

LAPORAN PROYEK AKHIR

**SISTEM PENGHITUNG WAKTU PADA LOMBA *OFF*
ROAD MENGGUNAKAN SENSOR LASER LUNAR
TIDAR**



Disusun oleh:

Masyhur Mukhlisin

NIM. 2021312017

PROGRAM STUDI

TEKNOLOGI REKAYASA MEKATRONIKA

POLITEKNIK CALTEX RIAU

2026

Politeknik Caltex Riau

HALAMAN PENGESAHAN

**SISTEM PENGHITUNG WAKTU PADA LOMBA
OFF ROAD MENGGUNAKAN SENSOR LASER
LUNAR TIDAR**

Masyhur Mukhlisin

NIM: 2021312017

Proyek Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Terapan(S.Tr)
di Politeknik Caltex Riau
Pekanbaru, 26 Januari 2026

Disetujui oleh:

Jajang Jaenudin S.T, M.T
NIP. 007509

Pembimbing

Tianur S.S.T, M.Eng
NIP. 048101

(Penguji 1)

Made Rahmawaty S.T, M.Eng
NIP. 038105

(Penguji 2)

Mengetahui,
Ketua Program Studi

Jajang Jaenudin, S.T., M.T.
NIP. 007509



ABSTRAK

Perlombaan off-road membutuhkan sistem penghitungan waktu yang akurat untuk menentukan pemenang secara adil, karena penggunaan stopwatch manual masih berpotensi menimbulkan kesalahan akibat keterbatasan manusia dalam mencatat waktu secara presisi. Oleh karena itu, pada penelitian ini dilakukan perancangan dan realisasi sistem penghitung waktu otomatis berbasis sensor laser yang dikendalikan oleh mikrokontroler Arduino Uno, yang dirancang untuk mendeteksi kendaraan pada saat start dan finish, mencatat waktu tempuh setiap lap secara otomatis, serta menampilkan hasil pengukuran pada panel LED P10. Dalam pelaksanaan perlombaan off-road, kendaraan diberangkatkan satu per satu (single start) dengan selang waktu tertentu demi menjaga keselamatan dan menghindari tabrakan, sehingga setiap kendaraan menyelesaikan lintasan sesuai jumlah lap yang ditentukan sebelum melewati garis finish. Pencatatan waktu per lap pada penelitian ini digunakan untuk mengetahui konsistensi dan ketepatan pembacaan sistem, sekaligus sebagai parameter dalam pengujian dan evaluasi kinerja alat. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat bekerja dengan baik dan mampu mencatat waktu tempuh secara otomatis dengan tingkat akurasi yang tinggi, di mana berdasarkan perbandingan dengan stopwatch manual diperoleh rata-rata akurasi sebesar $\pm 97,33\%$, yang menunjukkan tingkat ketepatan pengukuran yang sangat baik, serta didukung oleh hasil pengujian sensitivitas sensor yang mampu mendeteksi objek pada jarak 3–6 meter sesuai dengan pengaturan yang diprogram, sehingga sistem yang dirancang dinilai efektif dan andal dalam meningkatkan akurasi serta efisiensi pencatatan waktu pada perlombaan off-road.

Kata kunci: Panel P10, Laser Distance Sensor, Off-Road.

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR TABEL.....	vi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat penelitian	3
1.6 Metodologi Penelitian	4
1.6.1 Studi Literatur	4
1.6.2 Identifikasi Masalah	4
1.6.3 Perancangan	4
1.6.4 Laporan.....	5
1.7 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Penelitian Terdahulu.....	8
2.2. Landasan Teori	26
2.2.1 <i>Dot Matrix</i> P10.....	26
2.2.2 Laser Distance Sensor (LDS).....	27

