

**RANCANG BANGUN SISTEM DETEKTOR GERAK  
SENSOR ULTRASONIK (DGSU) BERBASIS  
MIKROKONTROLER**

**SKRIPSI**

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian dari  
Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains  
Jurusan Pendidikan Fisika



Oleh

**YUYUN YUNITA UTAMI**  
044381

**PROGRAM STUDI FISIKA  
JURUSAN PENDIDIKAN FISIKA  
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA  
2009**

**RANCANG BANGUN SISTEM DETEKTOR GERAK  
SENSOR ULTRASONIK (DGSU) BERBASIS  
MIKROKONTROLER**

**SKRIPSI**

Oleh:

**YUYUN YUNITA UTAMI**

**044381**

DISETUJUI DAN DISAHKAN OLEH PEMBIMBING

**Pembimbing I,**

**Drs. Waslaluddin, M.T.**

**NIP. 131 946 748**

**Pembimbing II,**

**Drs. Hikmat, M.Si.**

**NIP. 131 846 501**

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan Pendidikan Fisika**

**Drs. Taufik Ramlan Ramalis, M.Si.**

**NIP. 131 570 027**

## DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK</b> .....	i
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	ii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iv
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	vi
<b>DAFTAR GRAFIK</b> .....	vii
<b>DAFTAR BAGAN</b> .....	viii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	ix
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Rumusan Masalah.....	4
C. Batasan Masalah.....	5
D. Tujuan Penelitian.....	5
E. Manfaat Penelitian.....	6
F. Tempat Penelitian.....	6
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA</b> .....	<b>7</b>
A. Gelombang Ultrasonik.....	7
B. Sensor Ultrasonik.....	11
C. Prinsip Dasar Pengukur Jarak.....	21
D. Mikrokontroler ATmega8535.....	22
E. Bahasa Pemrograman C.....	28
F. LCD ( <i>Liquid Crystal Display</i> ).....	29
G.	
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	<b>33</b>
A. Prinsip Kerja Sistem Detektor Gerak Sensor Ultrasonik (DGSU) .....	34
B. Perancangan dan Pembuatan Perangkat Keras.....	37
C. Perancangan dan Pembuatan Perangkat Lunak.....	43
D. Uji Keandalan Sistem Detektor Gerak Sensor Ultrasonik.....	46
E.	
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>47</b>
A. Hasil Penelitian.....	47
1. Prinsip Kerja Sistem DGSU.....	47
2. Sistem DGSU.....	49
3. Pengujian Sistem DGSU untuk mendeteksi jarak.....	54
4. Pengujian Sistem DGSU untuk mendeteksi kecepatan dan pecepatan.....	64

..	70
B. Pembahasan	72
.....	72
<b>BAB V KESIMPULAN DAN REKOMENDASI.....</b>	<b>75</b>
A. Kesimpulan.....	<b>77</b>
B. Rekomendasi.....	
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>80</b>
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN :</b>	
	81
A. SISTEM DGSU.....	96
B. LISTING PEMOGRAMAN BAHASA C DAN LANGKAH-LANGKAH PEMOGRAMAN SISTEM DGSU .....	97 100
C. UJI JENIS BAHAN BENDA.....	101
D. DATA JARAK SISTEM DGSU.....	102
E. PENGUJIAN SUDUT ELEVASI SISTEM DGSU.....	104
F. SISTEM KERETA DINAMIKA.....	
G. PERHITUNGAN SIMPANGAN BAKU SISTEM DGSU.....	
H. DATA TIKER TIMER.....	<b>111</b>
<b>RIWAYAT HIDUP.....</b>	

## DAFTAR TABEL

Tabel	31
2.1. Fungsi-fungsi pin pada LCD.....	54
4.1. Pendeteksian jarak pada bahan yang berbeda.....	55 57
4.2. Data uji jarak terdekat.....	58 60
4.3. Data uji jarak terdekat kritis.....	61 63
4.4. Data uji jarak terjauh.....	65
4.5. Data uji jarak terjauh kritis.....	
4.6. Perhitungan kesalahan alat DGSU.....	
4.7. Data uji sudut maksimal.....	
4.8. Data uji kecepatan dan percepatan alat ukur DGSU.....	

	55
	56
	57
	59
	60
	64
	66
	66
	67
<b>DAFTAR GRAFIK</b>	
	66
	67
Grafik	67
4.1. Uji jarak terhadap bahan yang berbeda .....	68
4.2. Pengujian jarak terdekat sistem DGSU.....	68
4.3. Uji jarak terdekat kritis.....	69
4.4. Uji jarak maksimum.....	69
4.5. Uji jarak maksimum kritis.....	
4.6. Uji sudut elevasi system DGSU.....	
4.7. Pendeteksian 1 DGSU.....	
4.8. Pendeteksian 2 DGSU.....	
4.9. Pendeteksian 3 DGSU.....	
4.10. Pendeteksian 4 DGSU.....	

4.11. Pendeteksian 5 DGSU.....	68
4.12. Pendeteksian 6 DGSU.....	68
4.13. Pendeteksian 7 DGSU.....	69
4.14. Pendeteksian 8 DGSU.....	69
	33
	36
	38
	45
	48
	49
	51

## DAFTAR BAGAN

Bagan

3.1. Diagram alir metode

penelitian.....

3.2. Diagram alir prinsip kerja sistem DGSU.....

3.3. Diagram blok sistem DGSU.....

3.4. Algoritma sistem DGSU.....

4.1. Flowchart prinsip kerja sistem DGSU.....

4.2. Sistem DGSU.....

4.3. Flowchart pemograman sistem DGSU.....

## DAFTAR GAMBAR

Gambar				
2.1. Osilasi Pegas.....				8
2.2. Pembagian wilayah frekuensi gelombang bunyi.....				10
2.3. Penampang	samping		tranduser	13
ultrasonik.....				14
2.4. Prinsip	kerja		sensor	15
ultrasonik.....				18
2.5. Pola	radiasi		gelombang	19
ultrasonik.....				19
				20



2.6.	Pola	intensitas	radiasi	gelombang	21
	ultrasonik.....				26
2.7.	Pola	intensitas	radiasi	gelombang	27
	ultrasonik.....				30
2.8.	Sensor PING.....				30
2.9.	Prinsip		operasi	sensor	34
	ultrasonik.....				39
2.10.	Sistem		ultrasonik	pengukur	39
	jarak.....				40
2.11.	Konstruksi ATmega8535.....				41
					42
2.12.				Pin	43
	Atmega8535.....				50
2.13.	Tampilan Fisik LCD.....				53
2.14.	Pin-pin LCD.....				
3.1.	Prinsip		pemantulan	gelombang	
	ultrasonik.....				
3.2.	Rangkaian antar muka sensor PING dengan Mikrokontroler.....				
3.3.	Skematik Rangkaian Regulator.....				
3.4.	Rangkaian mikrokontroler ATmega8535.....				
3.5.	Rangkaian antar muka ISP.....				
3.6.	Rangkain		antar	muka	

tombol.....

3.7. Rangkaian LCD.....

4.1. Rangkaian sistem DGSU.....

4.2. Tampilan CodeVisionAVR.....