

MODEL MONITORING DAN IDENTIFIKASI PELANGGAR DI JALUR TRANSJAKARTA MENGGUNAKAN LIBRARY TESSERACT OCR PADA RASPBERRY PI 3 MODEL B

Abdul Haris¹, Efy Yosrita², Randi Adrika Putra³
Prodi Teknik Informatika, STT- PLN, Jakarta, Indonesia
harismwakang@sttpln.ac.id¹, efy.yosrita@sttpln.ac.id², randiadrika@gmail.com³

ABSTRACT

TransJakarta Bus Lane is a special lane that is only passed by TransJakarta bus and is not allowed for other riders entering and passing the lane. But by reason of avoiding congestion, some riders break through the Transjakarta bus lane. This has disturbed Transjakarta bus travel schedule. Several attempts have been made by the government to prevent riders from entering TransJakarta route by installing 50 cm separator in several corridors, making Moveable concrete barriere and since Monday, 25 Noveber 2013 has been applied a maximum fine of Rp 500,000 for both the two- and four-wheeled vehicles or more, entering into a special line of TransJakarta bus or busway lane refers to article 287, Law No. 22 of 2009. The purpose of this study is to monitor in real time the rider who commits a violation or breaks through TransJakarta bus lane. The monitoring system is built in the form of hardware model consisting of Raspberry Pi 3 Model B, ultrasonic sensor HC-SR04, webcam, and software in the form of website applications. Data processing vehicle license plate number using tesseract ocr library on raspberry. When the hardware model is turned on the ultrasonic sensor HC-SR04 detects the distance of the vehicle object, at a distance of ≤ 10 cm webcam shoots the vehicle license plate model. Images taken by webcam processed by raspberry using tesseract ocr library through threshold process so it can be read. The results is displayed on the website application so that it can known the identity of the violator.

Keywords : Transjakarta, Monitoring, Raspberry Pi 3, Tesseract OCR.

I. PENDAHULUAN

Bus TransJakarta (*Busway*) telah menjadi sarana transportasi yang sangat vital untuk para pengguna transportasi umum di Kota Jakarta. Jalur Bus TransJakarta merupakan jalur khusus yang hanya dilewati oleh bus

TransJakarta dan tidak diperbolehkan bagi pengendara lain memasuki dan melewati jalur tersebut. Namun faktanya, masih banyak pengendara yang tidak taat terhadap peraturan. Berdasarkan data yang dikeluarkan Dinas Perhubungan DKI Jakarta di laman data.jakarta.go.id menunjukkan angka kecelakaan bus transjakarta pada 2016, tercatat meningkat

menjadi 783 kecelakaan [1]. Beberapa upaya telah dilakukan pemerintah untuk mencegah para pengendara memasuki jalur Transjakarta diantaranya dengan memasang separator setinggi 50 cm di beberapa koridor, dibuatnya Moveable concrete barriere dan sejak Senin, 25 November 2013 diterapkan sanksi denda maksimal sebesar Rp 500.000 bagi kendaraan baik roda dua maupun roda empat atau lebih, yang masuk ke jalur khusus bus Transjakarta atau jalur busway mengacu pasal 287, UU No 22 tahun 2009[2]. Berbagai kebijakan yang telah dibuat oleh pemerintah masih belum diperoleh hasil yang optimal, untuk itu penulis termotivasi untuk membuat model sistem monitoring untuk mengetahui dan mengidentifikasi pelanggar yang memasuki jalur bus Transjakarta. Pada penelitian ini penulis menggunakan model objek kendaraan, pada objek kendaraan penulis menuliskan nomor plat kendaraan dengan delapan karakter dikertas dan ditempelkan pada *styrofoam*, dan objek tersebut digerakan menggunakan tangan melewati model perangkat keras. Data pengendara yang di gunakan adalah data *dummy* dengan mengacu data STNK kendaraan dan pendeteksian data kendaraan dilakukan dengan menggunakan *library tesseract ocr*. Perangkat mikrokontroler yang digunakan untuk membangun model perangkat keras adalah Raspberry Pi 3 Model B, sensor ultrasonic HC-SR04, dan webcam. Bahasa pemrograman yang digunakan untuk membangun aplikasi perangkat lunak adalah *HyperText Markup Language (HTML)*, *Perl Hypertext Processor (PHP)*, dan *MySQL*

