

***WATERPASS DIGITAL DENGAN MENGGUNAKAN SENSOR
ACCELEROMETER BERBASIS MIKROKONTROLER
ATMEGA 8535***



LAPORAN AKHIR

Disusun untuk memenuhi syarat menyelesaikan Pendidikan Diploma III pada
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika

Oleh:

Muhammad Abiyu Athallarizq

061630320906

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2019**

HALAMAN PENGESAHAN

WATERPASS DIGITAL DENGAN MENGGUNAKAN SENSOR ACCELEROMETER BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA 8535



LAPORAN AKHIR

Telah disetujui dan disahkan sebagai Laporan Akhir Pendidikan Diploma III pada
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektronika

Oleh :

Muhammad Abiyu Athallarizq

0616 3032 0906

Palembang, Juli 2019

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

Dewi Permata Sari, S.T., M.Kom.
NIP 197612132000032001

Evelina, ST., M.T.
NIP 196411131989032001

Mengetahui,

Ketua Jurusan
Teknik Elektro

Ketua Program Studi
Teknik Elektronika

Yudi Wijanarko, S.T., M.T.
NIP 196705111992031003

Amperawan, S.T., M.T.
NIP 196705231993031002

Motto

1. If you can dream it, you can do it
2. Perlu dibentur agar dapat di bentuk
3. Tidak pernah ada kata terlambat untuk menjadi diri sendiri
4. Jangan takut berjalan lambat, takutlah jika hanya berdiri diam
5. Kemanapun engkau pergi, lakukanlah dengan segenap hati

Dipersembahkan Kepada:

1. Allah SWT
2. Orang tua Penulis
3. Pembimbing I dan II
4. Seluruh mahasiswa/i Teknik Elektro yang membaca laporan ini

ABSTRAK

WATERPASS DIGITAL DENGAN MENGGUNAKAN SENSOR ACCELEROMETER BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA 8535

Oleh:

Muhammad Abiyu Athallarizq

061630320906

Pada umumnya *waterpass* yang digunakan adalah *waterpass* yang masih menggunakan gelembung cairan untuk mengukur kedataran suatu bidang, hal ini masih sangat tidak efektif dikarenakan *waterpass* jenis ini masih memiliki beberapa kekurangan, salah satunya yaitu *waterpass* yang seperti ini rentan salah dalam melihat kemiringan cairan. Pembuatan laporan akhir ini bertujuan untuk menghasilkan sebuah alat yaitu “*waterpass digital* dengan menggunakan sensor *accelerometer* berbasis mikrokontroler atmega 8535” untuk mendapatkan suatu hasil pengukuran yang akurat, dapat dipercaya, serta dengan kesalahan pengukuran yang cukup kecil.

Pada alat *waterpass digital* menggunakan sensor *Accelerometer GY-521* yang terdapat pada modul MPU-6050 ini dikendalikan oleh Mikrokontroler ATmega8535 dan menggunakan *Software baskomAVR version 2.0.7.5* dengan menggunakan *battery* sebagai sumber, DC *step down*, LCD, *toggle switch*, dan 2 buah *push button*.

Pada *Waterpass digital* ini menggunakan *battery* sebagai sumber *power* yang dihubungkan ke DC *step down* agar tegangan yang masuk sesuai dengan tegangan yang diperlukan oleh mikrokontroler. Mikrokontroler sebagai masukan untuk mengontrol jalannya alat dan menggunakan *software baskomAVR ver2.0.7.5* yang kemudian menggunakan sensor *accelerometer* untuk mendeteksi besar sudut pada bidang, selanjutnya mikrokontroler akan mengubah data analog yang diterima dari sensor menjadi data digital dan ditampilkan pada LCD.

Kata kunci: *Waterpass digital*, sensor *accelerometer*, MPU 6050, ATmega 8535, *liquid crystal display*.

ABSTACT

DIGITAL WATERPASS USING ACCELEROMETER SENSOR BASED ON ATMEGA 8535 MICROCONTROLLER

By

Muhammad Abiyu Athallarizq

061630320906

in general, the waterpass that is used is a waterpass that still uses liquid bubbles to measure the flatness of a field, this is still very ineffective because this type of waterpass still has some shortcomings, one of which is that waterpasses are prone to mistakenly see the slope of the liquid. The making of this final report aims to produce a tool that is "digital waterpass by using an accelerometer sensor based on the Atmega 8535 microcontroller" to obtain an accurate, reliable, and measurement measurement error.

