 4. Frontend system

ESP32-CAM IP Address

192.168.137.236

Reset



[ 0 ] motorcycle, 60%, 195, 106, 89, 78

Gambar 5. Hasil Deteksi Pelanggaran

Hasil pada percobaan pada system yang telah dibangun berhasil mendeteksi sebuah pelanggaran yang dilakukan oleh sepeda motor karena melewati batas garis kuning *vertical* yang menjadi pembatas *zebra cross* nantinya. Dapat dilihat pada gambar diatas system mendeteksi sepeda motor dengan *point marker* berwarna hijau dengan presentasi akurasi yang diperoleh 60% dan berhasil memicu alarm dan buzzer untuk berbunyi saat objek melewati batas garis kuning.

#### REFERENCES

- [1] D. Pancawati dan A. Yulianto, "Implementasi fuzzy logic controller untuk mengatur pH nutrisi pada sistem hidroponik Nutrient Film Technique (NFT)", Jurnal Nasional Teknik Elektro, vol. 5, no. 2, hal. 281-282, 2016
- [2] A. Pathak, J. Hossain, T. S. Rafa, and U. S. Pushpa, "Pedestrian-safer IoT-based Smart Crossing System with Object Tracking," Int. J. Recent Technol. Eng., vol. 9, no. 1, pp. 1948–1953, 2020, doi: 10.35940/ijrte.a2710.059120.
- [3] M. Munir, M. I. Mahali, S. A. Dewanto, B. Wulandari, and N. Hasanah, "Pengembangan Smart Traffic Light berbasis IoT dengan Mobile Backend as a Service sebagai wujud Smart City bidang transportasi," Elektron. dan Inform., pp. 1–15, 2016.
- [4] Mariyam, Asparizal dan A. Azkiya, "Pengembangan simulasi pengendalian lampu lalu lintas dan pendeteksian kepadatan berbasis Arduino Mega 2560 menggunakan LDR dan laser", Lentera Dumai, vol. 9, no. 2, hal. 48-49, 2018.
- [5] B. Planche and E. Andres, Hands-On Computer Vision with TensorFlow 2. .