

TUGAS AKHIR
RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI KECEPATAN
KENDARAAN PADA RUAS JALAN TOL BERBASIS
***INTERNET OF THINGS (IOT)* DENGAN MENGGUNAKAN**
RASPBERRY PI

Diajukan untuk memenuhi sebagai persyaratan mencapai gelar Sarjana Terapan



Disusun Oleh :

MUHAMMAD AZMI WIBOWO

20.02.2080

PROGRAM SARJANA TERAPAN
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA OTOMOTIF
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TEGAL
2024

TUGAS AKHIR
RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI KECEPATAN
KENDARAAN PADA RUAS JALAN TOL BERBASIS
***INTERNET OF THINGS (IOT)* DENGAN MENGGUNAKAN**
RASPBERRY PI

Diajukan untuk memenuhi sebagai persyaratan mencapai gelar Sarjana Terapan



Disusun Oleh :

MUHAMMAD AZMI WIBOWO

20.02.2080

PROGRAM SARJANA TERAPAN
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA OTOMOTIF
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TEGAL
2024

HALAMAN PERSETUJUAN

**RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI KECEPATAN KENDARAAN PADA
RUAS JALAN TOL BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IOT) DENGAN
MENGUNAKAN RASPBERRY PI**

*DESIGN AND CONSTRUCTION OF VEHICLE SPEED DETECTION TOOLS ON IOT-
BASED TOLL ROADS USING RASPBERRY PI*

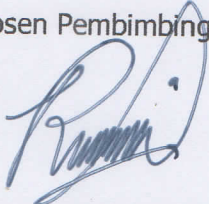
Disusun oleh :

MUHAMMAD AZMI WIBOWO

20.02.2080

Telah disetujui oleh :

Dosen Pembimbing



Raka Pratindy, S.T., M.T.
NIP. 19850812 201902 1 001

Tanggal : 20 Juni 2024

HALAMAN PENGESAHAN

RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI KECEPATAN KENDARAAN PADA RUAS JALAN TOL BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IOT) DENGAN MENGUNAKAN RASPBERRY PI

*DESIGN AND CONSTRUCTION OF VEHICLE SPEED DETECTION TOOLS ON IOT-
BASED TOLL ROADS USING RASPBERRY PI*

Disusun oleh :

MUHAMMAD AZMI WIBOWO

20.02.2080

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada tanggal : 25 Juni 2024

Ketua Sidang

I Made Suartika, A.TD., M.Eng.Sc.
NIP. 19660228 198903 1 001

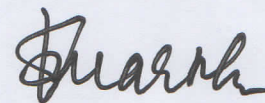
Penguji 1

M. Aziz Kurniawan, S.Pd., M.T.
NIK. 19921009 201902 1 002

Penguji 2

Raka Pratindy, S.T., M.T.
NIP. 19850812 201902 1 001

Tanda Tangan



Tanda Tangan



Tanda Tangan



Mengetahui:

Ketua Program Studi
Teknologi Rekayasa Otomotif



Ery Muthoriq, ST., M.T.
NIP : 198307042009121004

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Azmi Wibowo

Notar : 20.02.2080

Program Studi : Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Otomotif

Menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul **“rancang bangun alat pendeteksi kecepatan kendaraan pada ruas jalan tol berbasis *Internet Of Things* (IOT) dengan menggunakan raspberry pi”** ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan sumbernya secara lengkap dalam daftar Pustaka.

Dengan demikian saya menyatakan bahwa Tugas Akhir ini bebas dari unsur-unsur plagiasi dan apabila laporan Tugas Akhir ini di kemudian hari terbukti merupakan plagiasi dari hasil karya penulisan lain dan/atau dengan sengaja mengajukan karya atau pendapat yang merupakan hasil karya penulisan lain, maka penulis bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum yang berlaku.

