

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN *AUTOMATIC LAP  
TIMING PADA GOKART RACE***

**SKRIPSI  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

Diajukan untuk memenuhi persyaratan  
memperoleh gelar Sarjana Teknik



Disusun oleh:

**INDRA BAYU LUQMANDA**  
**NIM. 061033033**

**DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
MALANG  
2012**

## PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena dengan rahmat, taufik dan hidayah-Nya lah skripsi ini dapat diselesaikan.

Skripsi berjudul “Perancangan dan Pembuatan Automatic Lap Timming pada *Gokart Race*” ini disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik di Jurusan Teknik Elektro Universitas Brawijaya.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan ketulusan dan kerendahan hati penulis menyampaikan terima kasih kepada:

- Ibu, Ayah dan seluruh keluarga besar atas segala nasehat, kasih sayang, perhatian dan kesabarannya di dalam membesar dan mendidik penulis, serta telah banyak mendoakan kelancaran penulis hingga terselesaikannya skripsi ini,
- Dr. Ir. Sholeh Hadi Pramono, MS selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Brawijaya dan Bapak M. Aziz Muslim, ST., MT., Ph.D selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Universitas Brawijaya,
- Bapak Ir. M. Julius St, MS selaku Ketua Kelompok Dosen Keahlian Elektronika Jurusan Teknik Elektro Universitas Brawijaya atas segala bimbingan, nasehat, pengarahan, motivasi, saran dan masukan yang telah diberikan,
- Ir. Nurussa'adah, MT., dan R. Arief Setyawan, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing atas segala bimbingan, nasehat, pengarahan, motivasi, saran dan masukan yang telah diberikan,
- Teman-temanku SMP, Paula, Ina Widya terima kasih atas segala motivasinya
- Teman-teman HFGM, Andre, Eryc, Probo, Lunde, Irfan dan Bima atas segala bantuan dan saran yang telah diberikan,
- Massimo Banzi, John Boxall dan Limor Fried atas kebaikan hatinya untuk berbagi ilmu,
- Teman-teman Prodi Elektronika, Ge-Force, dan seluruh mahasiswa Teknik Elektro Universitas Brawijaya,
- semua pihak yang tidak mungkin bagi penulis untuk mencantumkan namanya satu-persatu, terima kasih banyak atas bantuan dan dukungannya.

Pada akhirnya, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih belum sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Malang, Mei 2012

Penulis



UNIVERSITAS BRAWIJAYA



## ABSTRAK

**Indra Bayu Luqmandा,** Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, Januari 2010, *Perancangan dan Pembuatan Automatic Lap Timming Pada Gokart Race*, Dosen Pembimbing: R Arief Setyawan, ST., MT., Ir. Nurussa'adah, MT.

Proses pencatatan waktu yang digunakan untuk penilaian suatu perlombaan gokart dalam sebuah kompetisi masih menggunakan sistem manual. Hal ini dapat menimbulkan banyak kecurangan dan tingkat kepresisan pencatatan waktu pada setiap perlombaan sangatlah kurang, untuk mengatasi hal tersebut dibuat alat pencatat waktu otomatis pada perlombaan gokart. Alat ini menggunakan sensor *infrared* yang dikontrol menggunakan mikrokontroler. Apabila sensor *infrared transmitter* pada gokart melewati garis finish maka *infrared transmitter* akan mengirimkan data. Data yang dikirimkan oleh *infrared transmitter* pada masing-masing gokart berbeda-beda, hal ini bertujuan untuk membedakan gokart mana yang telah melewati garis finish dan mencatat waktu yang diperoleh pada masing-masing gokart yang telah melewati garis finish. Hasil pengujian yang diperoleh adalah *infrared transmitter* pada masing-masing gokart dapat terdeteksi oleh *infrared receiver*. Pengujian keakuratan waktu yang diperoleh memiliki error yang cukup kecil yaitu 0,75%. Dari beberapa hasil pengujian diatas dapat disimpulkan bahwa alat ini mampu dan layak menggantikan sistem lama yang menggunakan pencatatan waktu secara manual.

