

**TUGAS AKHIR**  
**RANCANG BANGUN ALAT SISTEM REKAM DATA PADA**  
**KENDARAAN BERMOTOR**

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai gelar Sarjana Terapan



Disusun oleh:

**MOHAMAD YOGA PRATAMA**

**20021043**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA OTOMOTIF**  
**POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN**  
**TEGAL**  
**2024**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**RANCANG BANGUN ALAT SISTEM REKAM DATA PADA KENDARAAN  
BERMOTOR**

DESIGN AND CONSTRUCTION OF DATA RECORDING SYSTEM EQUIPMENT FOR  
MOTOR VEHICLES

Disusun oleh :

**MOHAMAD YOGA PRATAMA**

**20021043**

Telah disetujui oleh

Pembimbing



**Helmi Wibowo, S.Pd., M.T.**  
**NIP. 19900621 201902 1 001**

Tanggal 02 / 07 / 2024

## HALAMAN PENGESAHAN

### RANCANG BANGUN ALAT SISTEM REKAM DATA PADA KENDARAAN BERMOTOR

DESIGN AND CONSTRUCTION OF DATA RECORDING SYSTEM EQUIPMENT FOR  
MOTOR VEHICLES

Disusun oleh :

**MOHAMAD YOGA PRATAMA**

**20021043**

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada tanggal 04 Juli 2024

Ketua Sidang

**Faris Humami, M.Eng**  
**NIP. 19901110 201902 1 002**

Penguji 1

**Ethys Pranoto, S.T., M.T.**  
**NIP. 19800602 200912 1 001**

Penguji 2

**Helmi Wibowo, S.Pd., M.T.**  
**NIP. 19900621 201902 1 001**

Tanda Tangan



Tanda Tangan



Tanda Tangan



Mengetahui,  
Ketua Program Studi  
Teknologi Rekayasa Otomotif



**Dr. Ery Muthoriq, S.T., M.T.**  
**NIP. 19830704 200912 1 004**

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mohamad Yoga Pratama

Notar : 20021043

Program Studi : D4 Teknologi Rekayasa Otomotif

Menyatakan bahwa Proposal Tugas Akhir dengan judul "**RANCANG BANGUN ALAT SISTEM REKAM DATA PADA KENDARAAN BERMOTOR**" 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 oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis di sitasi dalam laporan ini dan disebutkan sumbernya secara lengkap dalam daftar pustaka.

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

Tegal, 4 Juli 2024



  
**Mohamad Yoga Pratama**

## KATA PENGANTAR

Assalamualaikum warahmatullahi wabarokatuh segala puji syukur kami panjatkan atas kehadiran Allah SWT. Yang telah memberi berkat karunia-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan Proposal Tugas Akhir dengan judul " RANCANG BANGUN ALAT SISTEM REKAM DATA PADA KENDARAAN BERMOTOR" sesuai dengan jadwal yang telah ditetapkan oleh Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan.

Laporan Tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Teknik (S.Tr.T) pada Program Studi D-IV Teknologi Rekayasa Otomotif. Pada Kesempatan yang berbahagia ini, tidak lupa juga kami ucapkan terima kasih atas bimbingannya, arahan dan kerjasamanya kepada yang terhormat:

1. Ibu Firga Ariani, S.E., M.M.Tr selaku Direktur Politeknik KeselamatanTransportasi Jalan Tegal (PKTJ Tegal);
2. Bapak Dr. Ery Muthoriq, S.T., M.T selaku Ketua Program Studi Teknologi RekayasaOtomotif;
3. Bapak Helmi Wibowo S.Pd., M.T. selaku dosen pembimbing;
4. Seluruh dosen Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan atas ilmu yang telah diajarkan;
5. Kepada keluarga besar terutama kepada Ibu Tatik Budiharti terimakasih sudah selalu mensupport dan mendoakan sampai bisa dititik sekarang;
6. Rekan-rekan Prodi TRO terimakasih sudah memberikan semangat dalam penyusunan tugas ini;
7. Terimakasih kepada rekan rekan Kelas TRO B XXXI telah membantu dan mendukung dalam penyusunan tugas akhir ini;
8. Rekan-rekan angkatan XXXI Bhimanendra Haprabu terima kasih sudah memberikan doa dan dukungan untuk menyelesaikan tugas akhir ini;
9. Adek-adek taruna/i terima kasih sudah memberikan doa dan dukungannya dalam penyusunan tugas akhir ini;

Selanjutnya, penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih terdapat banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis berharap kepada pembaca untuk memberikan saran dan kritik yang bersifat

membangun untuk penyempurnaan dan perbaikan pada Tugas Akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi semua pembaca.

