

**ALAT PEMANTAU JARAK AMAN
BERKENDARAAN SEPEDA MOTOR**



OLEH :

OSWIN ARINAGA SOERJAWINATA

5103006002

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA

SURABAYA

DESEMBER 2010

**ALAT PEMANTAU JARAK AMAN
BERKENDARAAN SEPEDA MOTOR**

SKRIPSI

**Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya**



OLEH:

OSWIN ARINAGA SOERJAWINATA

5103006002

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA
SURABAYA
DESEMBER 2010**

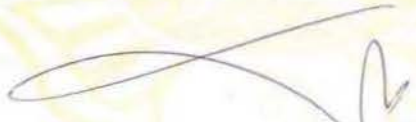
LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul "Alat Pemantau Jarak Aman Berkendaraan Sepeda Motor" yang disusun oleh mahasiswa:

- Nama : Oswin Arinaga Soerjawinata
- Nomor Pokok : 5103006002
- Tanggal Ujian : 13 Desember 2010

dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum Jurusan Teknik Elektro guna memperoleh gelar Sarjana Teknik bidang Teknik Elektro.

Ketua Tim Penguji



Andrew Joewono, ST., MT.

NIK. 511.97.0291

Mengetahui,

Dekan

Ir. Yohanes Sudaryanto, MT.
NIK. 521.89.0151

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Ferry A. V. Tour, ST., MT.
NIK. 511.97.0272

ABSTRAK

Pada skripsi ini diajukan alat dengan judul “Alat Pemantau Jarak Aman Berkendaraan Sepeda Motor”. Alat ini menggunakan sensor jarak ultrasonik, SRF02, sebagai pengukur jarak dengan kendaraan di depan. Sedangkan untuk kendaraan digunakan sepeda motor Honda Karisma keluaran tahun 2004, yang telah memiliki fitur *speedometer* elektrik.

Alat ini mengolah hasil pengukuran dari sensor jarak ultrasonik dan sinyal kecepatan sepeda motor, pada mikrokontroler ATmega8. Hasil pengukuran jarak dan kecepatan putaran mesin kemudian dibandingkan, dan hasilnya akan dihitung apakah termasuk jarak aman berkendara atau tidak. *Output* dari tahap ini akan diindikasikan melalui *buzzer*, LED berwarna tertentu, dan LCD. Waktu keseluruhan proses, mulai dari pengambilan data pada kedua sensor, proses kalkulasi data, hingga penampilan menjadi *output* akan dibuat sekecil-kecilnya, maksimum 1,5 detik.

Dengan adanya alat ini diharapkan pengendara sepeda motor dapat mengetahui apakah jarak kosong dengan kendaraan didepannya sudah tergolong aman atau tidak.

Kata kunci : sepeda motor, jarak aman, sensor, ultrasonik, kecepatan

ABSTRACT

This thesis is proposed with the title is “Alat Pemantau Jarak Aman Berkendaraan Sepeda Motor”. The device uses ultrasound range sensor, the SRF02, as a distance measurer with vehicle in the front. The vehicle, used is motorcycle Honda Karisma motorcycle produced in 2004, which have an electronic speedometer feature.

This device processes the input from ultrasonic range sensor and motorcycle speed signal, in the ATmega8 microcontroller. The result from the sensor will be compared, and will determine whether the motorcycle is in a safety distance or not. The output in this step will be indicated from buzzer, colourful LED, and LCD. All of the processing time, starting from the withdrawal of the two sensor measurement, data calculating processes, until the indicator presentation, will be made as fast as possible, which the limit is 1,5 seconds.

The writer hopes that this device can help the motorcycle driver to monitor his empty distance with vehicle in front of him is already classified as safe or not.

Keywords : motorcycle, safety distance, sensor, ultrasound, speed

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yesus Kristus atas segala berkat, rahmat, dan kasih karuniaNya kepada Penulis dalam menyelesaikan skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sjana Teknik di Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Atas segala bantuan, bimbingan, saran, dan dukungan yang telah diberikan dalam menyusun skripsi ini, Penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Antonius Wibowo, ST, MT selaku Dosen Pembimbing I, yang telah memberikan banyak masukan berharga, khususnya saat perancangan alat.
2. Ferry A. V. Toar, ST, MT selaku Dosen Pembimbing II dan Ketua Jurusan Teknik Elektro atas segala masukan yang bermanfaat, khususnya dalam proses penyusunan dan penulisan buku.
3. Hari Subdjaka selaku Kepala Mekanik Honda AHASS Mitra Pinasthika Mustika Surabaya atas segala bantuan informasi akan Honda Karisma NF125D, baik lisan maupun tertulis.
4. Aiptu Eko Veriyanto selaku Kanit Lakalantas Polres Surabaya Timur atas informasi penghitungan jarak aman.
5. Kedua orangtua, mama dan papa, yang telah memberi dukungan, baik melalui doa, moral, maupun material.
6. Rekan-rekan mahasiswa sesama teknik elektro yang telah mendukung, khususnya kepada: Fendy, Antony, Jefri, Benny, Nico, Billy, Ivan, dan Denny.

7. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian laporan skripsi ini, baik secara langsung maupun tidak langsung.

Akhir kata, penyusun berharap semoga laporan skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan.

Surabaya, 29 November 2010

Penyusun

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---|---------|
| ABSTRAK | i |
| <i>ABSTRACT</i> | ii |
| KATA PENGANTAR | iii |
| DAFTAR ISI | v |
| DAFTAR GAMBAR | viii |
| DAFTAR TABEL | x |
| DAFTAR LAMPIRAN | xi |
| BAB I : PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1. Latar Belakang | 1 |
| 1.2. Tujuan | 2 |
| 1.3. Perumusan Masalah | 2 |
| 1.4. Batasan Masalah | 3 |
| 1.5. Metodologi Perancangan Alat | 3 |
| 1.6. Sistematika Penulisan | 4 |
| BAB II : TEORI PENUNJANG | 6 |
| 2.1. Jarak Aman | 6 |
| 2.1.1. Standar Jarak Aman di Australia | 6 |
| 2.1.2. Standar Jarak Aman di Amerika Serikat dan Inggris | 7 |
| 2.1.3. Standar Jarak Aman di Indonesia | 9 |
| 2.2. <i>Speedometer</i> | 10 |
| 2.2.1. Teknologi Mekanik <i>Speedometer</i> | 11 |
| 2.2.2. Teknologi Elektronik <i>Speedometer</i> | 12 |
| 2.2.3. Penskalaan <i>Speedometer</i> | 13 |
| 2.2.4. Tipe Panel <i>Speedometer</i> | 16 |

| | |
|---|----|
| 2.3. <i>Tachometer</i> | 17 |
| 2.3.1. Tipe Sensor <i>Tachometer</i> | 18 |
| 2.3.2. Tipe Panel <i>Tachometer</i> | 20 |
| 2.4. Sepeda Motor | 22 |
| 2.4.1. Sejarah Sepeda Motor | 22 |
| 2.4.2. Honda Karisma NF125D | 22 |
| 2.4.3. Kelistrikan Honda Karisma NF125D..... | 24 |
| 2.5. Sensor Jarak Ultrasonik SRF02..... | 26 |
| 2.5.1. Cara Kerja Sensor Ultrasonik SRF02 | 26 |
| 2.5.2. Mode Kerja I2C | 28 |
| 2.5.3. Mode Kerja UART | 30 |
| 2.6. Mikrokontroler ATmega8 | 32 |
| 2.6.1. Latar Belakang Pemilihan ATmega8..... | 32 |
| 2.6.2. Konfigurasi Pin ATmega8 | 34 |
| 2.6.3. Kanal <i>Input/Output</i> | 34 |
| 2.6.4. <i>I2C Interface</i> | 36 |
| 2.6.5. <i>Input Capture Unit</i> (16-bit <i>Timer/Counter1</i>)..... | 37 |
| 2.7. <i>Piezo-buzzer</i> | 38 |
| 2.7.1. Deskripsi <i>Piezo-buzzer</i> | 39 |
| 2.7.2. Cara Kerja <i>Piezo-buzzer</i> | 39 |
| 2.7.3. Karakteristik Tegangan <i>Piezo-buzzer</i> | 41 |
| 2.8. LED (<i>Light Emitting Diode</i>)..... | 42 |
| 2.8.1. Deskripsi LED | 43 |
| 2.8.2. Bahan Dasar LED | 44 |
| 2.8.3. Cara Kerja LED | 44 |
| 2.8.4. <i>Forward Voltage</i> dan <i>Forward Current</i> | 45 |
| 2.8.5. <i>Reverse Breakdown Voltage</i> dan <i>Reverse Current</i> | 46 |
| 2.9. Layar LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>) | 46 |

