

METRONOME DIGITAL

TUGAS AKHIR



oleh:

FX. Widyananda Dhanny

02.50.0007

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA

SEMARANG

2008

PENGESAHAN

Laporan tugas akhir dengan judul “Metronome Digital” diajukan untuk memenuhi sebagian dari persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik Elektro pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Universitas Katolik Soegijapranata Semarang. Laporan Tugas Akhir ini disetujui pada tanggal Juli 2008.

Semarang, Juli 2008

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

(Yulianto Tejo P, ST. MT.)
NPP. 058.I.1993.144

(Erdhi Widyarto N, ST. MT.)
NPP. 058.I.2002.254

Mengetahui:

Dekan FTI

(Leonardus Heru P. ST,MT)
NPP. 058.1.2000.234

ABSTRAK

Metronome merupakan alat bantu untuk menentukan kecepatan tempo dalam suatu lagu. Pada Tugas Akhir ini dibahas perancangan Metronome Digital dengan menggunakan mikrokontroler AT89S51. Bagian input terdiri dari 2 (dua) buah tombol masukan yang berfungsi untuk mengatur kecepatan tempo dan birama lagu. Pada keluarannya akan terlihat pada layar LCD, sebagai pengganti penggerak pendulum ditampilkan pada LED, dan suara yang mempunyai frekuensi berbeda pada saat berganti beat.

Kata Kunci : Metronome Digital, mikrokontroler.



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kita panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus, atas rahmat-Nya yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir dengan judul **Metronome Digital**.

Pada kesempatan ini tidak lupa penulis juga ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Yulianto Tejo P, ST. MT. selaku Pembimbing I yang telah memberikan bimbingannya dengan sabar.
2. Erdhi Widyarto N, ST. MT. selaku Pembimbing II yang telah memberikan masukan.
3. Kedua orang tua saya yang telah memberikan semangat, dorongan dan dukungan doa.
4. “My lovely Astronot” yang selalu mensupport saya baik suka dan duka.
5. Teman-teman di FTI, Eko mengajari Osiloskopnya, Rachmat atas kabel downloadernya, Hendy atas kristalnya, Alex ‘babi’ - downloadermu rusak, Adit ‘ateng’ - kalah sebelum bertanding, mas achmad penjaga biling lab “wakaka”.
6. Seluruh dosen FTI, staf laboratorium, dan TU yang telah membantu hingga penulis bisa menyelesaikan pendidikan di Unika Soegijapranata.
7. Teman-teman main, Decky “saya akan menyusulmu disana”, Nana psiko, Sapto ‘sapi’ “ayo ndang lulus”, Hesti UKSW “horee... aku lulus”, teman2 chat, sebangtenganxcrew, Ungaran Youth Crew, Unskate “kpn bikin video n cek spot lagi”, Coming From Behind, temen2 nongkrong (sastra unika, kucingan mbah

marno, smansangar scene) dan semua saja tanpa terkecuali yang pernah memberikan dukungan kepada saya.

8. Thx juga buat barang2 saya yang menemani disaat saya stress membuat Tugas Akhir ini, Komputer tercepat saya “ga bisa hidup tanpa ini”, gitar bolonk “nanananana...”, papan skate saya yang selalu membawa bencana dan inspirasi “hargailah suatu proses untuk menuju sukses”, dan sepeda Low Rider saya “kapan kmu jadi, aku sudah ta sanggup membiayaimu lagi. huhuhu...”

Penulis berharap agar laporan tugas akhir ini dapat memberi manfaat kepada rekan-rekan mahasiswa selanjutnya. Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna karena keterbatasan pengetahuan dan kemampuan penulis. Tetapi berkat bimbingan, nasehat, dukungan, dan dorongan dari berbagai pihak yang tidak bisa disebutkan satu-persatu, hingga akhirnya penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini dengan sebaik-baiknya.