Tegal, 4 Juli 2024



Mohamad Yoga Pratama

## HALAMAN PERSEMBAHAN



Segala puji dan syukur saya panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan nikmat, rahmat, dan hidayah-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Sholawat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, yang menjadi teladan dalam setiap langkah kehidupan.

Dengan penuh rasa syukur dan hormat, karya ini saya persembahkan kepada:

Orang tua tercinta, Ibu Tatik Budhiharti yang selalu memberikan cinta yang dengan penuh kasih sayang, dukungan, dan doa telah menjadi pilar kekuatan dan inspirasi dalam setiap langkahku. Terima kasih atas segala pengorbanan dan cinta yang tiada batas.

Seluruh saudara-saudaraku, yang selalu hadir memberikan semangat dan kebahagiaan. Terima kasih atas kehangatan dan kebersamaan yang membuat perjalanan ini menjadi lebih berarti.

Untuk kalian semua, setiap pencapaian dalam karya ini saya dedikasikan dengan penuh cinta dan rasa hormat. Semoga hasil karya ini bisa membawa kebanggaan dan manfaat bagi kita semua.

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>2</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>3</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>	<b>4</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>5</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xii</b>
<b>INTISARI .....</b>	<b>xiii</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>15</b>
I.1. Latar Belakang .....	15
I.2. Rumusan Masalah .....	3
I.3. Tujuan .....	3
I.4. Manfaat.....	3
I.5. Batasan Masalah .....	4
I.6. Kerangka Penulisan .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
II.1. Keaslian Penelitian.....	6
II.2. Kendaraan Bermotor .....	8
II.3. Kecelakaan Lalu Lintas.....	9
II.4. Rancang Bangun .....	2
II.5. Data Kecelakaan Lalu Lintas.....	2
II.6. Kemiringan (Gyro) .....	3
II.7. Kecepatan .....	4
II.8. Suara .....	5
II.9. GPS.....	6
II.10. Hardware & software.....	7
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>29</b>
III.1 Lokasi dan Jadwal Penelitian .....	29
III.2 Metode Penelitian .....	30
III.3 Alat penelitian .....	32
III.4 Bahan Penelitian.....	33



III.5 Diagram Alir Penelitian .....	34
III.6 Desain rancang bangun alat.....	37
III.7 Kalibrasi Alat.....	44
III.8 Pengujian Alat.....	46
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>48</b>
IV. 1. Perakitan Alat .....	48
IV. 2. Perancangan Pemrograman.....	50
IV. 3. Prinsip Kerja Alat.....	59
IV. 4. Kalibrasi Alat.....	59
IV. 5. Pengujian Alat.....	70
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>79</b>
V.1. Kesimpulan .....	79
V.2. Saran .....	80
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>81</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>84</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar III. 1</b> Lokasi Penelitian.....	29
<b>Gambar III. 2</b> Alur Proses Metode ADDIE (Rusmayana 2021) .....	31
<b>Gambar III. 3</b> Laptop.....	32
<b>Gambar III. 4</b> Diagram Alur Penelitian.....	34
<b>Gambar III. 5</b> Desain peletakan Alat .....	37
<b>Gambar III. 6</b> Desain Tempat Alat .....	38
<b>Gambar III. 7</b> Bagan Sistem Alat .....	38
<b>Gambar III. 8</b> Skema rangkaian alat.....	40
<b>Gambar III. 9</b> Flowcart Perakitan Alat.....	41
<b>Gambar III. 10</b> Flowchart Cara Kerja Alat .....	43
<b>Gambar III. 11</b> Pemasangan komponen lengkap .....	48
<b>Gambar IV. 1</b> Menyambungkan Komponen Sesuai Wearing Pada Fritzing .....	49
<b>Gambar IV. 2</b> Pemasangan Kamera Webcam .....	49
<b>Gambar IV. 3</b> Halaman Login .....	50
<b>Gambar IV. 4</b> kode Sumber Otentifikasi Login.....	50
<b>Gambar IV. 5</b> Halaman Dashboard .....	51
<b>Gambar IV. 6</b> Kode Sumber Pada Dashboard.....	51
<b>Gambar IV. 7</b> Halaman Data .....	52
<b>Gambar IV. 8</b> Kode Sumber Halaman Data .....	52
<b>Gambar IV. 9</b> Halaman Pengguna.....	53
<b>Gambar IV. 10</b> Kode Sumber Halaman Pengguna .....	53
<b>Gambar IV. 11</b> Halaman Tambah Pengguna.....	54
<b>Gambar IV. 12</b> Kode Sumber Halaman Tambah Data .....	54
<b>Gambar IV. 13</b> Import Modul Dan Pustaka Ke Dalam Vscod .....	54
<b>Gambar IV. 14</b> Skript Memulai Perekaman Kamera .....	55
<b>Gambar IV. 15</b> Skript Mengatur Resolusi dan Codec Vidoo Dua Kamera .....	55
<b>Gambar IV. 16</b> Skript Merekam Video dan Audio.....	55
<b>Gambar IV. 17</b> Skript Merekam Video Dalam Satu Frame.....	56
<b>Gambar IV. 18</b> Skript Menghapus File Sebelumnya.....	56
<b>Gambar IV. 19</b> Skript Deteksi Kecelakaan .....	56
<b>Gambar IV. 20</b> Mengimpor berbagai pustaka yang diperlukan .....	57
<b>Gambar IV. 21</b> Mendefinisikan Pin Yang Digunakan Pada ESP32 .....	57
<b>Gambar IV. 22</b> Mendefinisikan Wifi.....	57