II. TINJAUAN PUSTAKA

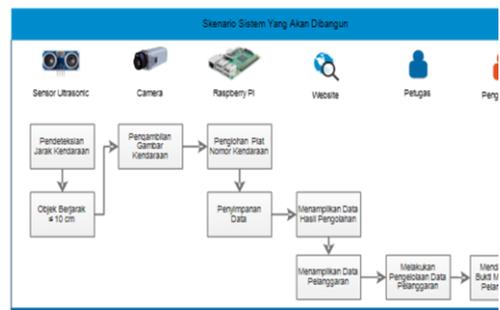
Beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya yang terkait dengan

penelitian ini diantaranya : penelitian yang dilakukan oleh Yasjudan dengan topik “Monitoring Pelanggar Lalu Lintas di Traffic Light Berbasis PLC dilengkapi dengan CCTV (Closed Circuit Television) dan Alarm” . Di mana dibahas mengenai pembuatan sistem monitoring pelanggar lalu lintas di traffic light berbasis PLC dilengkapi dengan CCTV (Closed Circuit Television) dan alarm yang bisa mendeteksi pelanggar lalu lintas khususnya di traffic light dengan cara membunyikan alarm yang ada dipos polisi sehingga polisi dapat langsung melihat dan mengejar langsung para pelanggar traffic light[3]. Penelitian yang dilakukan oleh Wisnu Jatmiko dengan judul “*Implementation vehicle classification on Distributed Traffic Light Control System neural network based*”. Di mana dibahas tentang Analisis Komponen Utama (PCA) sebagai metode pengenalan untuk mengidentifikasi objek kendaraan. Sistem klasifikasi telah diimplementasikan dengan algoritma neural network khusus Backpropagation, Fuzzy Learning Vector Quantization (FLVQ), dan Pembelajaran Fuzzy [4]. Penelitian yang dilakukan oleh Rajenda R Dube dan kawan, dengan judul “Design and Implementation of Traffic Monitoring System Based on Embedded Web Technology”. Dibahas mengenai pengembangan sebuah sistem yang memanfaatkan Teknologi Embedded Web Server (EWS) untuk merancang suatu Sistem Pemantauan Lalu Lintas dengan menggunakan sistem operasi Linux, Raspberry pi, kamera dan satu sensor ultrasonik. Sistem Pemantauan jarak jauh bertujuan untuk mengumpulkan data informasi lalu lintas, pemantauan kondisi lalu lintas, kontrol lalu lintas, informasi yang dipublikasikan dan komunikasi data lalu lintas dengan menggabungkan Teknologi EWS dan Internet. Sistem ini bekerja pada saat

kendaraan umum melewati lampu merah saat kondisi lampu merah yang menyala, sensor ultra sonic mendeteksi kendaraan yang melakukan pelanggaran tersebut, dan kemudian kamera menangkap foto dari kendaraan itu lalu mengirim data ke pusat pemantauan [5]. Penelitian yang dilakukan oleh Aris Triwiyatno dan kawan dengan judul “Perancangan Sistem Kontrol Simulasi Portal Otomatis Jalur Busway Menggunakan Metode FUZZY-PID”. Pada penelitian ini dirancang sebuah simulator portal otomatis untuk melakukan sterilisasi jalur busway menggunakan sistem pengendalian Fuzzy-PID. Berdasarkan hasil pengujian diperoleh grafik respon system menggunakan metode kontrol Fuzzy-PID pada parameter pertama bersifat lebih linier dan memiliki waktu respon yang lebih cepat dibandingkan dengan parameter lainnya. Pada pengujian motor servo sebagai portal otomatis memiliki nilai RMSE total sebesar 0.248% [6]. Penelitian yang dilakukan oleh Putri Amalia dna kawan dengan judul “Direction Change dan Sterilisasi Jalur Busway Sebagai Solusi Alternatif Mengurangi Angka Kecelakaan dan Menertibkan Lalu Lintas di Jalus Busway”. Pada Penelitian ini, membahas mengenai model Direction change adalah pergantian arah bus TransJakarta yang pada awalnya searah dengan pengendara non TransJakarta menjadi berlawanan arah. Hal ini dilakukan agar tidak ada lagi pengendara non TransJakarta yang menyerobot masuk ke dalam jalur TransJakarta[7].

III. PERANCANGAN

Berikut adalah skema model sistem monitoring jalur Transjakarta yang dibuat



Gambar. 1. Skema Model Sistem Monitoring Jalur Transjakarta

Alur sistem yang dibangun adalah sebagai berikut:

1. Sistem monitoring berupa model yang terdiri dari model perangkat keras dan aplikasi website serta diasumsikan tersedianya database dummy kepolisian yang berisi identitas kendaraan dan pemillik kendaraan yang mengacu data STNK .
2. Sistem secara terus menerus terhubung dengan koneksi internet untuk monitoring Jakur Transjakarta
3. Sensor ultrasonic melakukan pendeteksian jarak kendaraan, pada saat jarak objek terdeteksi 10 cm, maka kamera akan melakukan pengambilan gambar nomor kendaraan.
4. Data yang berupa gambar nomor kendaraan diolah dengan raspberry menggunakan *library tesseract ocr* dicocokkan dengan database sehingga dapat diketahui data pengendara dari kendaraan tersebut, data hasil pengolahan oleh raspberry ditampilkan aplikasi website.

