

**RANCANG BANGUN SISTEM DETEKSI KEBISINGAN
SEBAGAI MEDIA KONTROL KENYAMANAN
RUANGAN PERPUSTAKAAN**

Skripsi

Untuk memenuhi sebagian persyaratan

Mencapai derajat Sarjana S-1



Oleh:

KHARIS

07620016

**PROGRAM STUDI FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

2013



PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/643/2013

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Sistem Deteksi Kebisingan Sebagai Media Kontrol
Kenyamanan Ruangan Perpustakaan

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :
Nama : Kharis
NIM : 07620016
Telah dimunaqasyahkan pada : 29 Januari 2013
Nilai Munaqasyah : A/B
Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

TIM MUNAQASYAH :

Ketua Sidang

Frida Agung Rahmadi, M.Sc
NIP.19780510 200501 1 003

Penguji I

Widayanti, M.Si
NIP.19760526 200604 2 005

Penguji II

Retno Rahmawati, M.Si
NIP. 19821116 200901 2 006

Yogyakarta, 21 Februari 2013
UIN Sunan Kalijaga
Fakultas Sains dan Teknologi
Dekan

Prof. Dr. H. Akh. Minhaji, M.A, Ph.D
NIP. 19580919 198603 1 002



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal :

Lamp . :

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Kharis

NIM : 07620016

Judul Skripsi : Rancang Bangun Sistem Deteksi Kebisingan Sebagai Media Kontrol Kenyamanan Ruang Perustakaan

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Program Studi Fisika.

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 21 Januari 2013

Pembimbing

Frida Agung Rahmadi, M.Sc

NIP. 19780510 200501 1 003

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini saya:

Nama : KHARIS

NIM : 07620016

Prodi : Fisika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul "Rancang Bangun Sistem Deteksi Kebisingan Sebagai Media Kontrol Kenyamanan Ruangan Perpustakaan" merupakan hasil penelitian saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 21 Januari 2013

Yang menyatakan,



KHARIS
NIM: 07620016

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

الْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah menciptakan makhluk dari tiada menjadi ada, yang mencurahkan rahmat, taufik dan hidayah-Nya, sehingga kenikmatan senantiasa tercurahkan kepada kita semua hamba-hambanya. Diantara sekian banyaknya kenikmatan adalah nikmat sehat dan sempat, yang mana dengan kedua nikmat tersebut penulis bisa menyelesaikan skripsi ini dan tak lupa yang paling utama adalah nikmat iman dan islam yang senantiasa mengingatkan penulis kepada-Nya. Rangkaian sulaman kata syair, sholawat, dan salam senantiasa kita haturkan kepadamu wahai *habiballah*, baginda Nabi Muhammad SAW karena berkat ajaran dan tauladan engkau, kita keluar dari gelapnya kabut kebodohan dan membawa menuju pada cahaya keagungan akhlakmu.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak, mulai dari persiapan hingga skripsi ini selesai dikerjakan. Untuk itu dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Musa Asyarie, selaku Rektor UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Bapak Prof. Drs. H. Akh. Minhaji, M.A.,P h.D selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.

3. Ibu Nita Handayani, M.Si selaku Kepala Jurusan Program Studi Fisika, atas dukungan dan semangat yang ibu berikan kepada penulis.
4. Bapak Frida Agung Rakhmadi, M.Sc selaku Dosen Pembimbing dalam penulisan skripsi ini, terima kasih atas kesabaran bapak dalam membimbing dan motivasi-motivasi bapak yang membuat penulis terus bersemangat dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Dosen Program Studi Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah mengajarkan dan membagikan ilmunya.
6. Seluruh staf laboratorium terpadu UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta khususnya Mas Ihwan, Mas James, Mas Agung, Pak Win dan Pak Awan yang sudah meluangkan waktu dan tenaganya untuk membantu dan berbagi ilmu pada penulis.
7. Mas Lutfi selaku petugas perpustakaan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang sudah membantu selama proses pengambilan data implementasi.
8. Seluruh guru-guruku di pesantren Ciwaringin, Cirebon, yang selalu mendukung dan mendo'akan santri-santrinya untuk terus melangkah berjuang di jalan Allah SWT khususnya dalam menimba ilmu dan mengabdikan di masyarakat.
9. Ayah dan Ibunda tercinta yang senantiasa percaya, bersabar dan mendukungku dengan penuh ketulusanya dan senantiasa mendo'akan agar anak-anaknya menjadi orang sukses dunia dan akhirat.

10. Adik-adiku dan seluruh keluarga besarku yang senantiasa menyadarkan saya bahwa saya tidak sendiri dalam setiap langkah perjuangan karena kalian selalu mendukungku.
11. Sahabat-sahabatku yang selalu mendukung dan memotivasiku. Khususnya Mas Andik, Rian, Sidiq, Afif, Suharjo yang sudah membantu dalam proses penelitian skripsi ini.
12. Seluruh teman-teman kos ku: di Pesantren Krapyak (Komplek H), Gowok, Umbul Harjo, Pesantren Al-Luqmaniah dan Sapen yang turut menjadi bagian dari perjuangan ku selama menuntut Ilmu di UIN Sunan Kalijaga.
13. Seluruh teman-teman senasib dan seperjuanganku, Fisika '07 dan seluruh keluarga besar Fisika Saintek UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.

Dengan segala keterbatasan penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan skripsi ini. Untuk itu saran dan kritik yang konstruktif dari semua pihak, sangat penulis harapkan demi perbaikan dan peningkatan skripsi ini. Akhirnya penulis hanya bisa mendoakan semoga Allah SWT membalas semua kebaikan-kebaikan mereka selama ini. Amiin...

وَالسَّلَامُ عَلَيْكُمْ وَرَحْمَةُ اللَّهِ وَبَرَكَاتُهُ

Yogyakarta, 21 Januari 2013

Penulis

Motto Hidup

- ✚ *Adalah hak tuhan untuk menjadikan kita orang yang gagal namun adalah hak kita untuk menjadi orang yang tidak pernah menyerah untuk mencoba (Penulis).*
- ✚ *Orang yang sukses itu memiliki dua guru; kegagalan dan pengalaman (Anonim).*
- ✚ *Kesuksesan bukanlah seberapa banyak yang telah kita dapat, akan tetapi seberapa banyak yang telah kita berikan, karena sebaiknya-baiknya kita adalah yang paling bermanfaat untuk sesama (Penulis, Al -Hadits).*
- ✚ *Katakanlah: “Sesungguhnya shalatku, ibadahku, hidupku, dan matiku hanyalah untuk Allah, Tuhan semesta alam, tiada sekutu bagiNya; dan demikian Itulah yang diperintahkan kepadaku dan aku adalah orang yang pertama-tama menyerahkan diri (kepada Allah) (Surat Al-An’am: 162-163).*

PERSEMBAHAN

Kupersembahkan skripsi ini untuk :

1. Bapak (Muhammad Yasirudin) dan ibu (Tumi'ah) tercinta dan adik-adikku tersayang (Imam Mulmuttaqien; Tamam Mulmutaqien; Afifudin).
2. Keluarga besarku di Rumah: Kakek (H.Jazuli); Nenek (Alm. Hj.Rolah); Paman-Paman ku: Mang A'id; Mang Amin; Mang Agus, Bibi-Bibiku: Bibi Susi; Bibi Eti; Bibi Isa, Sepu-Sepuku: Hakim; Maol; Arul; Tika; Roja; Fa'is.
3. Sahabat-sahabatku: Keluarga besar fisika angkatan 2007.
4. Almamaterku: Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
MOTTO HIDUP.....	viii
PERSEMBAHAN.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
ABSTRAK.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Rumusan Masalah.....	5
1.5 Tujuan Penelitian	5
1.6 Manfaat Penelitian	6
1.7 Keaslian Penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Tinjauan Pustaka.....	7
2.2 Landasan Teori.....	8
2.2.1 Pengertian Bunyi.....	8

