

**Perancangan dan Realisasi *MIDI Drum Pad*
Menggunakan Mikrokontroler ATmega16**

***Design and Realization MIDI Drum Pad Using ATmega16
Microcontroller***

Molly Sitompul/0722071

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha

Jl. Prof. Drg. Suria Sumantri 65, Bandung 40164, Indonesia

ABSTRAK

Dalam Tugas Akhir ini, dibuat sebuah miniatur *digital drum (drum pad)* dengan protokol MIDI (*Musical Instrument Digital Interface*) yang menggunakan Mikrokontroler ATmega16. Drum pad yang direalisasikan ini menggunakan piezoelectric sensor sebagai penangkap pukulan dari pemukul *drum*. Sensor mendeteksi getaran dan menghasilkan tegangan dan selanjutnya disambungkan ke rangkaian pengondisi sinyal. Tegangan keluaran dari rangkaian pengondisi sinyal ini diterima oleh mikrokontroler melalui ADC (*Analog to Digital Converter*) dan diolah menjadi data MIDI. Data MIDI dari mikrokontroler dikirim ke komputer menggunakan komunikasi Serial RS232 dan selanjutnya diolah oleh komputer melalui program *synthesizer* pada komputer sehingga dapat menghasilkan bunyi sesuai instrumen yang diinginkan.

Pengujian dilakukan dengan mengukur tegangan keluaran sensor, pengamatan *MIDI Message*, dan dengan memainkan tiga buah lagu dengan tempo dan ketukan yang berbeda. Tegangan keluaran sensor dapat mencapai 15 volt dan nilai *velocity* pada *MIDI message* jauh lebih kecil dari nilai maksimum yang diinginkan (127 dalam decimal) dan terjadi *delay* sebesar $\frac{1}{4}$ ketukan pada lagu dengan tempo 170 BPM.

Kata kunci : *digital drum*, MIDI, ATmega16

**Perancangan dan Realisasi *MIDI Drum Pad*
Menggunakan Mikrokontroler ATmega 16**

***Design and Realization MIDI Drum Pad Using ATmega16
Microcontroller***

Molly Sitompul/0722071

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha

Jl. Prof. Drg. Suria Sumantri 65, Bandung 40164, Indonesia

ABSTRACT

In this Final Project, a miniature of digital drum (drum pad) with MIDI protocol that using ATmega16 Microcontroller has been made. This drum pad uses piezoelectric sensor to sense the hit of drum stick. Piezoelectric sensor detect the vibration and generate the voltage and then connected to a signal conditioning circuit. The output voltage of the signal conditioning circuit is read by the microcontroller through the ADC (Analog to Digital Converter) and processed to be the MIDI data. The MIDI data from the microcontroller is sent to the computer using RS232 serial communication and then processed by computer by the synthesizer program so the computer can produce the desired instrument sound.

The test is done by measuring the output voltage of the sensors, observing the MIDI messages, and playing three songs with different tempo and different beats. The output voltage level of the sensor can be reached 15 volt, the velocity value of MIDI message is far under the desired value (127 on decimal) and there are $\frac{1}{4}$ beat delays on the song with 170 BPM tempo.

Keywords : digital drum, MIDI, ATmega16

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	1
1.3 Tujuan	1
1.4 Pembatasan Masalah.....	2
1.5 Sistematika Penulisan	2
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Drum Kit	4
2.2 Teori Dasar Musik	5
2.3 Mikrokontroler ATmega 16	6
2.4 IC MAX232	7
2.5 Piezoelectric Sensor	8
2.5.1 Piezoelectric Effect	8
2.5.2 Model Pengganti	8
2.6 MIDI	9
2.6.1 Channel Voice Message.....	10
2.6.1.1 Note On/Note Off.....	11
2.6.1.2 After Touch	12
2.6.1.3 Control Change.....	12
2.6.1.4 Program Change	12