On digital waterpass devices using the Accelerometer GY-521 sensor contained in the MPU-6050 module is controlled by the ATmega8535 Microcontroller and using the BASkomAVR software version 2.0.7.5 using the battery as a source, DC step down, LCD, toggle switch, and 2 push button.

In this digital waterpass using a battery as a power source that is connected to the DC step down so that the incoming voltage matches the voltage required by the microcontroller. Microcontroller as an input to control the running of the tool and using software basinkomAVR ver2.0.7.5 which then uses the accelerometer sensor to detect angles in the field, then the microcontroller will change the analog data received from the sensor into digital data and displayed on the LCD.

Keyword: Waterpass digital, sensor accelerometer, MPU 6050, ATmega 8535, liquid crystal display.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji dan syukur kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini yang berjudul **“Waterpass Digital dengan Menggunakan Sensor Accelerometer Berbasis Mikrokontroler ATmega 8535”**. Shalawat beserta salam semoga selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat dan pengikutnya yang istiqomah hingga akhir zaman. Laporan akhir ini dibuat untuk memenuhi persyaratan menyelesaikan pendidikan Diploma III pada jurusan Teknik Elektro program studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya.

Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada kedua orang tua yang selalu mendukung dalam pembuatan laporan akhir ini baik itu berupa moril maupun materil. Selain itu terima kasih juga sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu **Dewi Permata Sari, ST, M.Kom., selaku Pembimbing I**
2. Ibu **Evelina, S.T, M.Kom. selaku Pembimbing II**

Penulis juga mengucapkan terima kasih atas bantuan dan kesempatan yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini, kepada :

1. Bapak DR. Ing Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
2. Bapak Yudi Wijanarko, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
3. Bapak. Ir. Herman Yani, S.T., M.Eng., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
4. Bapak Amperawan, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Sriwijaya..
5. Seluruh staf Laboratorium dan Bengkel Teknik Elektronika.
6. Semua dosen dan seluruh staf serta karyawan administrasi di jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri sriwijaya.

7. Rici dan Nabila yang telah membantu dengan berbagai pengetahuan dalam pembuatan laporan akhir ini.
8. Teman-teman seperjuangan kelas 6EA yang telah membantu dengan berbagi pengetahuan dan memotivasi dalam pembuatan laporan akhir ini.
9. Sahabat seperjuangan Crocodile Team (dika, bur, rtp, martin, feby, agung, rizvian, dirge, aris, septa) dan Bakwan (Fizon, al, iman, randi, adit, farizi, dan jo) yang telah selalu ada untuk membantu dan saling memotivasi.
10. Semua pihak yang telah membantu, yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu dalam pembuatan laporan akhir ini.

Dalam Laporan Akhir ini, penulis menyadari masih terdapat kekurangan dan kekeliruan, baik mengenai isi maupun cara penulisan. Oleh sebab itu, penulis sangat mengharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun, guna penyempurnaan dalam penulisan ini.

Akhir kata, penulis berharap semoga laporan akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua, khususnya bagi mahasiswa Politeknik Negeri Sriwijaya jurusan Teknik Elektro program studi Teknik Elektronika.

Palembang, Juli 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
MOTTO	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan dan Manfaat.....	2
1.4.1 Tujuan.....	2
1.4.2 Manfaat.....	3
1.5 Metode Penulisan.....	3
1.6 Metode Penelitian	4
1.7 Sistem Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN TEORI.....	5
2.1 <i>Accelerometer</i>	5
2.1.1 <i>Accelerometer</i> GY 521 MPU 6050	5
2.1.2 Permodelan dan pengaruh sensor <i>Accelerometer</i>	8
2.1.3 <i>Inter Integrated Circuit</i> (I ² C)	11
2.2 Mikrokontroler.....	13
2.2.1 Mikrokontroler ATmega 8535	14
2.2.2 Konfigurasi pin ATmega 8535.....	15
2.2.3 Fitur mikrokontroler ATmega 8535	16
2.3 <i>Liquid Crystal Display</i> (LCD).....	16
2.3.1 Struktur Dasar LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>).....	17
2.3.2 Fitur LCD 20 x 4	18
2.3.3 Prinsip Kerja LCD.....	19
2.4 <i>DC Step Down</i> LM2596	20
2.5 <i>Switch</i>	21
2.5.1 Jenis – jenis <i>Switch</i>	22
2.5.2 <i>Push Button</i>	22
2.5.3 <i>Toogle Switch</i>	23
BAB III RANCANG BANGUN.....	25
3.1 Tujuan Perancangan.....	25
3.2 Diagram Blok.....	25
3.3 Perancangan perangkat keras.....	26