2.2.2 Kebisingan.....	9
2.2.2.1 Zona Kebisingan.....	9
2.2.2.2 Nilai Ambang Batas (NAB) Kebisingan	11
2.2.2.3 Pengukuran Kebisingan	12
2.2.2.4 Skala Desibel (dB).....	14
2.2.3 Sensor.....	17
2.2.3.1 Sensor Suara	16
2.2.3.1.1 <i>Elektric Condenser Microphone</i> (ECM)	16
2.2.4 Karakteristik Sensor.....	19
2.2.4.1 Karakteristik Statik.....	19
2.2.5 Konversi Tegangan Output Menjadi Satuan Desibel (dB).....	27
2.2.6 Mikrokontroler ATmega16.....	28
2.2.7 <i>Dot Matrix LED</i>	32
BAB III METODE PENELITIAN.....	34
3.1 Waktu Dan Tempat Penelitian.....	34
3.2 Alat Dan Bahan Penelitian.....	34
3.2.1 Alat.....	34
3.2.2 Bahan	35
3.3 Prosedur Kerja Penelitian.....	36
3.3.1 Pembuatan Sistem Deteksi.....	36
1 Pembuatan Perangkat Keras	36
2 Pembuatan Perangkat Lunak	40
3.3.2 Karakterisasi Sensor	43
3.3.3 Implementasi Sistem Deteksi.....	44

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	46
4.1 Hasil Penelitian	46
4.1.1 Sistem Deteksi Kebisingan	46
4.1.2 Karakterisasi Sistem Sensor.....	47
1) Linearitas	47
2) Fungsi Transfer, Sensitifitas.....	47
3) Akurasi	48
4) Repeatabilitas	48
5) Jangkauan Pengukuran	49
4.1.3 Implementasi Sistem Deteksi.....	50
4.2 Pembahasan.....	52
4.2.1 Pembuatan Sistem Deteksi	52
4.2.2 Karakteristik Sensor	54
1) Linearitas	54
2) Fungsi Transfer	55
3) Sensitifitas	55
3) Akurasi	55
4) Repeatabilitas	55
5) Jangkauan Pengukuran	56
4.2.3 Implementasi Sistem Deteksi	56
BAB V PENUTUP.....	60
5.1 Kesimpulan	60
5.2 Saran	61
DAFTAR PUSTAKA.....	62
LAMPIRAN.....	65

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tingkat Kebisingan dan Pemaparan Hariannya.....	12
Tabel 2.2 Karakteristik ECM.....	18
Tabel 2.3 Fungsi Khusus Port B	31
Tabel 2.4 Fungsi Khusus Port C	31
Tabel 2.5 Fungsi Khusus Port D.....	31
Tabel 3.1 Peralatan Penelitian.....	34
Tabel 3.2 Bahan Penelitian	35
Tabel 4.1 Pengambilan Data Implementasi Pertama	51
Tabel 4.2 Pengambilan Data Implementasi Kedua.....	51
Tabel 4.3 Pengambilan Data Implementasi Ketiga.....	51
Tabel 4.4 Pengambilan Data Implementasi Keempat.....	52
Tabel 4.5 Pengambilan Data Implementasi Kelima	52
Tabel 4.6 Distribusi Kebisingan	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Electric Condenser Microphone</i>	19
Gambar 2.2 Grafik Linearitas Dan Nonlinearitas	21
Gambar 2.3 Grafik Penentuan <i>Repeatability Error</i>	26
Gambar 2.4 Gambaran Umum Konversi Tegangan <i>Output</i> Menjadi dB	27
Gambar 2.5 Pin-Pin ATmega16 Kemasan 40-pin	30
Gambar 2.6 (a) Susunan LED Dot Matrik (b) Contoh Tampilan Huruf A Pada <i>dot matrix LED</i>	32
Gambar 3.1 Diagram Alir Prosedur Penelitian Secara Umum	36
Gambar 3.2 Diagram Alir Prosedur Pembuatan Perangkat Keras	39
Gambar 3.3 Diagram Alir Prosedur Pembuatan Perangkat Lunak	40
Gambar 3.4 Diagram Alir Dari Pembuatan Program C	42
Gambar 3.6 Prosedur Pengukuran Kebisingan Pada Ruang Perpustakaan.....	45
Gambar 4.1 Sistem Deteksi Kebisingan	46
Gambar 4.3 Grafik Linearitas Antara Tegangan Sensor (V) Dengan Tekanan Suara (Pa).....	47
Gambar 4.2 Grafik Fungsi Transfer Antara Tegangan Sensor (V) Dengan Tekanan Suara (Pa).....	48
Gambar 4.6 Grafik Nilai Repeatabilitas.....	49
Gambar 4.7 Grafik Nilai Jangkauan Pengukuran	49
Gambar 4.8 Implementasi Sistem Deteksi Kebisingan.(a) Pemasangan Sistem Deteksi Kebisingan (b) Pengecekan Sistem (c),(d) Respon Sistem Deteksi Kebisingan Terhadap Kondisi Perpustakaan	50

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Tabel Perbandingan Desibel Pada Sound Level Meter (SLM) Standar Dengan Tegangan Pada Sistem Deteksi (V).....	65
Lampiran 2 Tabel Akuisisi Data Hasil Pengukuran Antara Tekanan Suara Pada SLM Standar (dB) Dan Tekanan Suara Pada Sistem Deteksi Dengan Tegangan Keluaran Sensor Sistem Deteksi (V)	66
Lampiran 3 Tabel Hasil Rata-Rata Akuisi Data Antara Tekanan Suara Pada SLM Standar (dB) Dan Tekanan Suara Pada Sistem Deteksi Dengan Tegangan Keluaran Sensor Sistem Deteksi (V)	67
Lampiran 4 Tabel Konversi Dari Desibel (dB) Ke Pascal (Pa) Pada SLM Standar	68
Lampiran 5 Tabel Konversi Dari Desibel (dB) Ke Pascal (Pa) Pada Sistem Deteksi.....	69
Lampiran 6 Tabel Hasil Perhitungan Antara Variabel Bebas (X_i) Dengan Variabel Terikat (Y_i)	70
Lampiran 6 Tabel Perhitungan Nilai Akuarasi	71
Lampiran 7 Proses Perhitungan Nilai <i>Repeatability Error</i>	72
Lampiran 8 Bahasa Pemrograman Sistem Deteksi.....	73
Lampiran 9 Gambar Proses Pembuatan Sistem Deteksi.....	88
Lampiran 10 Gambar Proses Pengambilan Data Untuk Pemrograman Sistem Deteksi	91
Lampiran 11 Gambar Implementasi Sistem Deteksi	93

Lampiran 12 Tabel Hasil Pengambilan Data Implementasi Sistem Deteksi	95
Lampiran 13 Tabel Prosentase Keberhasilan Sistem Peringatan Pada Saat Pengambilan Data Implementasi Sistem Deteksi.....	101
Lampiran 14 Data Sheet ATMega16	103
Lampiran 15 Pernyataan Surat Wawancara	108

RANCANG BANGUN SISTEM DETEKSI KEBISINGAN
SEBAGAI MEDIA KONTROL KENYAMANAN
RUANGAN PERPUSTAKAAN

Kharis

07620016

ABSTRAKSI

Telah berhasil dibuat sekaligus diimplementasikan seperangkat sistem deteksi kebisingan pada ruangan berukuran $\pm 56 \text{ m}^2$ tepatnya di perpustakaan Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta. Sistem ini akan menampilkan peringatan dalam bentuk tulisan pada *dot matrix LED* dan bunyi yang dihasilkan dari *buzzer*, apabila sistem mendeteksi kebisingan yang melebihi Nilai Ambang Batas (NAB) kebisingan perpustakaan sebesar 55 dB. Sistem ini menggunakan mikrofon sebagai sensor yang berfungsi untuk menangkap sinyal masukan berupa tekanan suara / *Sound Pressure Level* (SPL). Sinyal masukan ini kemudian diolah oleh mikrokontroler ATMega16. Pada mikrokontroler ATMega16 sinyal masukan berupa sinyal ADC akan dirubah menjadi sinyal DAC. Hasil karakteristik statik sensor meliputi: fungsi transfer $y = 0,812 \ln(x) + 0,779$, nilai linearitas = 0,946, nilai sensitifitas = 0,812 V/dB, nilai akurasi = 98,266 %, nilai repeatabilitas = 77,575%, dan nilai jangkauan pengukuran = 56 – 75 dB.