A. Perangkat Keras yang Digunakan Dalam Penelitian

Adapun perangkat keras yang digunakan dalam membangun sistem ini adalah sebagai berikut:

a. Raspberry Pi 3 Model B dengan spesifikasi berikut:

- Prosesor berbasis system-on-chip (Soc) dari Broadcom BCM2837 dengan prosesor berperforma tinggi ARM Cortex-A53 dan berkecepatan 1,2 Ghz.
- Kapasitas RAM 1Gb.
- Memiliki WiFi and Bluetooth Low Energy (BLE).
- Dilengkapi dengan 4 slot USB dan sebuah slot RJ45 untuk koneksi internet FO.
- Memiliki konektor 40-pin Extended GPI.
- Memiliki I/O yang dibisa digunakan untuk mengendalikan peralatan elektronika yang lain (Robotic).
- Memiliki micro HDMI untuk menampilkan gambar di TV/Monitor HDMI.
- Storage menggunakan external microsd card.

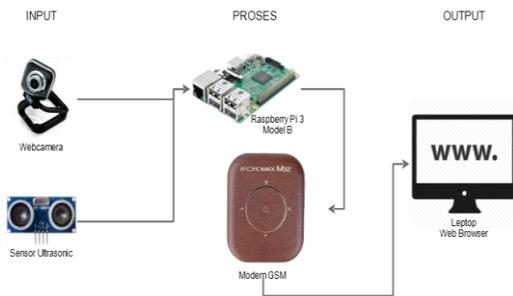
b. Sensor Ultra Sonic dengan spesifikasi berikut:

- Tegangan kerja: 5 v (dc).
- Statis saat ini: kurang dari 2mA.
- Output sinyal: sinyal frekuensi listrik, tingkat tinggi 5 v, tingkat rendah 0 v.
- Sensor sudut: tidak lebih dari 15 derajat.
- Deteksi jarak: 2 cm-450 cm.
- Presisi tinggi: sampai 0.3 cm.
- Input sinyal pemicu: 10us TTL impuls.
- Echo sinyal: keluaran TTL sinyal pwl

c. Web Camera (M-Tech WB-200 USB) dengan spesifikasi berikut:

- Brand : M-tech
- Model : WB-200
- Material : Plactic
- Built up 5.0 Megapixel Resolution
- USB 2.0 Interface

- Come With Jack Mic Audio 3.5 mm
- Dimensi : 54 mm x 54mm x 22 mm
- Berat : 90 gram
- Panjang Kabel USB : 140 - 145 cm
- Lensa : F/#2.0 F: Manual Focus



Gambar. 2. Diagram Blok Alat

Berikut ini kegunaan masing-masing komponen yang terdapat di dalam blok diagram alat diatas :

1. Sensor Ultrasonic

Sensor ultrasonic berfungsi untuk mendeteksi jarak objek.

2. Web Camera Usb

Web camera berfungsi untuk mengambil gambar kendaraan pengendara yang melakukan pelanggaran atau penerobosan di jalur Bus Transjakarta.

3. Raspberry Pi

Raspberry Pi 3 Model B, berfungsi sebagai server dan untuk melakukan pengolahan data plat nomor kendaraan dari hasil pendeteksian oleh sensor ultrasonic dan kamera, pengolahan data plat nomor kendaraan menggunakan *library tesseract ocr*, hasil pengolahan dari raspberry akan ditampilkan pada aplikasi website.