2.2.3 Module Arduino Uno	27
2.2.5 Box Panel	28
BAB III PERANCANGAN	30
3.1 Perancangan Sistem	30
3.2.1. Diagram Blok.....	30
3.2.2. <i>Flow Chart</i>	31
3.2 Perancangan Elektronika.....	33
3.3 Perancangan Mekanik	34
BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA.....	36
4.1 Hasil Implementasi Alat.....	36
4.2 Pengujian Alat Penghitungan Waktu Pada Balapan Off-Road	41
4.2.1 Peralatan yang di butuhkan	41
4.2.2 Prosedur Pengujian.....	41
4.2.3 Data Hasil Pengujian	42
4.3 Pengujian Sensifitas Sensor Laser Lunar Tidar	46
4.3.1 Peralatan yang dibutuhkan	46
4.3.2 Prosedur Pengujian.....	46
4.3.3 Data Hasil Pengujian	47
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	50
5.1 Kesimpulan	50
5.2 Saran	51
DAFTAR PUSTAKA	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Dot Matrix</i> P10	26
Gambar 2. 2 Laser Distance Sensor (LDS)	27
Gambar 2. 3 Arduino Uno	28
Gambar 2.4 <i>Box Panel</i>	29
Gambar 3. 1 Diagram Blok	31
Gambar 3.2 <i>Flowchart</i>	32
Gambar 3.3 Rangkaian Mikrokontroler	33
Gambar 3. 4 (a) Panel Box dan ruang Sensor,(b) kerangka panel P10	34
Gambar 4. 1 Alat Penghitung Waktu Tempuh Pada Balapan Off- Road	36
Gambar 4. 2 Rangkaian Elektrikal	37
Gambar 4. 3 Program dengan jarak 300 cm	47

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu.....	17
Tabel 4. 1 Data Pengujian Sistem pertama	42
Tabel 4. 2 Data pengujian system kedua.....	44
Tabel 4. 3 Data pengujian sensitifitas sensor jarak 300cm	47
Tabel 4. 4 Data pengujian sensitifitas sensor jarak 400cm.....	48
Tabel 4. 5 Data pengujian sensitifitas sensor jarak 500cm	48
Tabel 4. 6 Data pengujian sensitifitas sensor jarak 600 cm.....	49

BAB I

PENDAHULUAN

Berikut ini latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, metodologi penelitian dan sistematika penulisan dalam proyek akhir Sistem Penghitung Waktu Pada Lomba *Off road* Menggunakan Sensor laser lunar tidar.

1.1 Latar Belakang

Akurasi perhitungan waktu sangat penting dalam perlombaan off-road, mengingat kecepatan dan ketepatan adalah faktor kunci dalam menentukan pemenang. Ketergantungan pada stopwatch manual yang dioperasikan oleh manusia menimbulkan sejumlah masalah, terutama terkait dengan keterbatasan dalam mencatat waktu hingga satuan detik saja. Dalam perlombaan yang kompetitif, perbedaan waktu sekecil apapun bisa menjadi penentu kemenangan atau kekalahan, sehingga akurasi menjadi sangat krusial.

Penggunaan sistem otomatis untuk perhitungan waktu sebenarnya sudah mulai diimplementasikan oleh beberapa penyelenggara lomba. Namun, teknologi yang ada saat ini masih memiliki kekurangan dalam hal akurasi, terutama dalam mencatat waktu dalam satuan milidetik atau mikrodetik yang

lebih presisi. Ini menyebabkan hasil akhir perlombaan mungkin tidak sepenuhnya mencerminkan kinerja nyata para peserta.

Selain itu, penyimpanan data yang masih dilakukan secara manual menambah kompleksitas dan risiko kesalahan. Proses manual ini tidak hanya memakan waktu, tetapi juga rentan terhadap kesalahan penginputan yang dapat mempengaruhi hasil lomba secara keseluruhan.

Dengan adanya masalah ini, diperlukan pengembangan lebih lanjut pada teknologi perhitungan waktu yang lebih akurat dan otomatis. Integrasi antara perangkat keras yang canggih dan sistem pencatatan data yang lebih otomatis dan andal akan sangat membantu dalam mengurangi kesalahan manusia, meningkatkan akurasi, dan memastikan bahwa hasil perlombaan mencerminkan kinerja terbaik para peserta dengan adil.

Berdasarkan hal di atas, maka pada tugas akhir ini akan dibuat suatu rancangan sistem penghitung waktu tempuh berbasis sensor untuk memulai dan mengakhiri sistem dengan akurasi hingga milidetik. Waktu yang sudah tercatat akan di simpan secara otomatis dalam sistem penyimpanan data kemudian hasilnya akan ditampilkan pada panel p10.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah di uraikan adapun perumusan masalah dari Sistem Penghitung Waktu Tempuh

Pada Lomba *Off Road* Menggunakan Panel P10 Dan Sensor *Laser Lunar Tidar* :

1. Merancang rangkaian sistem penghitung waktu tempuh pada balapan *off road*.
2. Merancang sistem pengolahan data penghitung waktu tempuh pada balapan *off road*.
3. Merancang pendeteksi kendaraan yang lewat secara akurat.