Kata kunci : *Dot matrix LED, Buzzer, Mikrofon, Sound pressure level, ATMega16.*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Perpustakaan sebagai tempat menggali informasi dan belajar melalui membaca merupakan tempat yang harus dijaga dari faktor-faktor yang dapat mengganggu kenyamanan karena dengan kenyamanan konsentrasi pikiran akan senantiasa terjaga, sehingga membuat aktifitas membaca akan berjalan maksimal. Kenyamanan Menurut Weisman (1981) adalah suatu keadaan lingkungan yang dapat menimbulkan rasa yang sesuai dengan panca indera dan *antropometry* disertai fasilitas-fasilitas yang sesuai pula dengan kegiatannya.

Faktor yang mengganggu kenyamanan lingkungan secara umum dapat dibedakan menjadi dua macam yaitu berupa faktor sosial dan faktor fisik. Faktor sosial meliputi banyak hal, diantaranya: hubungan antar rekan kerja yang tidak baik, tidak berjalan baiknya komunikasi, kesalahpahaman dan lain-lain, sedangkan faktor fisik yang mengganggu kenyamanan lingkungan juga sangatlah banyak, diantaranya: kebisingan, suhu, radiasi, tekanan udara dan lain-lain, dari sekian banyak faktor fisik tersebut kebisingan merupakan salah satu faktor pengganggu kenyamanan yang paling sering terjadi (Notoatmodjo, 2003).

Kebisingan adalah bunyi atau suara yang tidak dikehendaki (Satwiko, 2005). Kebisingan berdasarkan pengaruhnya kepada manusia

dapat dibedakan menjadi tiga jenis yaitu: bising yang mengganggu (*Irritating noise*), bising yang menutupi (*Masking noise*) dan bising yang merusak (*Damaging / Injurious noise*) (Buchari, 2007). Secara teknis pengendalian kebisingan terbagi menjadi 3 aspek yaitu pengendalian kebisingan pada sumber kebisingan, pengendalian kebisingan pada medium propogasi, dan pengendalian kebisingan pada manusia (Sasongko dkk., 2000).

Kebisingan pada ruangan perpustakaan masih sering terjadi, terutama berasal dari pengunjung sendiri. Petugas perpustakaan sudah melakukan beberapa upaya untuk mengatasi hal demikian, diantaranya dengan memperingatkan pengunjung yang ketahuan membuat kegaduhan (kebisingan), akan tetapi petugas perpustakaan tentu tidak setiap waktu mampu mengontrol keadaan yang demikian karena keterbatasan waktu, tenaga dan lain-lain (Berdasarkan wawancara dengan Isrowiyanti (Koordinator Urusan info Promosi dan Kerjasama Perpustakaan UIN Sunan Kalijaga) dan Masruri (Staf Subbid Layanan Perpustakaan BPAD Provinsi DIY), 2012).

Alat pendeteksi tingkat kebisingan memang sudah ada yang dikenal dengan *Sound Level Meter* (SLM). Namun alat ini hanya dapat digunakan sebatas untuk mengukur tingkat kebisingan, tanpa mampu untuk bisa mengontrol kenyamanan ruangan secara otomatis.

Dalam penelitian ini akan dibuat sistem deteksi kebisingan yang dapat mendeteksi tingkat kebisingan sesuai standar lingkungan

perpustakaan yaitu berkisar 45 – 55 dB (KepMenLH,1996). Dimana dengan sistem deteksi kebisingan tersebut diharapkan nantinya bisa dijadikan sebagai media kontrol kenyamanan pada ruangan perpustakaan.

Sistem tersebut nantinya dilengkapi dengan sistem peringatan berupa bunyi *buzzer* dan *warning text* yang akan ditampilkan pada *dot matrix LED*. *Buzzer* ini difungsikan sebagai pengalih perhatian pengunjung perpustakaan sedangkan *dot matrix LED* difungsikan sebagai penampil tulisan peringatan (*warnig text*) bagi pengunjung perpustakaan. Dengan kedua sistem peringatan tersebut diharapkan dapat mengendalikan kebisingan yang ada di perpustakaan.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka dapat diidentifikasi permasalahan sebagai berikut:

1. Petugas perpustakaan tidak setiap waktu mampu mengontrol kenyamanan ruangan perpustakaan.
2. Alat pendeteksi tingkat kebisingan yang sudah ada belum disertai keluaran-keluaran yang bisa digunakan untuk pengendalian kebisingan pada ruangan perpustakaan.

1.3 Batasan Penelitian

Sistem yang akan dibuat memiliki spesifikasi sebagai berikut:

1. Sensor yang digunakan dalam penelitian ini adalah sensor mikrofon kondensor.
2. Sistem yang akan dibuat berbasis mikrokontroler ATmega16 yang berfungsi mengatur seluruh kegiatan sistem.
3. Parameter kebisingan yang diukur dalam penelitian ini adalah berupa tekanan bunyi / *Sound Pressure Level* (SPL).
4. Tanda peringatan pada sistem deteksi kebisingan ini berupa bunyi *buzzer* sebagai sistem pengalih perhatian pengunjung perpustakaan dan *dot matrix LED* yang akan menampilkan nilai tingkat kebisingan (dengan satuan desibel) beserta tulisan peringatan bagi pengunjung perpustakaan.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas dapat dirumuskan masalah penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana membuat seperangkat sistem deteksi kebisingan yang kemudian diaplikasikan sebagai media kontrol kenyamanan ruangan perpustakaan?
2. Bagaimanakah karakteristik sensor pada sistem deteksi kebisingan yang dibuat dalam penelitian ini?
3. Bagaimanakah implementasi sistem deteksi kebisingan pada ruangan perpustakaan?

1.5 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Membuat sistem deteksi kebisingan dalam ruangan perpustakaan dengan menggunakan sensor mikrofon kondensor dengan *output* yang berupa bunyi *buzzer* dan tingkat kebisingan (dengan satuan desibel) beserta tulisan peringatan bagi pengunjung perpustakaan yang akan di tampilkan pada *dot matrix LED*.
2. Mengkarakterisasi sistem sensor pada sistem deteksi kebisingan yang telah dibuat.
3. Mengimplementasikan sistem deteksi kebisingan pada ruangan perpustakaan.

1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini antara lain, sebagai berikut:

1. Mengetahui tingkat kebisingan pada ruangan perpustakaan.
2. Membantu petugas perpustakaan dalam rangka menjaga kenyamanan di ruangan perpustakaan.
3. Membantu pengunjung perpustakaan untuk bisa berkonsentrasi dalam kegiatan membaca di ruangan perpustakaan.