Tegal, 5 Juni 2024

Yang Menyatakan,



Muhammad Azmi Wibowo

HALAMAN PERSEMBAHAN



Sebuah karya tulis tugas akhir yang dibuat saya persembahkan untuk orang-orang yang paling saya sayangi yang selalu mensupport dan mendukung saya sampai titik ini. Kepada kedua orang tua saya, bapak Sugeng Wibowo dan mamah saya Palupi Dewi saya ucapkan terima kasih telah berjuang, mendidik, membesarkan dengan penuh kasih saya sehingga saya berada di titik ini. Terima kasih saya ucapkan untuk adik saya Salma Aulia Ramadhani yang selalu memberikan semangat dan mendukung saya. Terima kasih untuk keluarga besar saya padhe, budhe, om dan tante yang selalu memberikan doa dan dukungan untuk saya.

Karya ini merupakan lembar perjuangan awal saya menuju masa depan yang akan datang. Terima Kasih saya ucapkan untuk kampus Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan karena disini saya menempuh pendidikan menuju pintu masa depan yang sesungguhnya. Rekan-Rekan angkatan 31 yang selalu berjuang bersama selama ini baik susah maupun senang, terutama rekan-rekan kelas saya TRO C dan keluarga korps Tegal. kakak-kakak senior yang selalu memberikan arahan yang baik dan ilmu yang bermanfaat sehingga dapat membantu saya baik dalam penyusunan karya tulis tugas akhir ini maupun pada dunia kerja nanti.

Semoga kita semua mendapatkan ridho Allah SWT, dilancarkan urusan kedepannya, dipermudah dan sukses dalam dunia pekerjaan.

KATA PENGANTAR

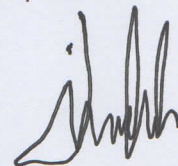
Puji Syukur kehadirat Allah SWT karena atas karunia dan rahmat-Nya sehingga penyusunan tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.

Segala kerendahan hati, dalam kesempatan ini tidak lupa penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penyelesaian proposal tugas akhir ini dengan judul "**rancang bangun alat pendeteksi kecepatan kendaraan pada ruas jalan tol berbasis *Internet Of Things* (IOT) dengan menggunakan raspberry pi**", kepada yang terhormat :

1. Ibu Firga Ariani, S.E., M.M. Tr selaku Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan
2. Bapak Ery Muthoriq, ST., M.T selaku Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Otomotif
3. Bapak Raka Pratindy, M.T selaku Dosen Pembimbing yang telah memberi banyak bimbingan dan arahan langsung terhadap penulisan proposal tugas akhir ini.
4. Kedua Orang Tua yang selalu memberikan dukungan serta doa.
5. Saudara kandung satu-satunya, Salma yang selalu memberikan support selama proses penulisan tugas akhir ini.
6. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebut satu per satu yang telah membantu dalam penyusunan proposal tugas akhir ini.

Dengan segala kerendahan hati penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan-kekurangan, sehingga penulis mengharapkan adanya saran dan kritik yang bersifat membangun.

Tegal, 5 Juni 2024



Muhammad Azmi Wibowo

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
INTISARI	xiv
ABSTRAK.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Identifikasi Masalah.....	3
I.3 Rumusan Masalah	3
I.4 Batasan Masalah	3
I.5 Tujuan	4
I.6 Manfaat	4
I.7 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
II.1 Penelitian Relevan.....	7
II.2 Landasan Teori.....	14
II.2.1 Kecepatan	14
II.2.2 Sensor HB100.....	15
II.2.3 Sensor TF Mini Lidar.....	16
II.2.4 Raspberry Pi.....	17
II.2.5 Power Supply	20
II.2.6 OLED 128 X 64	22

II.2.7 Kabel Jumper	22
II.2.8 Kabel USB	23
II.2.9 Webcam.....	24
II.2.10 GPS (Global Positioning System)	24
II.2.11 Buzzer.....	25
II.2.12 <i>Internet of Things</i>	26
II.2.13 Website.....	27
II.2.14 Fritzing.....	28
II.2.15 Visual Studio Code.....	29
II.2.16 Software Python.....	30
BAB III METODE PENELITIAN	31
III.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	31
III.2 Jenis Penelitian.....	33
III.3 Alat dan Bahan Penelitian	34
III.4 Prosedur Pengambilan dan Pengumpulan data.....	38
III.5 Pengujian Penelitian.....	39
III.6 Prosedur Penelitian	42
III. 7 Diagram Alir Penelitian	44
III.8 Diagram Blok.....	46
III. 9 Desain Rancang Bangun Pendeteksi Kecepatan Berbasis IoT.....	47
III.10 Skema Kerja Alat	50
III.11 Perencanaan (Design)	52
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	58
IV.1 Perancangan Alat	58
IV.2 Perakitan Alat	61
IV.3 Kebutuhan Perangkat Lunak (<i>Software</i>).....	66
IV.4 Pemrograman	69