**Kata Kunci:** Infrared, Lap Timming,gokart



**DAFTAR ISI**

PENGANTAR.....	i
ABSTRAK .....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR .....	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	1
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan .....	2
1.5 Sistematika Penulisan .....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	3
2.1 <i>Infrared</i> .....	3
2.1.1 Sifat-sifat cahaya <i>infrared</i> .....	4
2.2 Komunikasi data <i>infrared</i> .....	5
2.3 Modul Sensor <i>Infrared Receiver TSOP34838</i> .....	6
2.4 Gerbang <i>AND</i> .....	7
2.4.1 Rangkaian Ekuivalen Gerbang <i>AND</i> Dioda .....	8
2.5 Mikrokontroler AVR .....	9
2.5.1 ATMega328.....	11
2.5.1.1 Konfigurasi Pin ATMega328 .....	12
2.5.1.2 Port sebagai Digital I/O pada ATMega328 .....	14
2.5.1.3 <i>Interrupt</i> pada ATMega328 .....	15
2.5.1.4 USART pada ATMega328 .....	17
2.6 LCD( <i>Liquid Crystal Display</i> ) .....	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....	23
3.1 Penentuan Spesifikasi Alat .....	23
3.2 Perancangan dan Perealisasian Alat .....	23
3.2.1 Perancangan Perangkat Keras dan Realisasi Tiap Blok .....	23
3.2.2 Perancangan dan Penyusunan Perangkat Lunak.....	24
3.3 Pengujian Alat .....	24



BAB IV PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT .....	25
4.1 Perancangan Sistem .....	25
4.2 Perancangan Perangkat Keras .....	27
4.2.1 Perancangan Sistem Minimum Mikrokontroler ATMega328 .....	27
4.2.2 Perancangan Rangkaian <i>infrared</i> .....	28
4.2.2.1 Modul Sensor <i>Infrared Receiver</i> TSOP34838.....	28
4.2.2.2 Perancangan Rangkaian <i>Infrared Trasmitter</i> .....	29
4.2.3 Perancangan Rangkaian Button.....	30
4.3.6 Perancangan <i>Rangkaian gerbang AND</i> .....	31
4.3.7 Perancangan LCD .....	31
4.3 Perancangan Perangkat Lunak.....	32
4.3.1 Perancangan Program Utama .....	32
4.3.2 Perancangan Masukkan jumlah Lap .....	34
4.3.3 Perancangan Subrutin <i>Stopwatch</i> .....	35
4.3.4 Perancangan Sub rutin <i>Check ID</i> .....	35
BAB V PENGUJIAN DAN ANALISIS .....	37
5.1 Pengujian LCD .....	37
5.2 Pengujian Sensor <i>Infrared</i> .....	38
5.2.1 Pengujian Pengiriman Data .....	38
5.2.2 Pengujian Sinyal Sensor <i>Infrared Receiver</i> .....	40
5.2.3 Pengujian jarak pembacaan maksimal sensor <i>infrared receiver</i> .....	42
5.2.4 Pengujian Peletakan Sensor <i>Infrared Receiver</i> .....	43
5.3 Pengujian Gerbang <i>AND</i> .....	45
5.4 Pengujian Keseluruhan Sistem .....	47
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN .....	52
6.1 Kesimpulan .....	52
6.2 Saran .....	52
DAFTAR PUSTAKA .....	53



**DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2.1 Proses Pengiriman Data pada Sensor <i>Infrared</i> .....	5
Gambar 2.2 Modulasi Sinyal <i>Infrared</i> .....	6
Gambar 2.3 Modul Sensor <i>Infrared</i> TSOP34838 .....	7
Gambar 2.4 Perbandingan Pulsa Keluaran terhadap Pulsa Masukan TSOP34838 .....	7
Gambar 2.5 Simbol dan fungsi gerbang <i>AND</i> .....	8
Gambar 2.6 desain gerbang <i>AND</i> Diode .....	8
Gambar 2.7 Arsitektur mikroprosesor keluarga AVR.....	9
Gambar 2.8 Peta memori AVR .....	10
Gambar 2.9 Arsitektur ATMega328 .....	11
Gambar 2.10 Konfigurasi Pin ATMega328 .....	12
Gambar 2.11 Proses Interrupt.....	16
Gambar 2.12 Format Pengiriman Data Serial USART ATMega328.....	19
Gambar 2.13Diagram Blok .....	21
Gambar 2.14 <i>Character Generator ROM Pattern</i> .....	22
Gambar 4.1 Diagram Blok Sistem .....	25
Gambar 4.2 Rangkaian Mikrokontroler ATMega328.....	27
Gambar 4.3 Rangkaian <i>Infrared Receiver</i> .....	29
Gambar 4.4 Rangkaian <i>Infrared Transmitter</i> .....	29
Gambar 4.5 Penempatan Infrared LED pada gokrat .....	30
Gambar 4.6 Rangkaian Pull-up Button .....	30
Gambar 4.7 Rangkaian Gerbang <i>AND</i> .....	31
Gambar 4.8 Rangkaian LCD .....	32
Gambar 4.9 Diagram Alir Program Utama .....	33
Gambar 4.10 Diagram Alir Sub Rutin Memasukan Jumlah Lap .....	34
Gambar 4.11 Diagram Alir Sub Rutin Stopwatch.....	35
Gambar 4.12 Diagram Alir Pengecekan <i>ID</i> .....	36
Gambar 5.1 Diagram Blok Pengujian Tampilan LCD .....	38
Gambar 5.2 Hasil Pengujian LCD.....	38
Gambar 5.3 <i>Blok diagram pengujian pengiriman data sensor infrared</i> .....	39
Gambar 5.4 Hasil pengujian pengiriman data pada infrared receiver .....	39
Gambar 5.5 Blok diagram pengujian sinyal sensor <i>infrared receiver</i> .....	40
Gambar 5.6 Sinyal yang diterima oleh <i>infrared receiver</i> .....	41

Gambar 5.7 Sinyal Informasi .....	41
Gambar 5.8 Diagram Blok Pengujian Jarak Maksimal pembacaan infrared receiver .....	42
Gambar 5.9 Diagram Blok Pengujian peletakkan sensor <i>infrared</i> .....	44
Gambar 5.10 Penempatan Sennsor <i>infrared receiver</i> disamping .....	44
Gambar 5.11 Penempatan Sennsor infrared receiver di atas.....	45
Gambar 5.12 Diagram Blok Pengujian gerbang <i>AND</i> .....	46
Gambar 5.13 Hasil pengujian gerbang <i>AND</i> .....	46
Gambar 5.14 Blok diagram pengujian keseluruhan .....	48
Gambar 5.15 Tampilan LCD pada saat memasukkan jumlah Lap.....	49
Gambar 5.16 Tampilan awal LCD .....	49
Gambar 5.17 Pengujian Keberhasilan pencatatan waktu tiap Lap .....	50
Gambar 5.18 Pengujian keakuratan waktu .....	51



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Kebenaran Gerbang <i>AND</i> .....	9
Tabel 2.2 Konfigurasi Pin Port.....	15
Tabel 2.3 Alamat vektor <i>Interrupt</i> dari ATMega328.....	17
Tabel 2.4 Rumus Menghitung <i>Baudrate</i> .....	19
Tabel 2.5 Fungsi Pin-Pin pada LCD H4004A.....	21
Tabel 5.1 Hasil pengujian pengiriman data pada sensor infrared receiver .....	40
Tabel 5.2 Hasil Pengujian jarak maksimal pembacaan sensor infrared receiver.....	43
Tabel 5.3 Hasil pengujian gerbang <i>AND</i> .....	46
Tabel 5.4 Hasil Pengujian keberhasilan pencatatan waktu tiap Lap .....	50
Tabel 5.5 Hasil pengujian keakuratan waktu .....	51





**UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