	Halaman
3.3.1 Blok Penerima Masukan	26
3.3.2 Blok Pengendali Keluaran.....	27
3.4 Perancangan Perangkat Lunak.....	27
3.5 Perangkat Elektronik	29
3.5.1 <i>Layout</i> Komponen	30
3.6 Perancangan Mekanik.....	30
BAB IV HASIL PERCOBAAN DAN PEMBAHASAN	33
4.1 Pengujian	33
4.2 Tujuan Pengujian	33
4.3 Pengujian <i>Liquid Crystal Display</i> (LCD)	34
4.4 Pengujian Sensor <i>Accelerometer</i>	34
4.4.1 Perhitungan Nilai ADC	35
4.4.2 Perhitungan Tegangan Keluaran	38
4.5 Pengujian Alat	41
4.6 Pengujian <i>Push Button</i>	44
4.7 Analisa	45
BAB V PENUTUP	49
5.1 Kesimpulan	49
5.2 Saran	49
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 <i>Accelerometer</i> GY-521	7
Gambar 2.2 <i>Pinout</i> MPU 6050	7
Gambar 2.3 Sistem massa pegas pada bidang datar.....	9
Gambar 2.4 Sistem massa pegas dalam posisi miring	10
Gambar 2.5 Ilustrasi <i>accelerometer</i> X=0g, Y=0g, Z=0g	10
Gambar 2.6 Ilustrasi <i>accelerometer</i> X=-1g, Y=0g, Z=0g.....	11
Gambar 2.7 Ilustrasi <i>accelerometer</i> X=0g, Y=0g, Z=1g	11
Gambar 2.8 Konsep komunikasi serial pada I2C.....	12
Gambar 2.9 Kondisi Start I2C.....	13
Gambar 2.10 Proses Pentransferan data pada I2C	13
Gambar 2.11 <i>Mikrokontroler</i> ATmega8535	15
Gambar 2.12 Konfigurasi Pin ATmega8535.....	15
Gambar 2.13 Struktur dasar LCD	18
Gambar 2.14 Bentuk Fisik LCD 20 x 4	19
Gambar 2.15 DC <i>Step Down</i> LM2596.....	21
Gambar 2.16 Saklar <i>Push Button</i>	23
Gambar 2.17 Saklar <i>Toggle</i>	24
Gambar 3.1 Diagram blok <i>waterpass digital</i>	26
Gambar 3.2 Blok diagram masukan pada <i>waterpass digital</i>	27
Gambar 3.3 Blok diagram keluaran pada <i>waterpass digital</i>	27
Gambar 3.4 <i>Flowchart</i> <i>waterpass digital</i>	28
Gambar 3.5 Rangkaian Keseluruhan alat.....	29
Gambar 3.6 <i>Layout</i> komponen.....	30
Gambar 3.7 Tampak depan desain <i>Waterpass</i>	31
Gambar 3.8 Tampak atas <i>Waterpass</i>	31
Gambar 3.9 Tampak <i>Design</i> Keseluruhan <i>Waterpass</i>	32
Gambar 4.1 Tampilan LCD.....	34

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 <i>Pinout</i> Sensor MPU 6050	8
Tabel 2.2 Spesifikasi Kaki LCD 20 x 4	19
Tabel 4.1 Perbandingan kedua waterpass per sudut dengan span 10°	39
Tabel 4.2 Perhitungan nilai ADC per sudut dengan span 5°	44
Tabel 4.3 Hasil perhitungan tegangan per sudut	45