<b>Gambar IV. 23</b>	Server URL Yang Akan Digunakan .....	57
<b>Gambar IV. 24</b>	Variabel Yang Akan Terkirim Pada Database.....	58
<b>Gambar IV. 25</b>	Skrip Void Loop Pada GPS dan MPU6050 .....	58
<b>Gambar IV. 26</b>	Hasil Plot Spektrum Audio Pertama .....	66
<b>Gambar IV. 27</b>	Hasil Plot Spektrum Audio Kedua .....	67
<b>Gambar IV. 28</b>	Hasil Plot Spektrum Audio Ketiga .....	68
<b>Gambar IV. 29</b>	Penempatan Alat Dan Pengujian Di Jalan Tol.....	70
<b>Gambar IV. 30</b>	Grafik hasil Perolehan Kemiringan (Gyroscope) .....	71
<b>Gambar IV. 31</b>	Grafik Perolehan Getaran (Accelerometer) .....	72
<b>Gambar IV. 32</b>	Grafik Hasil Perolehan Kecepatan .....	73
<b>Gambar IV. 33</b>	Banyaknya Jumlah Data Terkirim Berdasarkan Waktu .....	76
<b>Gambar IV. 34</b>	Kecepatan Waktu Setiap Mengirim Data.....	77

## DAFTAR TABEL

<b>Gambar II. 1</b> Jumlah Kecelakaan, Korban dan Kerugian Materi tahun 2018-2022 (Badan Pusat Statistik Republik Indonesia 2023) .....	9
<b>Gambar II. 2</b> Kecepatan rata-rata (Rahmani et al., 2019).....	4
<b>Gambar II. 3</b> Persentase pengaruh kebiasaan “ngebut” .....	5
<b>Gambar II. 4</b> Raspberry Pi 4 Type B (Papakyriakou and Ioannis S. B., 2023) .....	9
<b>Gambar II. 5</b> Pin Raspberry Pi 4 Tipe B.....	10
<b>Gambar II. 6</b> Input dan Output Pada ESP32 (Teja 2024) .....	21
<b>Gambar II. 7</b> Modul Baitian BE-220 GPS.....	22
<b>Gambar II. 8</b> Kamera Web Cam (Murdani 2023) .....	23
<b>Gambar II. 9</b> Sensor MPU6050 (Zulkarnain 2020) .....	24
<b>Gambar II. 10</b> Micro SD V-gen 32 GB .....	24
<b>Gambar II. 11</b> Cooling Fan (Brian 2020).....	25
<b>Gambar II. 12</b> Tampilan Visual Studio Code .....	27
<b>Gambar II. 13</b> Tampilan Awal Fritzing.....	27
<b>Gambar II. 14</b> Tampilan default desktop matlab .....	28
<b>Tabel III. 1</b> Keterangan Block Diagram Alat .....	39
<b>Tabel IV. 1</b> Pengujian Kamera Webcam .....	59
<b>Tabel IV. 2</b> Data Pengujian Kemiringan .....	60
<b>Tabel IV. 3</b> Hasil Perhitungan <i>Error</i> .....	61
<b>Tabel IV. 4</b> Hasil Kalibrasi Menggunakan Mobil Wuling AIR Ev.....	62
<b>Tabel IV. 5</b> Hasil Kalibrasi Speedometer pada mobil vios .....	63
<b>Tabel IV. 6</b> Tabel Kalibrasi Latitude .....	64
<b>Tabel IV. 7</b> Tabel Kalibrasi Longitude .....	65
<b>Tabel IV. 8</b> Kinerja Alat Berdasarkan Waktu .....	73