1.7 Keaslian Penelitian

Dengan ini penulis menyatakan bahwa skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diberikan pada bab sebelumnya, maka dapat diambil beberapa kesimpulan yakni:

1. Telah berhasil dibuat seperangkat sistem deteksi kebisingan suara (tekanan suara) dalam satuan desibel (dB) yang dapat digunakan sebagai media kontrol kebisingan untuk kenyamanan ruang perpustakaan
2. Hasil karakterisasi sistem sensor diperoleh beberapa variabel karakteristik statik yaitu, linearitas sebesar 0,946, fungsi transfer $y = 0,812 \ln(x) + 0,779$, sensitivitas sebesar 0,812 V/dB, akurasi sebesar 98,266 %, repeatabilitas sebesar 77,575% dan jangkauan pengukuran sebesar 56 dB – 75 dB.
3. Sistem deteksi kebisingan telah diimplementasikan di perpustakaan Saintek UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta dengan prosentase keberhasilan sebagai berikut:
 - a) Pada *dot matrix LED*. Implementasi pertama = 90% implementasi kedua = 95%, implementasi ketiga = 92%, implementasi keempat = 100% dan implementasi kelima = 100%. Hasil rata-rata data tersebut adalah = 95,4 %.
 - b) Pada *buzzer*. Prosentase keberhasilan semua implementasi mencapai 100%.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, disadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dan kelemahan pada sistem deteksi kebisingan sebagai media Kontrol kenyamanan perpustakaan ini. Oleh karena itu, jika akan ada pengembangan sistem yang serupa dengan sistem ini, kami menyarankan beberapa hal, yaitu:

1. Pemilihan sensor sebaiknya dipilih yang terbaik semisal memilih sensor suara yang sudah teruji dan memiliki *data sheet* yang jelas, sehingga karakteristik sensor sudah dapat diketahui.
2. Untuk mendapat hasil yang lebih bagus sebaiknya memakai teknik pengkalibrasian yang sesuai dengan standar baku.
3. *Dot matrix Led* yang digunakan sebaiknya lebih besar dan banyak, sehingga tulisan peringatan bisa lebih jelas dan sebaiknya diberi peringatan berupa suara.

DAFTAR PUSTAKA

- Andrianto, Heri. 2008. *Pemrograman Mikrokontroler AVR ATMEGA 16 Menggunakan Bahasa C (Code Vision AVR)*. Informatika. Bandung
- Anonim¹. 2012. Mikrofon Kondenser. <http://profdee.wordpress.com/techno-n-education/>. Diakses pada 2 Februari 2012
- Anonim². 2012. *Atmega16*. <http://atmel.com>. Diakses pada 10 Februari 2012
- Anonim³. 2012. *Manual Book Serial Interfacing INex CITS NX-2000*
- Buchari. 2007. *Kebisingan Industri dan Hearing Conservation Program*. USU repository © 2007. Sumatera Utara
- Fraden, Jacob. 2003. *Hanbook of Modern Sensor Physics, Designs, and Applications*, Third Edition. United States of America: Springer-Verlag.
- Freeman, Roger L. 2005. *Fundamentals of Telecommunications edisi 2*. John Wiley & Sons. New Jersey.
- Halliday dan Resnick. 1991. *Fisika Edisi Ketiga Jilid I*, Erlangga. Jakarta
- Hasan, M. Iqbal. 1999. *Pokok-Pokok Materi Statistik 1*, Bumi Aksara. Jakarta
- Hisam , Ahmad. 2009. *Perancangan dan Pembuatan Alat Pendeteksi Tingkat Kebisingan Bunyi Berbasis Mikrokontroler*. FMIPA ITS. Surabaya
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor : Kep-48/MENLH/11/1996 Tentang Baku Tingkat Kebisingan*. Menteri Negara Lingkungan Hidup. Jakarta
- Keputusan Menteri Tenaga Kerja Nomor : Kep-51/men/1999 Tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika di Tempat Kerja*. Menteri Tenaga Kerja Nomor. Jakarta

- Morris, Alan S. 2001. *Measurement and Instrumentation Principles, Third Edition*. Oxford. Auckland. Boston. Johannesburg. Melbourne. New Delhi
- Nasri, Syahrul M. 1997. *Teknik Pengukuran dan Pemantauan Kebisingan di Tempat Kerja*. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Notoatmodjo, Soekidjo. 2003. *Prinsip-Prinsip Dasar Ilmu Kesehatan Masyarakat Cet. ke-2*, Rineka Cipta. Jakarta.
- Peraturan Menteri Kesehatan RI nomor 718/MENKES/PER/XI/1987. Menteri Kesehatan RI. Jakarta.*
- Rangkuti, Syahban. 2011. *Mikrokontroler ATMEL AVR*. Informatika. Bandung
- Satwiko, Prasasto. 2005. *Fisika bangunan 1 edisi 2*. Andi. Yogyakarta.
- Sasongko, dkk. 2000. *Kebisingan Lingkungan*. Badan Penerbit Universitas Diponegoro. Semarang.
- Sayer M. dan Mansingh A. 2000. *Measurement, Instrumentation and Experiment design in Physics and Engineering*. Prentice Hall of India. New Delhi.
- Setiawan, Iwan. 2009. *Buku Ajar Sensor dan Transduser*. Fakultas Teknik Universitas Diponegoro. Semarang.
- Wawancara dengan Isrowiyanti (Koordinator Urusan info Promosi dan Kerjasama Perpustakaan UIN Sunan Kalijaga) dan Masruri (Staf Subbid Layanan Perpustakaan BPAD Provinsi DIY), 2012).
- Wawancara dengan Dr. Suryono, 2012.

- Weisman, J. 1981. *Modelling Environment Behavior System*. Journal of Man Environment Relation.
- Wiyadi. 1996. *Kurang Dengar Karena Kebisingan sebagai Salah Satu Penyakit Akibat Kerja*. Kumpulan Naskah Ilmiah Pertemuan Ilmiah Tahunan PERHATI. Malang.
- Yahya, Iwan. 2002. *Dasar-Dasar Pengukuran Bising*. Grup Riset Akustik & Fisika Terapan (iARG) Jurusan Fisika FMIPA UNS. Solo.
- Young, Hugh D dan Freedman, Roger A. 2004. *Fisika Universitas Edisi Kesepuluh Jilid 2*. Erlangga. Jakarta.
- Yuwana, Lila. 2007. *Perancangan dan Pembuatan Alat Pengukur Tingkat Bunyi (Sound Level Meter) Portable Berbasis Mikrokontroler*. FMIPA ITS. Surabaya.

LAMPIRAN

Lampiran 1

**Tabel Perbandingan Desibel Pada Sound Level Meter (SLM) Standar
Dengan Tegangan Pada Sistem Deteksi (V)**

NO	SPL Pada SLM (dB)	Tegangan Pada Alat Buatan (V)			Hasil Rata-Rata (Volt)
		Percobaan 1 (Volt)	Percobaan 2 (Volt)	Percobaan 3 (Volt)	
1	45	0,012	0,009	0,009	0,010
2	46	0,024	0,023	0,025	0,024
3	47	0,053	0,054	0,058	0,055
4	48	0,101	0,103	0,090	0,099
5	49	0,131	0,133	0,137	0,133
6	50	0,227	0,231	0,232	0,230
7	51	0,285	0,283	0,278	0,282
8	52	0,318	0,325	0,326	0,323
9	53	0,372	0,443	0,391	0,402
10	54	0,519	0,533	0,508	0,520
11	55	0,599	0,626	0,620	0,615
12	56	0,784	0,760	0,712	0,752
13	57	0,901	0,930	0,911	0,914
14	58	1,012	1,049	1,020	1,027
15	59	1,231	1,246	1,237	1,238
16	60	1,506	1,420	1,412	1,446
17	61	1,667	1,636	1,641	1,648
18	62	1,846	1,855	1,933	1,878
19	63	2,127	1,997	1,915	2,013
20	64	2,215	2,190	2,187	2,196
21	65	2,297	2,401	2,299	2,299
22	66	2,360	2,366	2,408	2,378
23	67	2,439	2,450	2,449	2,446
24	68	2,466	2,468	2,470	2,468
25	69	2,475	2,467	2,473	2,471
26	70	2,487	2,487	2,484	2,486
27	71	2,488	2,496	2,489	2,491
28	72	2,493	2,500	2,498	2,497
29	73	2,501	2,501	2,504	2,502
30	74	2,507	2,503	2,505	2,505
31	75	2,510	2,510	2,510	2,510