4. Modem GSM

GSM Modem sebagai pendukung yang diperlukan untuk menghubungkan perangkat keras dengan aplikasi website sehingga

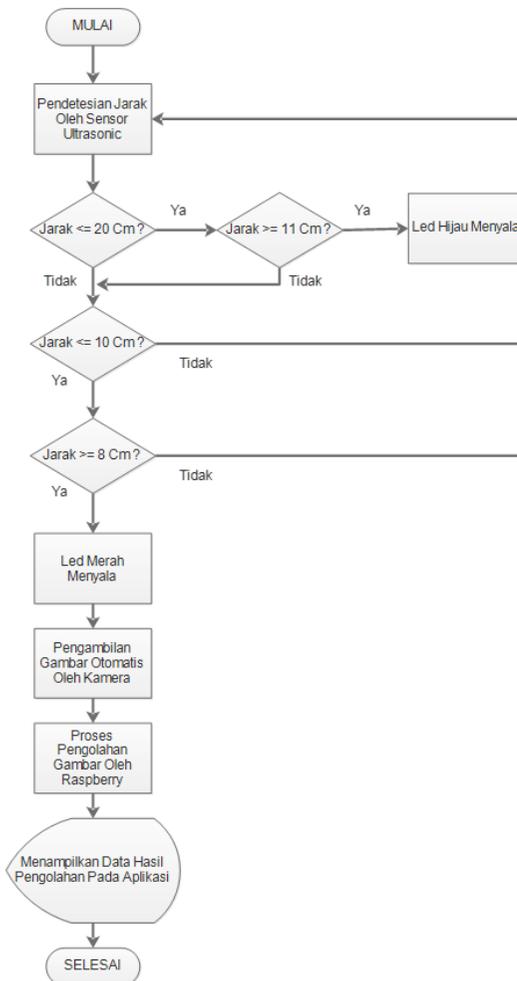
dapat berkomunikasi melalui jaringan internet.

5. Laptop

Laptop merupakan perangkat yang digunakan untuk membuka aplikasi dari sistem yang akan dibangun dengan memanfaatkan koneksi jaringan internet melalui Modem GSM untuk mengakses *ip raspberry*.

B. Alur Kerja Rangkaian Perangkat Keras

Alur kerja dari perangkat keras digambarkan seperti pada gambar 3, berikut ini.



Gambar. 3. Alur Kerja Perangkat Keras

C. Flow Chart Pembacaan Karakter

Berikut ini merupakan *flowchart* proses pendeteksian dengan menggunakan *library tesseract ocr* sehingga karakter yang tertulis dapat terbaca :

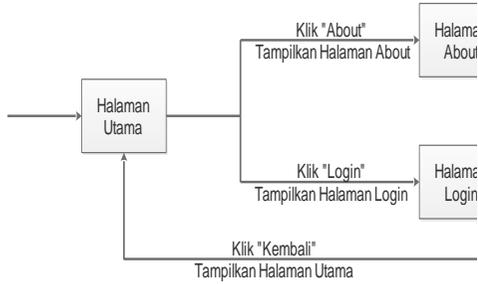


Gambar 4. Flowchart Pembacaan Karakter

D. Perancangan Perangkat Lunak

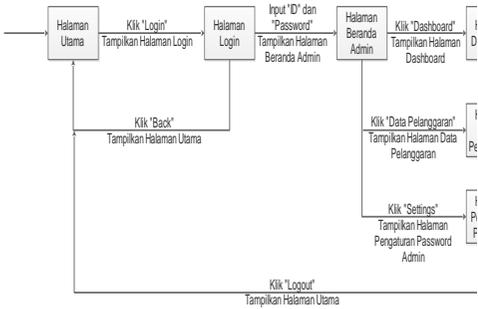
Perangkat lunak yang dibuat berupa aplikasi berbasis web. Perancangan yang dilakukan terdiri dari perancangan proses menggunakan STD dan perancangan tampilan

Berikut ini adalah perancangan STD halaman utama aplikasi:



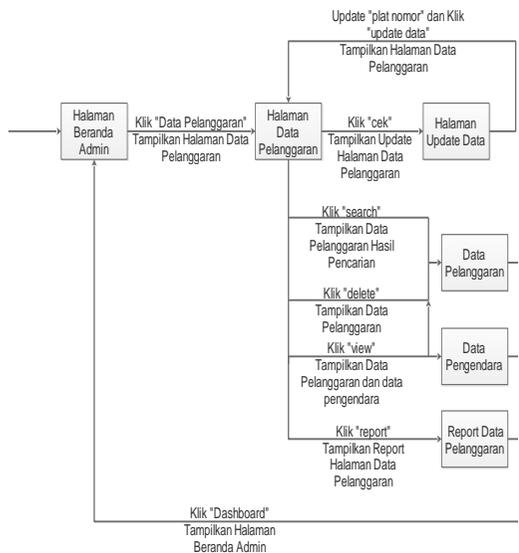
Gambar 5. STD Halaman Utama Aplikasi

Berikut ini adalah perancangan STD halaman beranda *admin*:



Gambar 6. STD Halaman Beranda Admin

Berikut ini adalah perancangan STD Data Pelanggaran



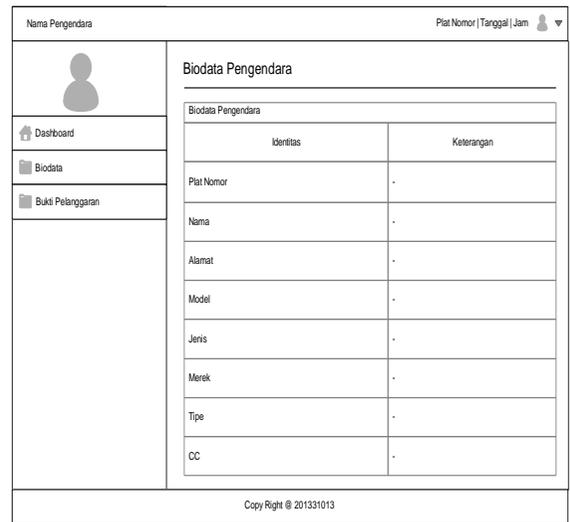
Gambar 7. STD Data Pelanggaran

Berikut ini adalah perancangan untuk halaman utama aplikasi:



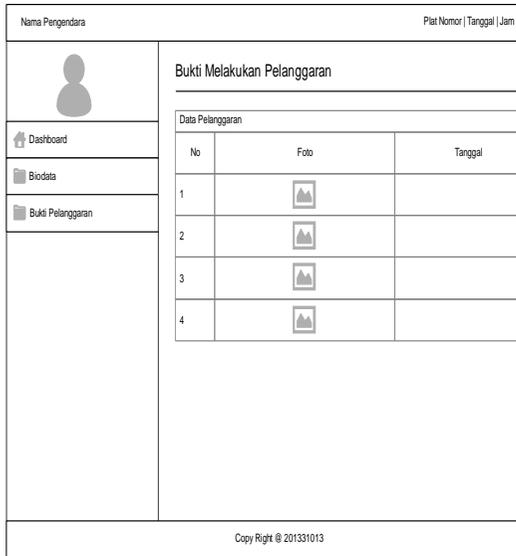
Gambar 8. Antarmuka Halaman Utama Aplikasi

Berikut ini adalah perancangan untuk halaman biodata pengendara:



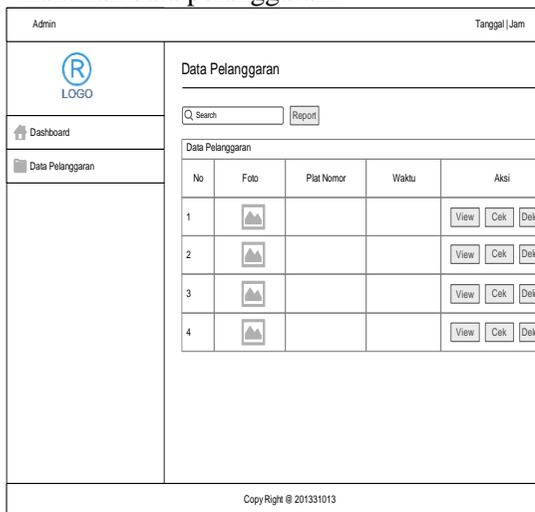
Gambar 9. Antarmuka Halaman Biodata Pengendara

Berikut ini adalah perancangan untuk halaman bukti pelanggaran user:



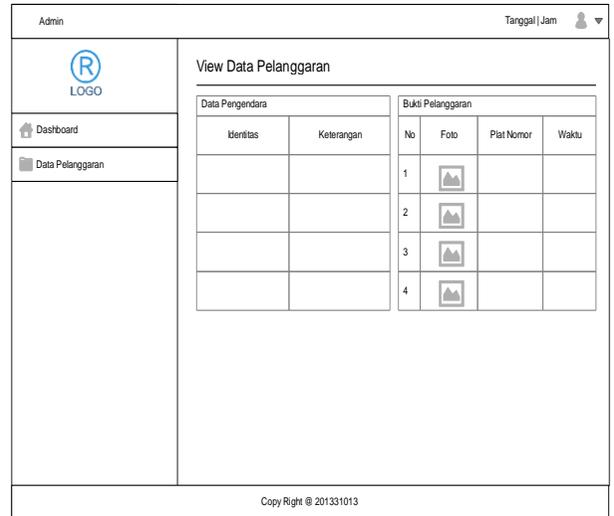
Gambar 10. Antarmuka Halaman Bukti Pelanggaran

Berikut ini adalah perancangan untuk halaman data pelanggaran:



Gambar 11. Antarmuka Halaman Data Pelanggaran

Berikut ini adalah perancangan untuk halaman *view* data pelanggaran:



Gambar 12. Antarmuka Halaman View Data Pelanggaran

IV. HASIL

Hasil perancangan model berupa maket jalan berukuran panjang 48 cm dan lebar 12 cm, yang dilengkapi dengan kamera yang diletakkan di ujung jalan. Pada ruas jalan diberi tanda pada jarak 10 cm dan 20 cm dari posisi kamera. Perangkat lainnya adalah sebuah aplikasi berbasis web yang telah di instal kedalam PC. Instalasi perangkat keras terdiri dari raspberry Pi 3 Model B, sensor ultrasonic, dan webcamera. Berikut ini merupakan hasil perancangan model perangkat keras pada sistem yang dibangun:



Gambar 13. Model Perangkat Keras

Gambar 13 merupakan model perangkat keras yang terkoneksi dengan jaringan internet untuk mendapatkan *ip* dari *raspberry*. Berikut ini merupakan objek kendaraan yang digunakan untuk melakukan percobaan penelitian.



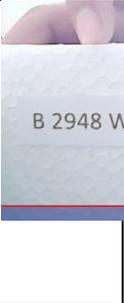
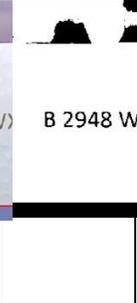
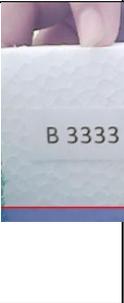
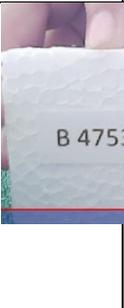
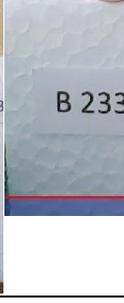
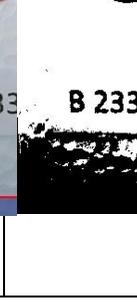
Gambar 14. Objek Kendaraan

Hasil Pengujian Library Tesseract OCR

Berikut ini merupakan hasil proses pengujian *library tesseract ocr* pada *raspberry* :

Tabel 1. Hasil Pengujian *library tesseract ocr* Berhasil

No	Objek Penelitian	Pengambilan Gambar Oleh Webcam	Threshold (65%)	Hasil Tesseract Ocr
1				B2333GHY
2				B5678FG
3				B7755GE
4				B5555FH

5				B29 48W XY B 2948 W B 2948 W
6				B33 33H TP B 3333 H B 3333 H
7				B47 53E RG B 4753 B 4753
1				B 2333 GHY 33 GHY
2				@7a ab@ @i B 2333 B 2333

Berdasarkan uji coba yang penulis lakukan dengan menggunakan *library tesseract ocr* ternyata ada kekurangan atau kelemahan dari *library* tersebut. Pada saat proses pengambilan gambar oleh webcam menghasilkan gambar yang blur maka *tesseract ocr* tidak dapat membaca data sehingga hasil pendeteksian tidak sesuai. Intensitas cahaya juga mempengaruhi dalam hasil pendeteksian, intensitas cahaya yang redup mempengaruhi hasil threshold sehingga hasil pendeteksian tidak berhasil.

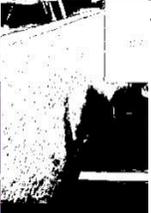
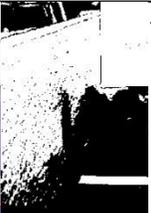
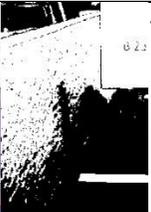
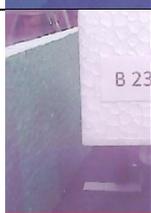
Tabel 2. Hasil Pengujian *library tesseract ocr* Belum Berhasil

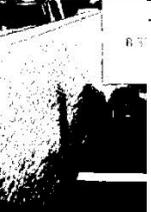
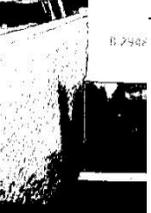
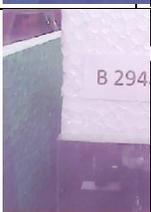
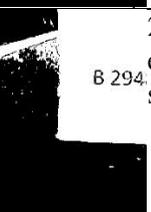
No	Objek Penelitian	Pengambilan Gambar Oleh Webcam	Threshold (65%)	Hasil Tesseract Ocr
5				B29 48W XY B 2948 W B 2948 W
6				B33 33H TP B 3333 H B 3333 H
7				B47 53E RG B 4753 B 4753

Berikut ini merupakan hasil proses pengujian tingkat efektifitas *library tesseract ocr* pada intensitas cahaya redup :