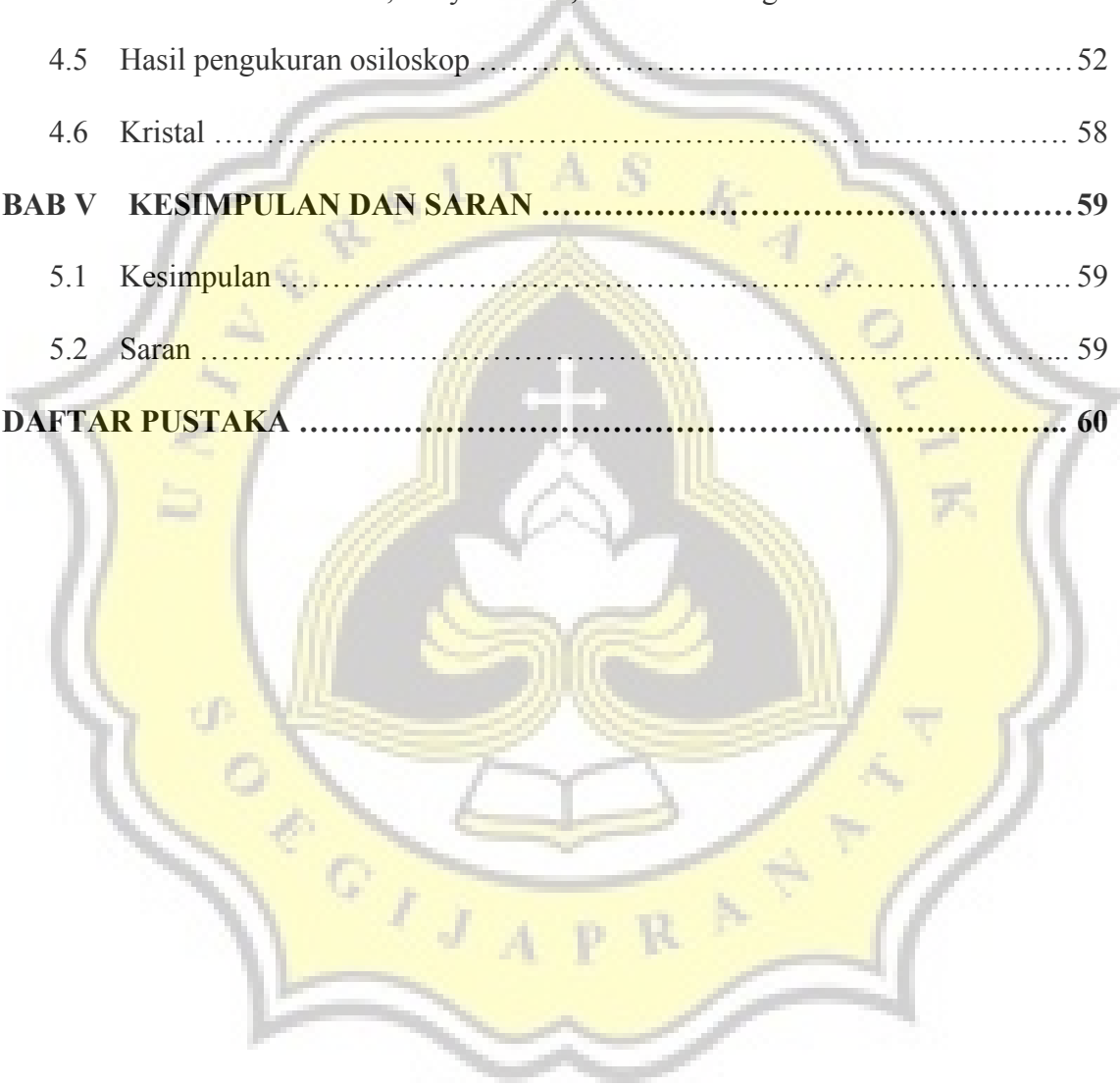
Penulis

DAFTAR ISI

| | |
|--|----------|
| PENGESAHAN | i |
| ABSTRAK | ii |
| KATA PENGANTAR | iii |
| DAFTAR ISI | v |
| DAFTAR GAMBAR | vii |
| DAFTAR TABEL | x |
| DAFTAR LAMPIRAN | xi |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang Masalah | 1 |
| 1.2 Perumusan Masalah | 1 |
| 1.3 Batasan Masalah | 2 |
| 1.4 Tujuan | 2 |
| 1.5 Metode Penelitian | 2 |
| 1.6 Sistematika Penulisan | 3 |
| BAB II LANDASAN TEORI | 5 |
| 2.1 Metronome | 5 |
| 2.2 Mikrokontroler AT89S51 | 5 |
| 2.3.1 Arsitektur AT89S51 | 7 |
| 2.3.2 Konfigurasi Pena-Pena Mikrokontroler AT89S51 | 7 |
| 2.3.3 Organisasi Memory | 10 |
| 2.3.4 Program Memory Internal | 10 |