## **INTISARI**

Jumlah kecelakaan lalu lintas di Indonesia meningkat rata-rata 6,26% per tahun selama 2018-2022. Pada September 2023 tercatat 12.904 kecelakaan dan pada Oktober 2023 sebanyak 11.750 kecelakaan (Korlantas Polri). Kecelakaan disebabkan oleh beberapa faktor yaitu manusia, kendaraan, dan lingkungan. Ketika terjadi kecelakaan lalu lintas maka akan diperlukan alat bukti atau data-data kecelakaan untuk mengetahui bagaimana kronologis kejadian sehingga dapat diketahui siapa saja yang terlibat serta kronologi sebelum dan selama kejadian kecelakaan. Namun seringkali data kecelakaan seperti keterangan pengemudi dan kronologi kejadian sulit ditemukan.

Untuk mengatasi masalah ini, penelitian dilakukan dengan topik "Rancang Bangun Alat Sistem Rekam Data Pada Kendaraan Bermotor". Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun alat sistem rekam data pada kendaraan bermotor yang dapat merekam posisi GPS, kecepatan kendaraan, sudut kemiringan, getaran, dan data audio dan video untuk analisis kecelakaan serta memonitor performa kendaraan dan perilaku pengemudi.

Alat ini menggunakan modul GPS Beitian BE-220, kamera webcam, sensor MPU6050, dan kartu micro SD untuk perekaman data real-time. Hasil pengujian menunjukkan alat mampu merekam data sesuai spesifikasi yang diinginkan dan menyimpan data dalam kartu micro SD. Alat ini mampu memberikan data yang akurat dan terintegrasi, sehingga dapat digunakan untuk analisis kecelakaan dan meningkatkan keselamatan berkendara. Alat ini juga dapat digunakan untuk memonitor performa kendaraan dan perilaku pengemudi, memberikan kontribusi yang signifikan terhadap keselamatan lalu lintas.

Kata Kunci : Rancang Bangun, Sistem Rekam Data, Kendaraan Bermotor, GPS Beitian BE-220, Kamera Webcam, Sensor MPU6050, Micro SD

## **ABSTRAK**

*The number of traffic accidents in Indonesia increased by an average of 6.26% per year from 2018 to 2022. In September 2023, 12,904 accidents were recorded, and in October 2023, 11,750 accidents were recorded (Korlantas Polri). Accidents are caused by several factors: human, vehicle, and environmental factors. When a traffic accident occurs, evidence or accident data is needed to understand the chronology of the incident, identify those involved, and determine the sequence of events before and during the accident. However, accident data such as driver statements and accident chronology are often difficult to find.*

*To address this issue, a study was conducted with the topic "Design and Development of a Data Recording System for Motor Vehicles." This study aims to design and build a data recording system for motor vehicles that can record GPS position, vehicle speed, tilt angle, vibration, and audio and video data for accident analysis as well as to monitor vehicle performance and driver behavior.*

*This device uses the Beitian BE-220 GPS module, a webcam, the MPU6050 sensor, and a micro SD card for real-time data recording. Testing results show that the device is capable of recording data according to the desired specifications and storing the data on a micro SD card. This device can provide accurate and integrated data, making it useful for accident analysis and improving driving safety. It can also be used to monitor vehicle performance and driver behavior, significantly contributing to traffic safety.*

*Keywords: Design and Development, Data Recording System, Motor Vehicles, Beitian BE-220 GPS, Webcam Camera, MPU6050 Sensor, Micro SD*