| | |
|--|------|
| 2.9.1. Deskripsi LCD | 46 |
| 2.9.2. Spesifikasi LCD | 47 |
| BAB III : PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT | 49 |
| 3.1. Pengantar Metode Perancangan Alat..... | 49 |
| 3.2. Perancangan Perangkat Keras | 51 |
| 3.2.1. Rangkaian Utama..... | 51 |
| 3.2.2. Rangkaian <i>Power Supply</i> | 53 |
| 3.2.3. Rangkaian <i>driver piezo-buzzer</i> | 54 |
| 3.2.4. Rangkaian <i>driver LED</i> | 54 |
| 3.2.5. Koneksi dengan sepeda motor | 55 |
| 3.3. Perancangan Perangkat Lunak | 56 |
| 3.3.1. Program Utama | 56 |
| 3.3.2. <i>Subroutine</i> indikasi status jarak aman..... | 57 |
| 3.3.3. <i>Subroutine</i> pemilihan penggunaan LCD..... | 62 |
| BAB IV : PENGUKURAN DAN PENGUJIAN ALAT..... | 63 |
| 4.1. Pengujian Sensor Jarak Ultrasonik SRF02 | 63 |
| 4.1.1. Pengujian Jarak Efektif SRF02 | 64 |
| 4.1.2. Pengujian Lebar Sudut Pancar (<i>beam width</i>) SRF02.70 | |
| 4.2. Pengujian Kinerja Alat | 72 |
| 4.2.1. Pengujian Kinerja Alat Secara Statis | 72 |
| 4.2.2. Pengujian Kinerja Alat Secara Dinamis..... | 79 |
| BAB V: PENUTUP | 81 |
| DAFTAR PUSTAKA | 82 |
| LAMPIRAN I: GAMBAR SKEMATIK LENGKAP..... | L-1 |
| LAMPIRAN II: <i>LISTING PROGRAM</i> | L-4 |
| LAMPIRAN III: FOTO ALAT | L-12 |
| DATASHEET | |

DAFTAR GAMBAR

| Gambar | Halaman |
|--|---------|
| 2.1 Sebuah <i>speedometer</i> lengkap dengan bagian-bagiannya..... | 11 |
| 2.2 Letak sensor kecepatan <i>Hall-effect</i> pada sepeda motor dengan tipe rem cakram dengan ABS (<i>Advanced Braking System</i>) | 13 |
| 2.3 Letak sensor kecepatan <i>Hall-effect</i> pada sepeda motor dengan tipe rem tromol | 14 |
| 2.4 Sensor kecepatan elektronik yang diimplankan dalam mesin | 14 |
| 2.5 <i>Speedometer</i> Honda Karisma NF125D, berkapasitas 125cc, bernilai maksimum 160 km/jam | 15 |
| 2.6 <i>Speedometer</i> Suzuki Hayabusa GSX 1300R, memiliki kapasitas 1300cc bernilai maksimum 300 km/jam | 16 |
| 2.7 <i>Speedometer</i> dengan teknologi digital | 17 |
| 2.8 Tampilan <i>tachometer</i> dan <i>speedometer</i> analog, skala 1:1.000 RPM | 18 |
| 2.9 Peletakan sensor <i>tachometer</i> tipe <i>Hall-effect</i> | 20 |
| 2.10 Peletakan sensor <i>tachometer</i> tipe laser..... | 20 |
| 2.11 <i>Digital tachometer</i> | 21 |
| 2.12 Tampilan <i>speedometer</i> dan <i>tachometer</i> digital..... | 21 |
| 2.13 Sepeda motor Honda Karisma NF125D..... | 24 |
| 2.14 Bagian-bagian kelistrikan Honda Karisma NF 125D..... | 25 |
| 2.15 Posisi konektor sensor kecepatan..... | 25 |
| 2.16 Pembagian gelombang suara berdasarkan frekuensi | 26 |
| 2.17 Bentuk sensor jarak ultrasonik SRF02 | 27 |