Tabel 3. Hasil Pengujian Pada Intensitas Cahaya Redup

No	Jarak Objek Dengan Kamera	Pengambilan Gambar Oleh Webcam	Threshold	Hasil Tesseract Ocr
1				B 2333 GHY 33 GHY
2				@7a ab@ @i B 2333 B 2333

	Web camera			
1	20 cm			-
	10 cm			2m me1 5as
2	20 cm			-
	10 cm			2m me1 4nn
3	20 cm			-
	10 cm			vm me2 5as

4	20 cm			-
	10 cm			2m me2 3an
5	20 cm			-
	10 cm			2am e22a s

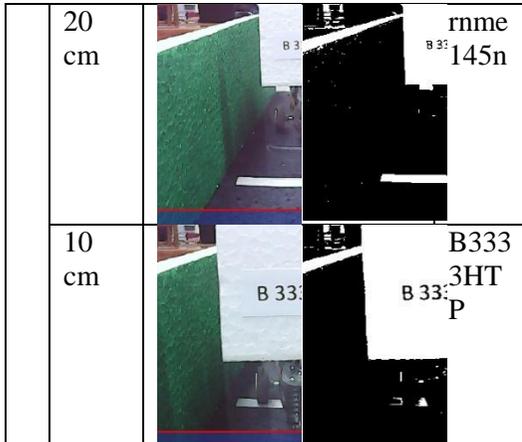
Hasil uji coba dengan intensitas cahaya redup, objek berada pada jarak 20 cm didepan webcamera, proses *tesseract ocr* tidak dapat membaca tulisan pada model plat nomor kendaraan. Pada jarak objek 10 cm didepan webcamera, tulisan pada model plat nomor terbaca tetapi tidak sesuai.

Berikut ini merupakan hasil proses pengujian tingkat efektifitas *library tesseract ocr* pada intensitas cahaya terang :

Tabel 4. Hasil Pengujian Pada Intensitas Cahaya Terang

N o	Jara k	Pengam bilan	Threshol d	Hasi l
--------	-----------	-----------------	---------------	-----------

	Objek Dengan Webcam	Gambar Oleh Webcamera	Tesseract OCR
1	30 cm		-
	20 cm		2mm m14 nn
	10 cm		B475 3ER B47G
2	30 cm		-
	20 cm		2ame B124s
	10 cm		B775 5GG B775E
3	30 cm		-
	20 cm		rnm B233 E22a S
	10 cm		B233 3GH B233Y
4	30 cm		-
	20 cm		2mm B22 mm
	10 cm		B294 8WX B2Y
5	30 cm		-



Berdasarkan hasil uji coba pada intensitas cahaya terang, *library tesseract ocr* dapat membaca tulisan pada model plat nomor kendaraan pada jarak 10 cm dari webcamera.

A. Pembahasan

Penelitian ini menghasilkan sebuah model sistem monitoring jalur bus TransJakarta berupa model perangkat dan aplikasi website yang terhubung ke internet. Model perangkat keras dihubungkan ke internet untuk mendapatkan alamat *ip* dari raspberry dan website mengakses alamat *ip raspberry* dalam satu jaringan internet.

Proses pembacaan data model plat nomor kendaraan menggunakan *library tesseract ocr* adalah sebagai berikut :



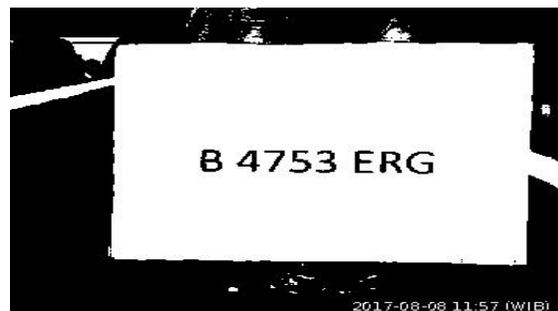
Gambar 15. Model Monitoring

Sensor ultrasonik melakukan pendeteksian objek kendaraan, jika jarak objek ≤ 10 cm dan webcamera mengambil gambar secara otomatis. Berikut ini merupakan gambar hasil pengambilan oleh webcamera :