IV.4 Pengujian Pengukuran Jarak.....	73
IV.5 Perbandingan Pengujian Perangkat	74
IV.6 Uji Coba Alat.....	84
IV.7 Hasil Uji Coba Alat.....	93
IV.8 Website.....	97
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	101
V.1 Kesimpulan	101
V.2 Saran	101
DAFTAR PUSTAKA.....	103
LAMPIRAN	107

DAFTAR TABEL

Table II. 1 Spesifikasi Sensor TF Mini Lidar	17
Table II. 2 Spesifikasi Raspberry Pi 3 Model B+	19
Table III. 1 Jadwal Pelaksanaan Penelitian	32
Table III. 2 Form Uji Coba Sensor TF Mini Lidar	40
Table III. 3 Form Uji Akurasi Pendeteksian Kecepatan	41
Table III. 4 Form Uji Coba Alat baru	42
Table IV. 1 Daftar Komponen	60
Table IV. 2 Tahapan menghubungkan sensor TF Mini Lidar.....	62
Table IV. 3 Tahapan menghubungkan Webcam	63
Table IV. 4 Tahapan menghubungkan GPS Neo 8	64
Table IV. 5 Tahapan menghubungkan Buzzer	66
Table IV. 6 Hasil Pengujian Pengukuran Jarak	74
Table IV. 7 Hasil pengujian Sudut 15%.....	76
Table IV. 8 Hasil pengujian Sudut 30%.....	79
Table IV. 9 Hasil pengujian Sudut 45%.....	82
Table IV. 10 Data Hasil Pengujian Pagi Hari	85
Table IV. 11 Data Hasil Pengujian Sore Hari.....	86
Table IV. 12 Data Hasil Pengujian Malam Hari.....	87

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1	Sensor HB100	16
Gambar II. 2	Sensor TF Mini Lidar	17
Gambar II. 3	Raspberry Pi 3 Model B+	19
Gambar II. 4	Spesifikasi Raspberry Pi 3 Model B+	19
Gambar II. 5	Power Supply	21
Gambar II. 6	Modul Isi Ulang Baterai TP4056	21
Gambar II. 7	OLED 128 X 64.....	22
Gambar II. 8	Kabel Jumper	23
Gambar II. 9	Kabel USB.....	23
Gambar II. 10	Webcam.....	24
Gambar II. 11	Modul GPS Neo 8M.....	25
Gambar II. 12	Buzzer	26
Gambar II. 13	Siklus Internet Of Things.....	27
Gambar II. 14	Fritzing.....	29
Gambar II. 15	Software Visual Studio Code	29
Gambar II. 16	Software Python.....	30
Gambar III. 1	Lokasi Penelitian	31
Gambar III. 2	Prosedur Penelitian	33
Gambar III. 3	Obeng	35
Gambar III. 4	Solder.....	35
Gambar III. 5	Cutter	36
Gambar III. 6	Gunting.....	36
Gambar III. 7	Laptop ASUS VivoBook 15.....	37
Gambar III. 8	Flowchart Alur Penelitian	44
Gambar III. 9	Diagram Blok.....	46
Gambar III. 10	Letak Alat	47
Gambar III. 11	Ilustrasi Perhitungan Kecepatan	48
Gambar III. 12	Sistem Alat.....	48
Gambar III. 13	Skema Kerja Alat	50
Gambar III. 14	Tampilan Halaman Login	52
Gambar III. 15	Tampilan Halaman Dashbord	53
Gambar III. 16	Tampilan Semua Data Kecepatan	53