Lampiran 2

**Tabel Akuisisi Data Hasil Pengukuran Antara Tekanan Suara
Pada SLM Standar (dB) Dan Tekanan Suara Pada Sistem Deteksi Dengan
Tegangan Keluaran Sensor Sistem Deteksi (V)**

NO	SPL Pada SLM (dB)	Percobaan 1		Percobaan 2		Percobaan 3	
		Decibel Pada Alat Buatan (dB)	Tegangan Pada Alat Buatan (volt)	Decibel Pada Alat Buatan (dB)	Tegangan Pada Alat Buatan (volt)	Decibel Pada Alat Buatan (volt)	Tegangan Pada Alat Buatan (dB)
1	45	45	0,009	45	0,013	45	0,005
2	46	45	0,019	45	0,020	45	0,017
3	47	46	0,043	46	0,049	45	0,032
4	48	47	0,081	47	0,088	47	0,075
5	49	48	0,130	49	0,144	48	0,102
6	50	49	0,143	49	0,170	49	0,151
7	51	49	0,213	50	0,255	49	0,217
8	52	52	0,378	52	0,369	52	0,332
9	53	53	0,491	53	0,463	53	0,443
10	54	54	0,609	54	0,614	53	0,515
11	55	55	0,689	55	0,694	55	0,624
12	56	55	0,728	56	0,791	55	0,701
13	57	56	0,856	56	0,887	56	0,817
14	58	58	1,033	57	1,086	58	0,930
15	59	58	1,143	58	1,211	58	1,081
16	60	60	1,481	58	1,255	59	1,411
17	61	61	1,749	59	1,301	60	1,588
18	62	61	1,850	59	1,396	61	1,670
19	63	62	1,916	60	1,487	62	1,889
20	64	63	2,086	63	1,540	63	2,071
21	65	64	2,135	64	1,715	63	2,154
22	66	65	2,348	65	1,784	64	2,295
23	67	65	2,366	65	1,940	64	2,319
24	68	66	2,425	66	1,998	65	2,344
25	69	66	2,432	75	2,166	65	2,362
26	70	75	2,476	75	2,233	66	2,390
27	71	75	2,488	75	2,381	70	2,407
28	72	75	2,496	75	2,430	75	2,446
29	73	75	2,512	75	2,456	75	2,487
30	74	75	2,519	75	2,480	75	2,490
31	75	75	2,520	75	2,519	75	2,507

Lampiran 3

Tabel Hasil Rata-Rata Akuisi Data Antara Tekanan Suara Pada SLM Standar (dB) Dan Tekanan Suara Pada Sistem Deteksi Dengan Tegangan Keluaran Sensor Sistem Deteksi (V)

SPL pada SLM (dB)	Hasil Rata-Rata	
	SPL pada sitem (dB)	Tegangan pada sistem (V)
45	45	0,009
46	45	0,019
47	46	0,041
48	47	0,081
49	48	0.125
50	49	0.154
51	49	0.228
52	52	0.359
53	53	0.466
54	54	0.579
55	55	0.669
56	55	0.740
57	56	0.853
58	58	1.016
59	58	1.145
60	59	1.382
61	60	1.546
62	60	1.638
63	61	1.764
64	63	1.899
65	64	2.001
66	65	2.142
67	65	2.208
68	66	2.255
69	69	2.320
70	72	2.366
71	73	2.425
72	75	2.457
73	75	2.485
74	75	2.496
75	75	2.515

Lampiran 4

Tabel Konversi Dari Desibel (dB) Ke Pascal (Pa) Pada SLM Standar

No.	dB	Persamaan logaritmik	Konversi	Hasil (1×10^{-2})
1	45	$20 \log (P/P_{ref})$	$P = 10^{45 \div 20} \times 0,00002$	0,356
2	46	$20 \log (P/P_{ref})$	$P = 10^{46 \div 20} \times 0,00002$	0,400
3	47	$20 \log (P/P_{ref})$	$P = 10^{47 \div 20} \times 0,00002$	0,448
4	48	$20 \log (P/P_{ref})$	$P = 10^{48 \div 20} \times 0,00002$	0,502
5	49	$20 \log (P/P_{ref})$	$P = 10^{49 \div 20} \times 0,00002$	0,564
6	50	$20 \log (P/P_{ref})$	$P = 10^{50 \div 20} \times 0,00002$	0,632
7	51	$20 \log (P/P_{ref})$	$P = 10^{51 \div 20} \times 0,00002$	0,710
8	52	$20 \log (P/P_{ref})$	$P = 10^{52 \div 20} \times 0,00002$	0,796
9	53	$20 \log (P/P_{ref})$	$P = 10^{53 \div 20} \times 0,00002$	0,893
10	54	$20 \log (P/P_{ref})$	$P = 10^{54 \div 20} \times 0,00002$	1,002
11	55	$20 \log (P/P_{ref})$	$P = 10^{55 \div 20} \times 0,00002$	1,125
12	56	$20 \log (P/P_{ref})$	$P = 10^{56 \div 20} \times 0,00002$	1,262
13	57	$20 \log (P/P_{ref})$	$P = 10^{57 \div 20} \times 0,00002$	1,416
14	58	$20 \log (P/P_{ref})$	$P = 10^{58 \div 20} \times 0,00002$	1,589
15	59	$20 \log (P/P_{ref})$	$P = 10^{59 \div 20} \times 0,00002$	1,782
16	60	$20 \log (P/P_{ref})$	$P = 10^{60 \div 20} \times 0,00002$	2,000
17	61	$20 \log (P/P_{ref})$	$P = 10^{61 \div 20} \times 0,00002$	2,244
18	62	$20 \log (P/P_{ref})$	$P = 10^{62 \div 20} \times 0,00002$	2,518
19	63	$20 \log (P/P_{ref})$	$P = 10^{63 \div 20} \times 0,00002$	2,825
20	64	$20 \log (P/P_{ref})$	$P = 10^{64 \div 20} \times 0,00002$	3,170
21	65	$20 \log (P/P_{ref})$	$P = 10^{65 \div 20} \times 0,00002$	3,556
22	66	$20 \log (P/P_{ref})$	$P = 10^{66 \div 20} \times 0,00002$	3,990
23	67	$20 \log (P/P_{ref})$	$P = 10^{67 \div 20} \times 0,00002$	4,477
24	68	$20 \log (P/P_{ref})$	$P = 10^{68 \div 20} \times 0,00002$	5,024
25	69	$20 \log (P/P_{ref})$	$P = 10^{69 \div 20} \times 0,00002$	5,637
26	70	$20 \log (P/P_{ref})$	$P = 10^{70 \div 20} \times 0,00002$	6,324
27	71	$20 \log (P/P_{ref})$	$P = 10^{71 \div 20} \times 0,00002$	7,096
28	72	$20 \log (P/P_{ref})$	$P = 10^{72 \div 20} \times 0,00002$	7,962
29	73	$20 \log (P/P_{ref})$	$P = 10^{73 \div 20} \times 0,00002$	8,934
30	74	$20 \log (P/P_{ref})$	$P = 10^{74 \div 20} \times 0,00002$	10,024
31	75	$20 \log (P/P_{ref})$	$P = 10^{75 \div 20} \times 0,00002$	11,247
Σ				100,505

Lampiran 5

Tabel Konversi Dari Desibel (dB) Ke Pascal (Pa) Pada Hasil Rata-Rata Sistem Deteksi