2.6.1.5	Pitch Bend	12
2.6.2	Channel Mode Message	12
2.7	Komunikasi Serial	12
2.7.1	Komunikasi Asynchronous dan Synchronous	13
2.7.2	Format Data	13
2.7.3	Bit Rate dan Baud Rate	14
2.8	MIDI Yoke NT	15
2.8	Serial to MIDI Converter	15
2.10	Cakewalk Pro Audio 9	15
BAB III	PERANCANGAN	
3.1	Perangkat Keras	17
3.1.1	Diagram Blok Perangkat Keras.....	18
3.1.2	Skematik Rangkaian	18
3.1.2.1	Bagian Sensor	19
3.1.2.2	Bagian Signal Conditioning.....	20
3.1.2.3	Bagian Clock Eksternal.....	21
3.1.2.4	Bagian Komunikasi Serial	21
3.1.3	Program Pengolah Data pada ATmega 16	22
3.2	Perangkat Lunak	28
3.2.1	Virtual MIDI Port	29
3.2.2	Serial to MIDI Converter	30
3.2.3	Perangkat Lunak Perekam Data MIDI.....	33
BAB IV	DATA PENGAMATAN	
4.1	Tegangan Keluaran Sensor	36
4.2	MIDI Message	37
4.3	Uji Ketepatan dalam Penggunaan	38
4.3.1	Lagu Allah Peduli	39

4.3.2	Lagu Sejak Yesus di Hatiku	41
4.3.3	Lagu Amelia	42
4.4	Analisa Data	44
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1	Kesimpulan	45
5.2	Saran	45
DAFTAR PUSTAKA.....		46
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Drum Kit	4
Gambar 2.2	Pin ATmega 16.....	7
Gambar 2.3	Konfigurasi Pin MAX232.....	7
Gambar 2.4	Rangkaian Pengganti Piezoelectric Sensor	8
Gambar 2.5	Respon Frekuensi Piezoelectric Sensor	9
Gambar 2.6	Piezoelectric Sensor Sebagai Sumber Tegangan	9
Gambar 2.7	Format Data Serial MIDI	10
Gambar 2.8	MIDI Message	10
Gambar 2.9	Transmisi Asynchronous dan Synchronous.....	14
Gambar 3.1a	Diagram Blok Sistem	17
Gambar 3.1b	Diagram Blok Perangkat Keras.....	18
Gambar 3.2	Rangkaian MIDI Drum Pad	19
Gambar 3.3	Rangkaian Pembagi Tegangan.....	20
Gambar 3.4	Rangkaian IC MAX232	22
Gambar 3.5a	Diagram Alir Program Utama AVR	25
Gambar 3.5b	Diagram Alir Fungsi untuk Membaca Tegangan.....	26
Gambar 3.5c	Diagram Alir Fungsi Pengirim Data	26
Gambar 3.6	Diagram Blok Perangkat Lunak yang Digunakan	29
Gambar 3.7	Tampilan Konfigurasi MIDI Yoke NT	30
Gambar 3.8	Pemilihan Serial Port pada Serial to MIDI Converter	31
Gambar 3.9	Pemilihan Baud Rate pada Serial to MIDI Converter	31
Gambar 3.10a	MIDI Input Port pada Serial to MIDI Converter	32
Gambar 3.10b	MIDI Output Port pada Serial to MIDI Converter.....	32
Gambar 3.11	Tampilan Utama pada Serial to MIDI Converter	33
Gambar 3.12	Tampilan Utama Cakewalk Pro Audio 9	34
Gambar 3.13	Pengaturan MIDI Device pada Cakewalk Pro Audio 9	34
Gambar 3.14	Track Properties pada Cakewalk Pro Audio 9	35
Gambar 4.1	Tampilan Perekaman Lagu	39

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Status Byte	4
Tabel 3.1	Keterangan Variabel pada Diagram Alir	27
Tabel 3.2	Pitch Byte pada Program Mikrokontroller.....	28
Tabel 4.1	Tegangan Keluaran Sensor	36
Tabel 4.2	MIDI Message	37
Tabel 4.3	Pengamatan Intro Lagu Allah Peduli	40
Tabel 4.4	Pengamatan Verse Lagu Allah Peduli	40
Tabel 4.5	Pengamatan Reff Lagu Allah Peduli.....	41
Tabel 4.6	Pengamatan Verse Lagu Sejak Yesus di Hatiku.....	42
Tabel 4.7	Pengamatan Reff Lagu Sejak Yesus di Hatiku	43
Tabel 4.8	Pengamatan Intro Lagu Amelia	43
Tabel 4.9	Pengamatan Verse Lagu Amelia.....	44