Gambar III. 17	Tampilan Data Kecepatan Normal.....	54
Gambar III. 18	Tampilan Data Kecepatan Pelanggaran	54
Gambar III. 19	Tampilan Semua Pengguna Website	55
Gambar III. 20	Tampilan Halaman Tambah Pengguna	55
Gambar III. 21	Tampilan Halaman Administrator	56
Gambar III. 22	Tampilan Halaman Petugas.....	56
Gambar III. 23	Contoh Website QR.....	57
Gambar III. 24	Use Case Diagram.....	57
Gambar IV. 1	Membuka Software Fritzing.....	58
Gambar IV. 2	Menyiapkan part Fritzing	58
Gambar IV. 3	Menambahkan Part Fritzing.....	59
Gambar IV. 4	Skema Fritzing sesuai kebutuhan.....	60
Gambar IV. 5	Perakitan TF Mini Lidar	62
Gambar IV. 6	Perakitan Webcam	63
Gambar IV. 7	Perakitan GPS Neo 8	64
Gambar IV. 8	Perakitan OLED display.....	65
Gambar IV. 9	Tahapan menghubungkan OLED	65
Gambar IV. 10	Perakitan Buzzer	66
Gambar IV. 11	Script import module.....	69
Gambar IV. 12	Script konfigurasi pin GPIO	70
Gambar IV. 13	Script mengatur ukuran display	70
Gambar IV. 14	Script pendeteksian sensor TF Mini Lidar	71
Gambar IV. 15	Script mempersiapkan penggunaan tulisan	71
Gambar IV. 16	Script menampilkan kecepatan pada OLED display	71
Gambar IV. 17	Script kalkulasi kecepatan.....	72
Gambar IV. 18	Script tampilkan webcam dan ambil gambar	73
Gambar IV. 19	Pengujian Pengukuran Jarak	73
Gambar IV. 20	Kecepatan Rata-Rata Kendaraan	75
Gambar IV. 21	Grafik Pembacaan Kecepatan.....	77
Gambar IV. 22	Rata – Rata Akurasi Pembacaan Kecepatan	77
Gambar IV. 23	Contoh Pengujian sudut 15%.....	78
Gambar IV. 24	Uji Coba Sudut 15%.....	78
Gambar IV. 25	Grafik Pembacaan Kecepatan.....	80
Gambar IV. 26	Rata – Rata Akurasi Pembacaan Kecepatan	80

Gambar IV. 27 Contoh Pengujian sudut 30%.....	81
Gambar IV. 28 Uji Coba Sudut 30%.....	81
Gambar IV. 29 Grafik Pembacaan Kecepatan.....	83
Gambar IV. 30 Rata – Rata Akurasi Pembacaan Kecepatan	83
Gambar IV. 31 Contoh pengujian sudut 45%.....	84
Gambar IV. 32 Uji Coba Sudut 45%.....	84
Gambar IV. 33 Pengujian Pagi Hari.....	86
Gambar IV. 34 Pengujian Sore Hari	87
Gambar IV. 35 Pengujian Malam Hari	88
Gambar IV. 36 Grafik Uji Coba Sensor TF Mini Lidar	89
Gambar IV. 37 Rata – Rata Akurasi Uji Coba Sensor.....	89
Gambar IV. 38 Uji Coba OLED.....	90
Gambar IV. 39 Uji Coba Webcam	90
Gambar IV. 40 Uji Coba GPS.....	91
Gambar IV. 41 Uji Coba Buzzer	93
Gambar IV. 42 Data Kecepatan Kendaraan.....	94
Gambar IV. 43 Tampilan Halaman Login Website.....	97
Gambar IV. 44 Dashboard Pemantauan Kecepatan.....	97
Gambar IV. 45 Tampilan Semua Data Kecepatan	98
Gambar IV. 46 Tampilan Data Kecepatan Normal.....	98
Gambar IV. 47 Tampilan Data Kecepatan Overspeed	99
Gambar IV. 48 Tampilan Data Pengguna.....	99
Gambar IV. 49 Website QR.....	100