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada proyek akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Alat ini hanya bisa mendeteksi kendaraan roda 4 dan berbahan logam.
2. Alat ini hanya bisa menghitung lap sampai 9 lap.
3. Alat ini hanya mampu menampilkan ke P10.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari pembuatan proyek akhir ini adalah untuk menampilkan dan mengetahui berapa waktu yang terbaca pada lomba *Off road* .

1.5 Manfaat penelitian

Proyek akhir ini bermanfaat untuk membantu dan mempermudah tim mengetahui berapa waktu yang terbaca dan bisa menyimpan waktu yang terbaca.

1.6 Metodologi Penelitian

Metode penelitian yang dipakai dalam pembuatan proyek akhir ini adalah sebagai berikut:

1.6.1 Studi Literatur

Studi literatur yang akan dilakukan untuk menunjang pembuatan Sistem Penghitung Waktu Pada Lomba *Off road* Menggunakan Sensor Laser Lunar Tidar :

1. Pencarian informasi dari buku, jurnal, dan *paper* yang terkait.
2. Media berupa internet.
3. Diskusi.
4. Bimbingan dengan dosen pembimbing.
5. *Survey* lapangan.

1.6.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan studi literatur yang di lakukan, maka indentifikasi masalah yang di dapat adalah membuat alat yang bisa menampilkan waktu yang terbaca dan bisa menyimpannya sebagai data.

1.6.3 Perancangan

Agar merealisasikan pembuatan sistem Penghitung Waktu Pada Lomba *Off road* Menggunakan Sensor Laser Lunar Tidar butuhkan perancangan-perancangan sebagai berikut:

a. Perancangan Sistem

Dalam perancangan sistem Penghitung Waktu Pada Lomba *Off road* Menggunakan Sensor Laser Lunar Tidar sebagai tanda stop dapat di jabarkan pada diagram blok dan *flowchart*.

b. Perancangan Mekanik

Perancangan mekanik dari membuat desain Sistem Penghitung Waktu Pada Lomba *Off road* Menggunakan Sensor Laser Lunar Tidar ini dapat menggunakan aplikasi *Software SolidWorks*.

c. Perancangan Elektronika

Perancangan elektronika meliputi membuat skematik rangkaian elektonika yang akan di gunakan sebelum membuat rangkaian serta perancangan Panel P10 sebagai pusat rancangan. Perancangan elektronika juga meliputi tata letak dari komponen-komponen yang akan di gunakan pada Sistem Penghitung Waktu Pada Lomba *Off road* Menggunakan Sensor Laser Lunar Tidar.

1.6.4 Laporan

Membuat laporan penelitian yang sudah dilakukan pada alat Sistem Penghitung Waktu Pada Lomba *Off road* Menggunakan Sensor Laser Lunar Tidar.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan proposal proyek akhir ini secara keseluruhan terdiri dari empat bagian, masing-masing terdiri dari beberapa sub-bab. Adapun pokok pembahasan dari masing-masing bab tersebut secara garis besar sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bagian ini menguraikan tentang latar belakang masalah, perumusan dan batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bagian ini menguraikan beberapa hasil penelitian terdahulu yang berkaitan dengan proyek akhir. Dan landasan teori yang diperlukan untuk merancang sebuah sistem.

BAB III PERANCANGAN

Bab ini menjelaskan tentang perancangan sistem terdiri dari perancangan sistem yang akan dibangun.

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA

Bab ini membahas hasil implementasi, proses pengujian, serta analisa kinerja dari alat yang telah dirancang, yaitu Sistem Penghitung Waktu Pada Lomba Off-Road Menggunakan Sensor Laser Lunar Tidar. Tahapan pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa sistem bekerja sesuai dengan fungsi dan tujuan perancangan, baik dari sisi perangkat keras maupun perangkat lunak.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi rangkuman hasil dari seluruh proses perancangan, implementasi, dan pengujian yang telah dilakukan terhadap Sistem Penghitung Waktu Pada Lomba Off-Road Menggunakan

Sensor Laser Lunar Tidar. Melalui kesimpulan, disajikan gambaran umum mengenai tingkat keberhasilan sistem dalam mencapai tujuan yang telah ditetapkan.

DAFTAR PUSTAKA

Pada bagian ini berisi tentang acuan (literatur) yang digunakan untuk menyelesaikan proyek akhir. Selain itu, juga sebagai teori pendukung selesainya proyek akhir.

(halaman ini sengaja di kosongkan)