| | | |
|----------------|--|-----------|
| 2.3 | Liquid Crystal Display (LCD) | 11 |
| 2.3.1 | Spesifikasi LCD M1632 | 11 |
| 2.3.2 | Fungsi Terminal | 14 |
| 2.3.2.1 | Register | 15 |
| 2.3.2.2 | Busy Flag (tanda sibuk) | 16 |
| 2.3.2.3 | Address Counter – AC (Pencacah Alamat) | 16 |
| 2.3.2.4 | DDRAM (RAM Data Tampilan) | 17 |
| 2.3.2.5 | ROM pembangkit karakter (CGROM) | 18 |
| 2.3.2.6 | RAM pembangkit karakter (CGRAM) | 18 |
| 2.3.2.7 | Penjelasan Instruksi LCD | 18 |
| 2.4 | Timer 89S51 | 26 |
| BAB III | PERANCANGAN ALAT | 33 |
| 3.1 | Perancangan Hardware | 33 |
| 3.1.1 | Rangkaian Mikrokontroler AT89S51 | 33 |
| 3.1.2 | Rangkaian LED | 34 |
| 3.1.3 | Rangkaian LCD | 35 |
| 3.1.4 | Rangkaian Sound | 36 |
| 3.1.5 | Rangkaian Tombol | 37 |
| 3.1.6 | Rangkaian Metronome Digital | 37 |
| 3.2 | Perancangan Software | 38 |
| 3.2.1 | Diagram Blok Menu Utama | 38 |
| 3.2.2 | Diagram Blok Menu Set Tempo | 39 |
| 3.2.3 | Diagram Blok Menu Set Beat | 40 |

| | |
|--|-----------|
| BAB IV ANALISA | 42 |
| 4.1 Software Blok Menu Utama | 42 |
| 4.2 Software Blok Menu Set Tempo | 44 |
| 4.3 Software Blok Menu Set Beat | 46 |
| 4.4 Software Blok Timer, Penyal LED, dan Pemabangkit Suara | 47 |
| 4.5 Hasil pengukuran osiloskop | 52 |
| 4.6 Kristal | 58 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | 59 |
| 5.1 Kesimpulan | 59 |
| 5.2 Saran | 59 |
| DAFTAR PUSTAKA | 60 |



DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 2.1 Blok Diagram Mikrokontroller AT89S51 | 6 |
| Gambar 2.2 Konfigurasi Pena-Pena AT89S51 | 8 |
| Gambar 2.3 Diagram Blok LCD | 12 |
| Gambar 2.4 Timer Mode 0 | 28 |
| Gambar 2.5 Timer Mode 1 | 28 |
| Gambar 2.6 Timer Mode 2 | 29 |
| Gambar 2.7 Timer Mode 3 | 29 |
| Gambar 2.8 Diagram Timer Mode 3 | 30 |
| Gambar 2.9 Operasi Timer | 31 |
| Gambar 2.10 Pengaturan Timer dengan Software | 32 |
| Gambar 2.11 Pengaturan Timer dengan Hardware | 32 |
| Gambar 3.1 Diagram Blok Hardware | 33 |
| Gambar 3.2 Rangkaian Minimum Sistem Mikrokontroler | 34 |
| Gambar 3.3 Rangkaian LED | 35 |
| Gambar 3.4 Rangkaian LCD | 36 |
| Gambar 3.5 Rangkaian Sound | 37 |
| Gambar 3.6 Rangkaian Tombol | 37 |
| Gambar 3.7 Rangkaian Metronome Digital | 38 |
| Gambar 4.1 Tempo 40 | 55 |
| Gambar 4.2 Tempo 120 | 55 |
| Gambar 4.3 Tempo 200 | 56 |
| Gambar 4.4 Suara 1000Hz sepanjang 55 detik | 56 |

