

**PENGENDALIAN ASRS (AUTOMATIC STORAGE AND RETRIEVAL  
SYSTEM) DENGAN MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER AVR  
ATMEGA16**

**Ari Suryautama / 0522055**

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha,  
Jl. Prof.Drg.Suria Sumantri, MPH no.65, Bandung, Indonesia.

**email : ari\_1909@yahoo.com**

**ABSTRAK**

ASRS (*Automatic Storage and Retrieval System*) adalah sistem yang digunakan untuk menyimpan atau mengambil barang pada rak bersusun. Sistem ini diciptakan dengan tujuan mempersingkat waktu dalam proses penyimpanan dan pengambilan barang pada rak bersusun.

Dalam Tugas Akhir ini telah dirancang dan direalisasikan pengendalian ASRS (*Automatic Storage and Retrieval System*) dengan menggunakan mikrokontroler AVR ATMega16. Program yang dibuat dengan menggunakan Microsoft Visual Basic 6.0 menampilkan tampilan yang mudah untuk dioperasikan. Kemudian data tersebut dikirimkan melalui komunikasi serial RS-232 ke mikrokontroler ATMega16. Driver motor DC yang terhubung dengan mikrokontroler, akan menggerakkan motor DC untuk memutar batang ulir dalam proses pengendalian ASRS (*Automatic Storage and Retrieval System*).

Dari hasil percobaan yang dilakukan, diperoleh kesimpulan pengendalian ASRS (*Automatic Storage and Retrieval System*) dengan menggunakan mikrokontroler AVR ATMega16 telah berhasil dibuat. Rata-rata kesalahan pergeseran keseluruhan dari pengujian sistem adalah 1,10 %.

**Kata Kunci :** ASRS (*Automatic Storage and Retrieval System*), ATMega16, Mikrokontroler, Motor DC.

***CONTROLLING ASRS (AUTOMATIC STORAGE AND RETRIEVAL SYSTEM) USING MICROCONTROLLER AVR ATMEGA16***

**Ari Suryautama / 0522055**

Electrical Engineering, Maranatha Christian University,  
Jl. Prof.Drg.Suria Sumantri, MPH no.65, Bandung, Indonesia.

**email : ari\_1909@yahoo.com**

**ABSTRACT**

ASRS (*Automatic Storage and Retrieval System*) is a system that is used to store and retrieve goods into multiple rack. The purpose of creating this system is to reduce wasting time in storing and retrieving goods from multiple rack.

In this Final Project, controlling ASRS (Automatic Storage and Retrieval System) has been designed and realized. The program developed by Microsoft Visual Basic 6.0 program which is provide for an user interface. Then, the data is sent through RS-232 serial communication to ATMega16 microcontroller. The DC motor driver connected to microcontroller AVR ATMega16 will be rotated screw in the process of controlling ASRS (Automatic Storage and Retrieval System).

The test of controlling ASRS has been done. The result shown that a controlling ASRS (Automatic Storage and Retrieval System) using microcontroller AVR ATMega16 has been succesfully made. Average error of the system is 1,10%.

**Key Word :** ASRS (Automatic Storage and Retrieval System), ATMega16  
Microcontroller, DC Motor.

## DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK.....	i
ABSTRACT.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
<b>1. BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	1
1.3. Tujuan.....	2
1.4. Pembatasan Masalah.....	2
1.5. Spesifikasi Alat.....	3
1.6. Sistematika Penulisan.....	3
<b>2. BAB II LANDASAN TEORI.....</b>	<b>5</b>
2.1. Mikrokontroler.....	5
2.1.1. Pengenalan ATMEL AVR RISC.....	5
2.1.2. Mikrokontroler ATmega16.....	6
2.1.3. Fitur ATmega16.....	6
2.1.4. Konfigurasi Pin ATmega16.....	7
2.1.5. Blok Diagram ATmega16.....	10
2.1.6. General Purpose Register AVR.....	12
2.1.7. Peta Memori AVR ATmega16.....	12
2.1.7.1. Memori Program .....	13
2.1.7.2. Memori Data.....	13
2.1.7.3. Memori EEPROM.....	14
2.1.8. Pin Input/Output ATmega16.....	14

2.2.	Komunikasi Serial RS232.....	15
2.2.1.	Karakteristik Sinyal RS232.....	16
2.2.2.	Konektor dan Jenis RS232.....	17
2.3.	Motor DC.....	18
2.4.	Driver Motor.....	20
2.4.1.	Driver Motor L298.....	21
2.4.2.	Driver Motor LMD18200.....	22
2.5.	Sensor Rotary Encoder.....	24
<b>3.</b>	<b>BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI.....</b>	<b>28</b>
3.1.	Perancangan Sistem Perangkat Keras.....	29
3.1.1.	Perancangan ASRS.....	29
3.1.2.	Sistem Pergerakan pada ASRS .....	31
3.1.3.	Ukuran Batang Ulir.....	33
3.1.4.	Bentuk Rak Penyimpanan Barang.....	34
3.1.5.	Bentuk Box Penyimpanan.....	35
3.1.6.	Mikrokontroller.....	36
3.1.6.1.	Rangkaian Interfacing ke Input/Output.....	36
3.1.6.2.	Antarmuka Komunikasi Serial RS-232.....	39
3.1.6.3.	Sensor Rotari Encoder.....	40
3.1.6.4.	Rangkaian Driver Motor.....	42
3.2.	Perangkat Lunak.....	44
3.2.1.	Perangkat Lunak pada Mikrokontroler.....	44
3.2.2.	Perangkat Lunak pada Komputer.....	50
3.2.2.1.	Perancangan Antar Muka Pemakai (User Interface).....	52
<b>4.</b>	<b>BAB IV DATA PENGAMATAN DAN ANALISA.....</b>	<b>55</b>
4.1.	Pengujian Pergerakan ASRS dengan Mikrokontroler.....	55
4.1.1.	Percobaan Menggunakan Beban Variabel.....	56
4.1.2.	Percobaan untuk Menghitung Persentasi Kesalahan Pergeseran... ..	57