No.	dB	Persamaan logaritmik	Konversi	Hasil (1×10^{-2})
1	45	$20 \log (P/P_{ref})$	$P = 10^{45 \div 20} \times 0,00002$	0,356
2	45	$20 \log (P/P_{ref})$	$P = 10^{45 \div 20} \times 0,00002$	0,356
3	46	$20 \log (P/P_{ref})$	$P = 10^{46 \div 20} \times 0,00002$	0,400
4	47	$20 \log (P/P_{ref})$	$P = 10^{47 \div 20} \times 0,00002$	0,448
5	48	$20 \log (P/P_{ref})$	$P = 10^{48 \div 20} \times 0,00002$	0,502
6	49	$20 \log (P/P_{ref})$	$P = 10^{49 \div 20} \times 0,00002$	0,564
7	49	$20 \log (P/P_{ref})$	$P = 10^{49 \div 20} \times 0,00002$	0,564
8	52	$20 \log (P/P_{ref})$	$P = 10^{52 \div 20} \times 0,00002$	0,796
9	53	$20 \log (P/P_{ref})$	$P = 10^{53 \div 20} \times 0,00002$	0,893
10	54	$20 \log (P/P_{ref})$	$P = 10^{54 \div 20} \times 0,00002$	1,002
11	55	$20 \log (P/P_{ref})$	$P = 10^{55 \div 20} \times 0,00002$	1,125
12	55	$20 \log (P/P_{ref})$	$P = 10^{55 \div 20} \times 0,00002$	1,125
13	56	$20 \log (P/P_{ref})$	$P = 10^{56 \div 20} \times 0,00002$	1,262
14	58	$20 \log (P/P_{ref})$	$P = 10^{58 \div 20} \times 0,00002$	1,589
15	58	$20 \log (P/P_{ref})$	$P = 10^{58 \div 20} \times 0,00002$	1,589
16	59	$20 \log (P/P_{ref})$	$P = 10^{59 \div 20} \times 0,00002$	1,782
17	60	$20 \log (P/P_{ref})$	$P = 10^{60 \div 20} \times 0,00002$	2,000
18	60	$20 \log (P/P_{ref})$	$P = 10^{60 \div 20} \times 0,00002$	2,000
19	61	$20 \log (P/P_{ref})$	$P = 10^{61 \div 20} \times 0,00002$	2,244
20	63	$20 \log (P/P_{ref})$	$P = 10^{63 \div 20} \times 0,00002$	2,825
21	64	$20 \log (P/P_{ref})$	$P = 10^{64 \div 20} \times 0,00002$	3,170
22	65	$20 \log (P/P_{ref})$	$P = 10^{65 \div 20} \times 0,00002$	3,556
23	65	$20 \log (P/P_{ref})$	$P = 10^{65 \div 20} \times 0,00002$	3,556
24	66	$20 \log (P/P_{ref})$	$P = 10^{66 \div 20} \times 0,00002$	3,990
25	69	$20 \log (P/P_{ref})$	$P = 10^{69 \div 20} \times 0,00002$	5,637
26	72	$20 \log (P/P_{ref})$	$P = 10^{72 \div 20} \times 0,00002$	7,962
27	73	$20 \log (P/P_{ref})$	$P = 10^{73 \div 20} \times 0,00002$	8,934
28	75	$20 \log (P/P_{ref})$	$P = 10^{75 \div 20} \times 0,00002$	11,247
29	75	$20 \log (P/P_{ref})$	$P = 10^{75 \div 20} \times 0,00002$	11,247
30	75	$20 \log (P/P_{ref})$	$P = 10^{75 \div 20} \times 0,00002$	11,247
31	75	$20 \log (P/P_{ref})$	$P = 10^{75 \div 20} \times 0,00002$	11,247
Σ				105,215

Lampiran 6

Tabel Hasil Perhitungan Antara Variabel Bebas (X_i) Dengan Variabel Terikat (Y_i)

No	Variabel Bebas (X_i)	Variabel Terikat (Y_i)	$X_i Y_i$	X_i^2	Y_i^2
1	0.00356	0.009	0.003204	0.126736	0.000081
2	0.00400	0.019	0.007600	0.160000	0.000361
3	0.00448	0.041	0.018368	0.200704	0.001681
4	0.00502	0.081	0.040662	0.252004	0.006561
5	0.00564	0.125	0.070500	0.318096	0.015625
6	0.00632	0.154	0.097328	0.399424	0.023716
7	0.00710	0.228	0.161880	0.504100	0.051984
8	0.00796	0.359	0.285764	0.633616	0.128881
9	0.00893	0.466	0.416138	0.797449	0.217156
10	0.01002	0.579	0.580158	1.004004	0.335241
11	0.01125	0.669	0.752625	1.265625	0.447561
12	0.01262	0.740	0.933880	1.592644	0.547600
13	0.01416	0.853	1.207848	2.005056	0.727609
14	0.01589	1.016	1.614424	2.524921	1.032256
15	0.01782	1.145	2.040390	3.175524	1.311025
16	0.02000	1.382	2.764000	4.000000	1.909924
17	0.02244	1.546	3.469224	5.035536	2.390116
18	0.02518	1.638	4.124484	6.340324	2.683044
19	0.02825	1.764	4.983300	7.980625	3.111696
20	0.03170	1.899	6.019830	10.048900	3.606201
21	0.03556	2.001	7.115556	12.645136	4.004001
22	0.03990	2.142	8.546580	15.920100	4.588164
23	0.04477	2.208	9.885216	20.043529	4.875264
24	0.05024	2.255	11.329120	25.240576	5.085025
25	0.05637	2.320	13.077840	31.775769	5.382400
26	0.06324	2.366	14.962584	39.992976	5.597956
27	0.07096	2.425	17.207800	50.353216	5.880625
28	0.07962	2.457	19.562634	63.393444	6.036849
29	0.08934	2.485	22.200990	79.816356	6.175225
30	0.10024	2.496	25.019904	100.480576	6.230016
31	0.11247	2.515	28.286205	126.495009	6.325225
Σ	1.00505	40.383	206.786036	614.521975	78.729069

Lampiran 7

1) Akurasi

Tabel Perhitungan Nilai Akurasi Sistem Deteksi

NO.	SPL padaSLM	SPL pada sistem deteksi	Persamaan	Keakurasian (%)
1	45	45	$(45 - 45)/45 \times 100\%$	100.000
2	46	45	$(46 - 45)/46 \times 100\%$	97.826
3	47	46	$(47 - 46)/47 \times 100\%$	97.872
4	48	47	$(48 - 47)/48 \times 100\%$	97.917
5	49	48	$(49 - 48)/49 \times 100\%$	97.959
6	50	49	$(50 - 49)/50 \times 100\%$	98.000
7	51	49	$(51 - 49)/51 \times 100\%$	96.078
8	52	52	$(52 - 52)/52 \times 100\%$	100.000
9	53	53	$(53 - 53)/53 \times 100\%$	100.000
10	54	54	$(54 - 54)/54 \times 100\%$	100.000
11	55	55	$(55 - 55)/55 \times 100\%$	100.000
12	56	55	$(56 - 55)/56 \times 100\%$	98.214
13	57	56	$(57 - 56)/57 \times 100\%$	98.246
14	58	58	$(58 - 58)/58 \times 100\%$	100.000
15	59	58	$(59 - 58)/59 \times 100\%$	98.305
16	60	59	$(60 - 59)/60 \times 100\%$	98.333
17	61	60	$(61 - 60)/61 \times 100\%$	98.361
18	62	60	$(62 - 60)/62 \times 100\%$	96.774
19	63	61	$(63 - 61)/63 \times 100\%$	96.825
20	64	63	$(64 - 63)/64 \times 100\%$	98.438
21	65	64	$(65 - 64)/65 \times 100\%$	98.462
22	66	65	$(66 - 65)/66 \times 100\%$	98.485
23	67	65	$(67 - 65)/67 \times 100\%$	97.015
24	68	66	$(68 - 65)/68 \times 100\%$	97.059
25	69	69	$(69 - 69)/69 \times 100\%$	100.000
26	70	72	$ (70 - 72) /70 \times 100\%$	97.143
27	71	73	$ (71 - 73) /71 \times 100\%$	97.183
28	72	75	$ (72 - 75) /72 \times 100\%$	95.833
29	73	75	$ (73 - 75) /73 \times 100\%$	97.260
30	74	75	$ (74 - 75) /74 \times 100\%$	98.649
31	75	75	$ (75 - 75) /75 \times 100\%$	100.000
Nilai rata-rata				98,266