Gambar 4.5 Suara 500Hz sepanjang 55 detik57

Gambar 4.6 Lebar Frekuensi 1000Hz57

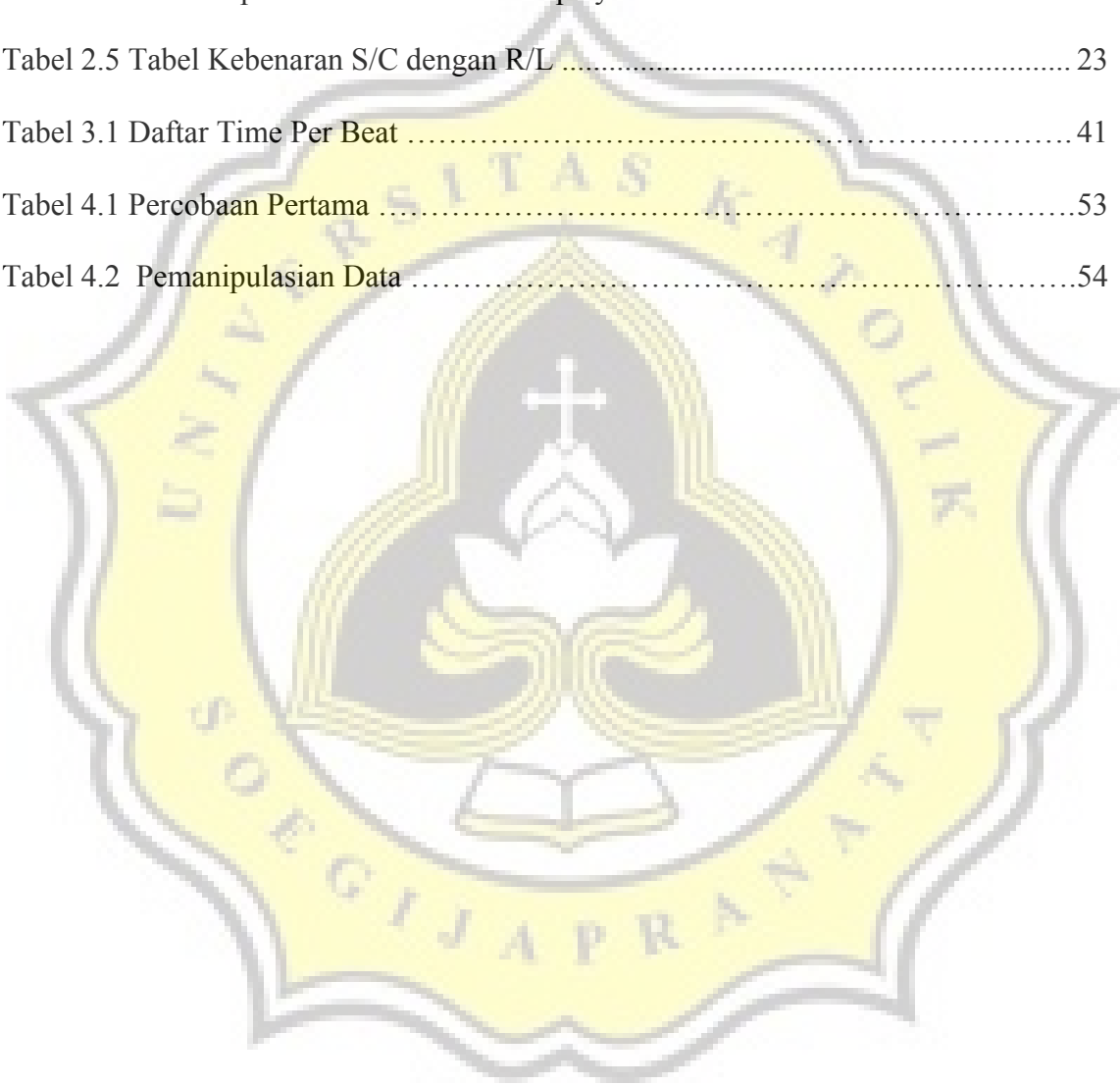
Gambar 4.7 Lebar Frekuensi 500Hz58

Gambar 4.8 Kristal pada mikrokontroller58



DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 2.1 Simbol terminal Input – Output | 13 |
| Tabel 2.2 Fungsi Terminal | 14 |
| Tabel 2.3 Fungsi register | 15 |
| Tabel 2.4 Perintah pembatasan eksekusi Display Clear dan Crusor Home | 19 |
| Tabel 2.5 Tabel Kebenaran S/C dengan R/L | 23 |
| Tabel 3.1 Daftar Time Per Beat | 41 |
| Tabel 4.1 Percobaan Pertama | 53 |
| Tabel 4.2 Pemanipulasian Data | 54 |



DAFTAR LAMPIRAN

Tabel Pemanipulasian Data

Tabel time per beat atau percobaan pertama

Source Code