4.1.3. Percobaan untuk Menghitung Waktu yang Dibutuhkan Untuk Satu Siklus Kerja.....	58
4.2. Pengujian Sistem.....	59
<b>5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>60</b>
5.1. Kesimpulan.....	60
5.2. Saran.....	60
DAFTAR PUSTAKA.....	61

LAMPIRAN A Daftar Foto Sistem

LAMPIRAN B Daftar Program Mikrokontroler

LAMPIRAN C Daftar Program Visual Basic 6.0

LAMPIRAN D Gambar Rangkaian

LAMPIRAN E Daftar Tabel Pengamatan

LAMPIRAN F Data Sheet

## Daftar Tabel

	Halaman
1. Tabel 2.1 Fungsi Khusus Port B.....	9
2. Tabel 2.2 Fungsi Khusus Port C.....	9
3. Tabel 2.3 Fungsi Khusus Port D.....	10
4. Tabel 2.4 Konfigurasi Port ATMegal6.....	15
5. Tabel 2.5 Jenis Sinyal RS232.....	17
6. Tabel 3.1. Konfigurasi <i>Port A</i> .....	36
7. Tabel 3.2 Konfigurasi <i>Port B</i> .....	37
8. Tabel 3.3. Konfigurasi <i>Port C</i> .....	37
9. Tabel 3.4. Konfigurasi <i>Port D</i> .....	38
10. Tabel 3.5. Objek dan Properti.....	53
11. Tabel 4.1. Hasil Percobaan dengan Beban Variable.....	56
12. Tabel 4.2 Tabel Persentasi Kesalahan Pergeseran Terhadap Kolom yang Dituju. (Tanpa Beban).....	57
13. Tabel 4.3 Tabel Persentasi Kesalahan Pergeseran Terhadap Kolom yang Dituju. (dengan Beban 500 gram).....	57
14. Tabel 4.4 Waktu yang Dibutuhkan untuk Satu Siklus Kerja*.....	58
15. Tabel 4.5 Tabel Rata-rata Kesalahan Pergeseran Keseluruhan .....	59

## Daftar Gambar

	Halaman
1. Gambar 2.1. Konfigurasi Pin ATmega16.....	8
2. Gambar 2.2. Blok Diagram ATmega16.....	11
3. Gambar 2.3. General Purpose Register ATmega16.....	12
4. Gambar 2.4. Peta Memori Program ATmega16.....	13
5. Gambar 2.5. Peta Memori Data ATmega16.....	14
6. Gambar 2.6. Phase & Frequency Correct PWM.....	15
7. Gambar 2.7. Cara Kerja Motor DC.....	19
8. Gambar 2.8. Rangkaian <i>Driver</i> Motor L298.....	21
9. Gambar 2.9. Rangkaian <i>Driver</i> Motor L298.....	21
10. Gambar 2.10. Konfigurasi <i>Pin</i> pada Driver Motor LMD18200.....	23
11. Gambar 2.11. Rangkaian <i>Driver</i> Motor LMD18200.....	23
12. Gambar 2.12. Sensor <i>Photoreflector</i> Hamamatsu P5587.....	25
13. Gambar 2.13. Rangkaian Dasar Sensor <i>Photoreflector</i> Hamamatsu P5587.....	26
14. Gambar 3.1. Diagram Blok ASRS.....	28
15. Gambar 3.2. Desain ASRS .....	30
16. Gambar 3.3. Arah Pergerakan Koordinat Sumbu X, Sumbu Y dan Sumbu Z.....	31
17. Gambar 3.4. Arah Gerak Pada Sumbu X.....	32
18. Gambar 3.5. Arah Gerak pada Sumbu Y.....	32
19. Gambar 3.6. Arah Gerak pada Sumbu Z.....	33
20. Gambar 3.7. Ukuran Ulir.....	31
21. Gambar 3.8. Design Rak Penyimpanan Barang.....	34
22. Gambar 3.9. Bentuk Box Penyimpanan.....	35
23. Gambar 3.10. Rangkaian Skematik Mikrokontroler.....	39
24. Gambar 3.11. Rangkaian Antarmuka RS-232.....	40
25. Gambar 3.12. Rangkaian Sensor Rotari Encoder.....	41
26. Gambar 3.13. Piringan Hitam Putih.....	41

27. Gambar 3.14. Rangkaian Driver Motor L298.....	42
28. Gambar 3.15. Rangkaian Driver Motor LMD18200.....	43
29. Gambar 3.16. Diagram Alir Perangkat Lunak pada Mikrokontroler .....	39
30. Gambar 3.17. Langkah Penggunaan Program Tampilan Pengendali ASRS.....	41
31. Gambar 3.18. Tampilan <i>Form</i> pada MS-Visual Basic 6.0.....	42
32. Gambar 3.19. Penjelasan Fungsi pada Tampilan Pengendali ASRS ..	44