2) *Repeatabilitas*

$$\begin{aligned} \text{repeatability error } (\delta) &= \frac{\Delta}{FS} \times 100\% \\ &= \frac{(2,348 - 1,784)}{2.515} \times 100\% \\ &= \frac{0.564}{2.515} \times 100\% \\ &= 0.2242544732 \times 100\% \\ &= 22.425\% \end{aligned}$$

$$\text{repeatability} = 100\% - \text{repeatability error } (\delta)$$

$$\text{repeatability} = 100\% - 22.425\%$$

$$\text{repeatability} = 77,575\%$$

*Lampiran 8***Pemrograman Sistem Deteksi**

```

/*****

```

```

This program was produced by the
CodeWizardAVR V2.04.4a Advanced
Automatic Program Generator
© Copyright 1998-2009 Pavel Haiduc, HP InfoTech s.r.l.
http://www.hpinfotech.com

```

```

Project :
Version :
Date   : 3/14/2012
Author : NeVaDa
Company : Jogja
Comments:

```

```

Chip type       : ATmega16L
Program type    : Application
AVR Core clk frequency: 12.000000 MHz
Memory model    : Small
External RAM size : 0
Data Stack size : 256

```

```

*****/

```

```

#include <mega16.h>
#include <string.h>
#include <delay.h>

```

```

#define buzzer PORTC.7
#define data PORTB
#define clk PORTD.0
#define mr PORTD.1

```

```

#define ADC_VREF_TYPE 0x20

```

```

// Read the 8 most significant bits
// of the AD conversion result
unsigned char read_adc(unsigned char adc_input)
{
    ADMUX=adc_input | (ADC_VREF_TYPE & 0xff);
    // Delay needed for the stabilization of the ADC input voltage
    delay_us(10);
    // Start the AD conversion

```

```

ADCSRA|=0x40;
// Wait for the AD conversion to complete
while ((ADCSRA & 0x10)==0);
ADCSRA|=0x10;
return ADCH;
}

```

```
// Declare your global variables here
```

```

//global declare fungsi
void akses_buzzer();
void akses_selamat_datang();
void akses_db();
void akses_harap_tenang();
int konfersi_voltkedb();

unsigned char data_char[380]={
0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,
0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,
0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,
0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,
0x00,0x26,0x49,0x49,0x49,0x32, //S
0x00,0x7F,0x49,0x49,0x49,0x49, //E
0x00,0x7F,0x40,0x40,0x40,0x40, //L
0x00,0x7C,0x12,0x11,0x12,0x7C, //A
0x00,0x7F,0x02,0x0C,0x02,0x7F, //M
0x00,0x7C,0x12,0x11,0x12,0x7C //A
0x00,0x01,0x01,0x7F,0x01,0x01, //T
0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,
0x00,0x7F,0x41,0x41,0x41,0x3E, //D
0x00,0x7C,0x12,0x11,0x12,0x7C, //A
0x00,0x01,0x01,0x7F,0x01,0x01, //T
0x00,0x7C,0x12,0x11,0x12,0x7C, //A
0x00,0x7F,0x04,0x08,0x10,0x7F, //N
0x00,0x3E,0x41,0x41,0x51,0x32, //G
0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,
0x00,0x7F,0x41,0x41,0x41,0x3E, //D
0x00,0x00,0x41,0x7F,0x41,0x00, //I
0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,
0x00,0x7F,0x09,0x09,0x09,0x06, //P
0x00,0x7F,0x49,0x49,0x49,0x49, //E
0x00,0x7F,0x09,0x19,0x29,0x46, //R
0x00,0x7F,0x09,0x09,0x09,0x06, //P
0x00,0x3F,0x40,0x40,0x40,0x3F, //U
0x00,0x26,0x49,0x49,0x49,0x32, //S
0x00,0x01,0x01,0x7F,0x01,0x01, //T

```

```

0x00,0x7C,0x12,0x11,0x12,0x7C, //A
0x00,0x7F,0x08,0x14,0x22,0x41, //K
0x00,0x7C,0x12,0x11,0x12,0x7C, //A
0x00,0x7C,0x12,0x11,0x12,0x7C, //A
0x00,0x7F,0x04,0x08,0x10,0x7F, //N
0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,
0x00,0x26,0x49,0x49,0x49,0x32, //S
0x00,0x7C,0x12,0x11,0x12,0x7C, //A
0x00,0x00,0x41,0x7F,0x41,0x00, //I
0x00,0x7F,0x04,0x08,0x10,0x7F, //N
0x00,0x01,0x01,0x7F,0x01,0x01, //T
0x00,0x7F,0x49,0x49,0x49,0x49, //E
0x00,0x7F,0x08,0x14,0x22,0x41, //K
0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,
0x00,0x3F,0x40,0x40,0x40,0x3F, //U
0x00,0x00,0x41,0x7F,0x41,0x00, //I
0x00,0x7F,0x04,0x08,0x10,0x7F, //N
0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,
0x00,0x26,0x49,0x49,0x49,0x32, //S
0x00,0x3F,0x40,0x40,0x40,0x3F, //U
0x00,0x7F,0x04,0x08,0x10,0x7F, //N
0x00,0x7C,0x12,0x11,0x12,0x7C, //A
0x00,0x7F,0x04,0x08,0x10,0x7F, //N
0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,
0x00,0x7F,0x08,0x14,0x22,0x41, //K
0x00,0x7C,0x12,0x11,0x12,0x7C, //A
0x00,0x7F,0x40,0x40,0x40,0x40, //L
0x00,0x00,0x41,0x7F,0x41,0x00, //I
0x00,0x00,0x20,0x41,0x41,0x3E, //J
0x00,0x7C,0x12,0x11,0x12,0x7C, //A
0x00,0x3E,0x41,0x41,0x51,0x32, //G
0x00,0x7C,0x12,0x11,0x12,0x7C, //A
0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,
};

```

```

unsigned char data_tenang[162]=
{
0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,
0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,
0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,
0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,
0x00,0x7F,0x08,0x08,0x08,0x7F, //H
0x00,0x7C,0x12,0x11,0x12,0x7C, //A
0x00,0x7F,0x09,0x19,0x29,0x46, //R
0x00,0x7C,0x12,0x11,0x12,0x7C, //A
0x00,0x7F,0x09,0x09,0x09,0x06, //P

```

```

0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,
0x00,0x01,0x01,0x7F,0x01,0x01, //T
0x00,0x7F,0x49,0x49,0x49,0x49, //E
0x00,0x7F,0x04,0x08,0x10,0x7F, //N
0x00,0x7C,0x12,0x11,0x12,0x7C, //A
0x00,0x7F,0x04,0x08,0x10,0x7F, //N
0x00,0x3E,0x41,0x41,0x51,0x32, //G
0x00,0x00,0x5F,0x00,0x00,0x00, //!
0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,
0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,
0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,
0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,
0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,
0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,
0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,
0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,
0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,
0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,
0x00,0x00,0x00,0x00,0x00,0x00
};