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran. 1	Pengujian Jarak Sensor TF Mini Lidar	107
Lampiran. 2	Pengujian Speed Gun & HB100.....	111
Lampiran. 3	Pengujian di Jalan Toll.....	112
Lampiran. 4	Pengujian TF Mini Lidar Pagi Hari.....	114
Lampiran. 5	Data Hasil Pengujian Pagi Hari.....	116
Lampiran. 6	Pengujian TF Mini Lidar Sore Hari	117
Lampiran. 7	Data Hasil Pengujian Sore Hari	119
Lampiran. 8	Pengujian TF Mini Lidar Malam Hari	120
Lampiran. 9	Data Hasil Pengujian Hari.....	122
Lampiran. 10	Datasheet OLED display.....	123
Lampiran. 11	Datasheet Sensor TF Mini Lidar	126
Lampiran. 12	Datasheet Raspberry Pi 3 Model B+	129
Lampiran. 13	Datasheet GPS Neo 8	133
Lampiran. 14	Datasheet Baterai Li-po 18650	138
Lampiran. 15	Datasheet Webcam C270.....	143

INTISARI

Tingginya angka kecelakaan yang ada di Indonesia disebabkan oleh beberapa faktor yaitu faktor manusia, faktor kendaraan dan faktor lingkungan. Dari faktor – faktor itu di dominasi oleh faktor manusia yang di dalamnya kecelakaan dikarenakan kecepatan tinggi / *overspeed* merupakan faktor yang paling tinggi. Oleh karena itu perlu adanya tindakan untuk mengurangi dan menangani permasalahan tersebut. Pada penelitian ini dibuat sebuah alat pendeteksi kecepatan yang termonitor dengan website dan dapat diakses oleh admin atau petugas yang bersangkutan.

Pada penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D). penelitian ini merupakan pengembangan penelitian sebelumnya. Namun, pada penelitian ini terdapat perubahan sensor menggunakan TF Mini Lidar. Penggantian ini dilakukan dengan tujuan meningkatkan akurasi pembacaan kecepatan.

Pengujian perbandingan dengan alat yang sudah ada yaitu speedgun, HB100, dan TF Mini Lidar dengan sudut uji 15%, 30%, dan 45%. Dalam uji ini didapatkan hasil pada uji sudut 15% yaitu speedgun 92,1%, HB100 87,1%, dan TF Mini Lidar 91,1%. Pada sudut 30% yaitu speedgun 91,0%, HB100 82,5%, dan TF Mini Lidar 89,5%. Pada sudut uji 45% yaitu speedgun 88,8%, HB100 80,5%, dan TF Mini Lidar 86,8%. pada penelitian ini juga melakukan uji sensor untuk melihat keakurasian cara kerja sensor dengan sebanyak 3 kali dengan waktu yang berbeda yaitu pagi, sore, dan malam. Dalam hasil uji alat didapatkan hasil yaitu pagi 86,1%, sore 89,5%, dan malam 91,8%. Dalam pengujian ini juga webcam / kamera dapat berfungsi dengan baik.

Kata Kunci : Kecelakaan, kecepatan tinggi, jalan tol, deteksi kecepatan, TF Mini Lidar.

ABSTRAK

The high number of accidents in Indonesia is caused by several factors, namely human factors, vehicle factors and environmental factors. Of these factors, the human factor dominates, in which accidents due to high speed/overspeed are the highest factor. Therefore, action is needed to reduce and deal with this problem. In this research, a speed detection tool was created which is monitored on the website and can be accessed by the admin or officer concerned.

This research uses the Research and Development (R&D) method. This research is a development of previous research. However, in this research there was a change in sensor using TF Mini Lidar. This replacement was carried out with the aim of increasing the accuracy of speed readings.

Comparative testing with existing tools, namely speedgun, HB100, and TF Mini Lidar with test angles of 15%, 30%, and 45%. In this test, the results obtained in the 15% angle test were speedgun 92.1%, HB100 87.1%, and TF Mini Lidar 91.1%. At an angle of 30%, namely speedgun 91.0%, HB100 82.5%, and TF Mini Lidar 89.5%. At a test angle of 45%, namely speedgun 88.8%, HB100 80.5%, and TF Mini Lidar 86.8%. This research also carried out sensor tests to see the accuracy of how the sensors work 3 times at different times, namely morning, afternoon and evening. In the tool test results, the results were 86.1% in the morning, 89.5% in the afternoon and 91.8% in the evening. In this test the webcam / camera can also function properly.

Keywords: *Accident, high speed, toll road, speed detection, TF Mini Lidar.*