| | |
|---|----|
| 2.18 Sudut pancar sensor jarak ultrasonik SRF02, nilai sensitivitas ditunjukkan dalam satuan dB..... | 28 |
| 2.19 Konfigurasi pin modul SRF02 mode I2C..... | 29 |
| 2.20 Konfigurasi pin modul SRF02 mode UART..... | 31 |
| 2.21 Konfigurasi pin IC ATmega8..... | 34 |
| 2.22 Skematik pin I/O ATmega8 | 35 |
| 2.23 Interkoneksi jalur TWI ATmega8 | 37 |
| 2.24 Blok diagram <i>Input Capture Unit</i> | 38 |
| 2.25 Bentuk <i>piezo-buzzer</i> | 39 |
| 2.26 Rangkaian <i>driver piezo-buzzer</i> | 40 |
| 2.27 Struktur diafragma <i>piezo-buzzer</i> | 40 |
| 2.28 Pemendekan dan pemanjangan diafragma akibat arus DC (a dan b) dan arus AC (c) | 41 |
| 2.29 Grafik hubungan tekanan suara dan tegangan <i>piezo-buzzer</i> | 42 |
| 2.30 Grafik hubungan konsumsi arus dan tegangan <i>piezo-buzzer</i> | 42 |
| 2.31 Simbol <i>Light Emitting Diode</i> | 43 |
| 2.32 Bagian-bagian pada LED | 43 |
| 2.33 Rangkaian <i>driver LED</i> | 45 |
| 2.34 Tampilan fisik LCD 2x16 Karakter..... | 47 |
| 2.35 Spesifikasi lengkap dimensi LCD..... | 47 |
| 3.1 Diagram Blok Sistem..... | 49 |
| 3.2 Skematik Rangkaian Utama..... | 52 |
| 3.3 Skematik Rangkaian <i>Power Supply</i> | 53 |
| 3.4 Skematik Rangkaian <i>driver piezo-buzzer</i> | 54 |
| 3.5 Skematik Rangkaian <i>driver LED</i> | 55 |
| 3.6 Kabel-kabel penghubung rangkaian utama dengan sepeda motor ... | 56 |
| 3.7 Diagram alir program utama | 60 |
| 3.8 Diagram alir <i>subroutine</i> indikasi status jarak aman | 61 |

| | |
|--|------|
| 4.1 Skematik hubungan antara SRF02 dengan ATmega8..... | 63 |
| 4.2 Pengukuran SRF02 dengan dibandingkan dengan pita pengukur | 64 |
| 4.3 Proses pengujian lebar sudut pancar SRF02 | 71 |
| 4.4 Hasil pengujian lebar sudut pancar SRF02 | 71 |
| 4.5 Proses pengujian kinerja alat secara statis..... | 73 |
| L.1 Rangkaian Utama (LCD, ATmega8, SRF02)..... | L-1 |
| L.2 Rangkaian <i>Power Supply (Regulator)</i> | L-2 |
| L.3 Rangkaian <i>driver</i> LED..... | L-3 |
| L.4 Rangkaian <i>driver Piezo-buzzer</i> | L-3 |
| L.5 Sensor SRF02 yang terletak di penutup ban depan..... | L-12 |
| L.6 Rangkaian utama (tanpa penutup boks)..... | L-13 |
| L.7 Indikator <i>piezo-buzzer</i> , LED, dan LCD | L-13 |
| L.8 Keseluruhan alat saat dipasang pada sepeda motor | L-14 |

DAFTAR TABEL

| Tabel | Halaman |
|--|---------|
| 2.1 Perbandingan antara kecepatan kendaraan dengan jarak berhenti | 7 |
| 2.2 Perbandingan kecepatan dan jarak aman berdasarkan aturan detik tertentu | 8 |
| 2.3 Spesifikasi sepeda motor Honda Karisma NF125D | 23 |
| 2.4 Spesifikasi sensor ultrasonik SRF02 | 27 |
| 2.5 Perintah pengaktifan SRF02 mode I2C | 30 |
| 2.6 Perintah pengaktifan SRF02 mode UART | 32 |
| 2.7 Spesifikasi ATmega8 | 33 |
| 2.8 Beberapa fungsi alternatif kanal I/O ATmega8 | 36 |
| 2.9 Konfigurasi pin LCD 2x16 Karakter | 48 |
| 3.1 Hubungan antara nilai Srat dan indikator | 51 |
| 3.2 Beberapa kondisi variabel khusus/diluar batasan masalah | 58 |
| 4.1 Hasil pengujian sensor SRF02 pada jarak 15 cm | 65 |
| 4.2 Hasil pengujian sensor SRF02 pada jarak 150 cm | 66 |
| 4.3 Hasil pengujian sensor SRF02 pada jarak 300 cm | 67 |
| 4.4 Hasil pengujian sensor SRF02 pada jarak 450 cm | 68 |
| 4.5 Hasil pengujian sensor SRF02 pada jarak 600 cm | 69 |
| 4.6 Pengujian kinerja alat (statis) untuk SJA “AMAN” | 74 |
| 4.7 Pengujian kinerja alat (statis) untuk SJA “HATI-HATI” | 75 |
| 4.8 Pengujian kinerja alat (statis) untuk SJA “BAHAYA” | 76 |
| 4.9 Pengujian kinerja alat (statis) untuk SJA “AMAN” ke “HATI-HATI” | 77 |
| 4.10 Pengujian kinerja alat (statis) untuk SJA “HATI-HATI” ke “BAHAYA” | 78 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | Halaman |
|---|---------|
| Lampiran I: Gambar Skematik Lengkap | L-1 |
| Lampiran II: <i>Listing Program</i> | L-4 |
| Lampiran III: Foto Alat | L-12 |