Gambar 16. Hasil Pengambilan Gambar Oleh Web Camera

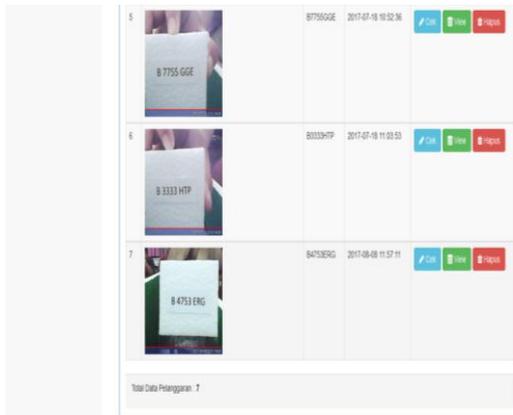
Selanjutnya proses threshold 65% untuk merubah Gambar hasil pengambilan gambar oleh webcamera menjadi hitam putih. Berikut ini merupakan hasil dari proses threshold pada *raspberry* :



Gambar 17. Hasil Threshold

Selanjutnya proses *tesseract ocr* dengan mengambil delapan karakter pada model plat nomor dengan menghilangkan karakter spasi. Hasil dari proses *tesseract* ini adalah B457ERG. Data hasil pengolahan oleh *tesseract ocr* masuk kedalam database untuk mengetahui

identitas pengendara yang melakukan pelanggaran. Data hasil pengolahan oleh raspberry di ditampilkan pada aplikasi website. Berikut adalah tampilan data hasil pengolahan pada aplikasi website :



Gambar 18. Data Hasil Pengolahan Pada Website.

Berdasarkan pengujian model sistem ini dapat mendeteksi atau melakukan pembacaan delapan karakter model plat nomor pada model objek kendaraan menampilkan identitas pemilik kendaraan pada web. Dikarenakan resolusi kamera yang digunakan pada penelitian ini kecil yang tidak dapat mengambil gambar secara akurat, sistem ini tidak dapat mendeteksi bentuk objek, dan kecepatan objek.

V. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan mulai tahap awal hingga proses pengujian dapat dibuat kesimpulan sebagaimana berikut:

1. Berdasarkan uji coba dengan menggunakan *library tesseract ocr* ternyata ada kekurangan atau kelemahan dari *library* tersebut. Pada saat proses pengambilan gambar oleh webcamera menghasilkan gambar yang blur maka *tesseract ocr* tidak

dapat membaca data sehingga hasil pendeteksian tidak sesuai.

2. Intensitas cahaya juga mempengaruhi dalam hasil pendeteksian,
3. intensitas cahaya yang redup mempengaruhi hasil threshold sehingga hasil pendeteksian tidak berhasil. Ketika objek berada pada jarak 20 cm didepan webcamera, proses *tesseract ocr* tidak dapat membaca tulisan pada model plat nomor kendaraan dan ketika jarak objek 10 cm didepan webcamera, tulisan pada model plat nomor terbaca tetapi tidak sesuai data sebenarnya
4. Berdasarkan hasil uji coba pada intensitas cahaya terang, *library tesseract ocr* dapat membaca tulisan pada model plat nomor kendaraan pada jarak 10 cm dari webcamera.

REFERENSI

- [1] “Tahun 2016, Bus Transjakarta Tercatat Terlibat 783 Kecelakaan - Kompas.pdf,” 2017. [Online]. Available: <http://megapolitan.kompas.com/read/2017/01/24/19123141/tahun.2016.bus.transjakarta.tercatat.terlibat.783.kecelakaan>. [Accessed: 04-Sep-2017].
- [2] Poskota, “Sterilisasi Jalur Busway Butuh Penegakan Hukum,” *poskotanews.com*, 2016. [Online]. Available: <http://poskotanews.com/2016/06/13/sterilisasi-jalur-busway-butuh-penegakan-hukum/>. [Accessed: 02-Aug-2017].
- [3] T. Akhir and D. Negeri, “Monitoring pelanggaran lalu lintas di traffic light berbasis PLC dilengkapi dengan CCTV (closed circuit television) dan alarm / Navil Yasjudan,” p. 24, 2011.

- [4] B. Zaman *et al.*, “Implementation Vehicle Classification On Distributed Traffic Light Control System Neural Network Based,” *Icacsis*, no. August 2014, pp. 978–979, 2011.
- [5] R. R. Dube and S. S. Pawar, “Design and Implementation of Traffic Monitoring System Based on Embedded Web Technology,” vol. 4, no. 7, pp. 2013–2016, 2015.
- [6] A. Triwiyatno And A. B. Widodo, “Perancangan Sistem Kontrol Simulator Portal Otomatis Jalur Busway Menggunakan Metode Fuzzy-Pid.”
- [7] P. Amalia And F. Febriyadi, “Direction Change Dan Sterilisasi Jalur Busway: Sebagai Solusi Alternatif Mengurangi Angka Kecelakaan Dan,” Pp. 1–6, 2012.