```

```

unsigned char data_angka[10][6]=
{
{0x00,0x3E,0x51,0x49,0x45,0x3E}, //0
{0x00,0x00,0x42,0x7F,0x40,0x00}, //1
{0x00,0x42,0x61,0x51,0x49,0x46}, //2
{0x00,0x22,0x41,0x49,0x49,0x3E}, //3
{0x00,0x18,0x14,0x12,0x7F,0x10}, //4
{0x00,0x27,0x45,0x45,0x45,0x39}, //5
{0x00,0x3E,0x49,0x49,0x49,0x32}, //6
{0x00,0x01,0x71,0x09,0x05,0x03}, //7
{0x00,0x36,0x49,0x49,0x49,0x36}, //8
{0x00,0x26,0x49,0x49,0x49,0x3E}, //9
};

```

```

unsigned int y,z,x;
unsigned int x1,z1,y1,z2;
unsigned char nilai_adc;
unsigned char nilai_db,db_satuan,db_puluhan;

```

```

void main(void)
{

```



```
// Declare your local variables here

// Input/Output Ports initialization
// Port A initialization
// Func7=In Func6=In Func5=In Func4=In Func3=In Func2=In Func1=In
Func0=In
// State7=T State6=T State5=T State4=T State3=T State2=T State1=T State0=T
PORTA=0x00;
DDRA=0x00;

// Port B initialization
// Func7=Out Func6=Out Func5=Out Func4=Out Func3=Out Func2=Out
Func1=Out Func0=Out
// State7=1 State6=1 State5=1 State4=1 State3=1 State2=1 State1=1 State0=1
PORTB=0xFF;
DDRB=0xFF;

// Port C initialization
// Func7=Out Func6=In Func5=In Func4=In Func3=In Func2=In Func1=In
Func0=In
// State7=0 State6=T State5=T State4=T State3=T State2=T State1=T State0=T
PORTC=0x00;
DDRC=0x80;

// Port D initialization
// Func7=In Func6=In Func5=In Func4=In Func3=In Func2=In Func1=Out
Func0=Out
// State7=T State6=T State5=T State4=T State3=T State2=T State1=1 State0=1
PORTD=0xFF;
DDRD=0xFF;

// Timer/Counter 0 initialization
// clk source: System clk
// clk value: Timer 0 Stopped
// Mode: Normal top=FFh
// OC0 output: Disconnected
TCCR0=0x00;
TCNT0=0x00;
OCR0=0x00;

// Timer/Counter 1 initialization
// clk source: System clk
// clk value: Timer1 Stopped
// Mode: Normal top=FFFFh
// OC1A output: Discon.
// OC1B output: Discon.
```

```
// Noise Canceler: Off
// Input Capture on Falling Edge
// Timer1 Overflow Interrupt: Off
// Input Capture Interrupt: Off
// Compare A Match Interrupt: Off
// Compare B Match Interrupt: Off
TCCR1A=0x00;
TCCR1B=0x00;
TCNT1H=0x00;
TCNT1L=0x00;
ICR1H=0x00;
ICR1L=0x00;
OCR1AH=0x00;
OCR1AL=0x00;
OCR1BH=0x00;
OCR1BL=0x00;

// Timer/Counter 2 initialization
// clk source: System clk
// clk value: Timer2 Stopped
// Mode: Normal top=FFh
// OC2 output: Disconnected
ASSR=0x00;
TCCR2=0x00;
TCNT2=0x00;
OCR2=0x00;

// External Interrupt(s) initialization
// INT0: Off
// INT1: Off
// INT2: Off
MCUCR=0x00;
MCUCSR=0x00;

// Timer(s)/Counter(s) Interrupt(s) initialization
TIMSK=0x00;

// Analog Comparator initialization
// Analog Comparator: Off
// Analog Comparator Input Capture by Timer/Counter 1: Off
ACSR=0x80;
SFIOR=0x00;

// ADC initialization
// ADC clk frequency: 750.000 kHz
// ADC Voltage Reference: AREF pin
```

```

// ADC Auto Trigger Source: None
// Only the 8 most significant bits of
// the AD conversion result are used
ADMUX=ADC_VREF_TYPE & 0xff;
ADCSRA=0x84;

while (1)
{
    akses_selamat_datang();

    if(nilai_db>=65)    //nilai limit
    {
        akses_buzzer();
        akses_harap_tenang();
    }
    else
    {
        akses_db();
    };
    delay_ms(1000);
};
}

void akses_buzzer()
{
    akses_db();
    delay_ms(100);
    buzzer=0;
    delay_ms(100);
    buzzer=1; //buzzer on
    delay_ms(100);
    buzzer=0;
    delay_ms(100);
}

void akses_selamat_datang()
{
    x=0;
    z=0;
    y=0;
    for(x=0;x<380;x++)// data karakter
    {
        for(z=0;z<50;z++)// waktu geser
        {
            mr=1;
            mr=0;

```

```

for(y=0;y<27;y++)// kolom tampilan dot matrix
{
  if(y==0)
  {
    data=data_char[x+y];
    clk=0;
  }
  else
  {
    clk=1;
    data=data_char[x+y];
    clk=0;
  };
  if(y==9)
  {
    PORTD.2=1;
  }
  else if (y==18)
  {
    PORTD.3=1;
  }
  else
  {
    PORTD.2=0;
    PORTD.3=0;
  };

  delay_us(100);
  data=0x00;
}

}
nilai_adc=read_adc(0);
konfersi_voltkedb();
if(nilai_db>=65){goto lanjut1;}; //nilai limit
}
lanjut1:
}

void akses_harap_tenang()
{
x=0;
z=0;
y=0;
for(x1=0;x1<120;x1++)// data karakter
{

```

```

for(z1=0;z1<25;z1++)// waktu geser
{
mr=1;
mr=0;
for(y1=0;y1<27;y1++)// kolom tampilan dot matrix
{
if(y1==0)
{
data=data_tenang[x1+y1];
clk=0;
}
else
{
clk=1;
data=data_tenang[x1+y1];
clk=0;
};
if(y1==9)
{
PORTD.2=1;
}
else if (y1==18)
{
PORTD.3=1;
}
else
{
PORTD.2=0;
PORTD.3=0;
};

delay_us(100);
data=0x00;
}

}
}

void akses_db()
{
nilai_adc=read_adc(0);
konfersi_voltkedb();
db_puluhan=nilai_db/10;
db_satuan=nilai_db-(db_puluhan*10);
for(z2=0;z2<1000;z2++)// waktu tampil

```

```
{  
mr=1;  
mr=0;  
data=0x00;  
delay_us(50);  
  
//clk2  
data=data_angka[db_puluhan][0];  
clk=0;  
delay_us(50);  
data=0x00;  
  
clk=1; //clk3  
data=data_angka[db_puluhan][1];  
clk=0;  
delay_us(50);  
data=0x00;  
  
clk=1; //clk4  
data=data_angka[db_puluhan][2];  
clk=0;  
delay_us(50);  
data=0x00;  
  
clk=1; //clk5  
data=data_angka[db_puluhan][3];  
clk=0;  
delay_us(50);  
data=0x00;  
  
clk=1; //clk6  
data=data_angka[db_puluhan][4];  
clk=0;  
delay_us(50);  
data=0x00;  
  
clk=1; //clk7  
data=data_angka[db_puluhan][5];  
clk=0;  
delay_us(50);  
data=0x00;  
  
clk=1; //clk8  
data=data_angka[db_satuan][0];  
clk=0;  
delay_us(50);
```

```
data=0x00;
```

```
clk=1; //clk9  
data=data_angka[db_satuan][1];  
clk=0;  
delay_us(50);  
data=0x00;
```

```
clk=1; //clk10  
data=data_angka[db_satuan][2];  
clk=0;  
delay_us(50);  
data=0x00;
```

```
clk=1; //clk11  
PORTD.2=1;  
data=data_angka[db_satuan][3];  
clk=0;  
delay_us(50);  
PORTD.2=0;  
data=0x00;
```

```
clk=1; //clk12  
data=data_angka[db_satuan][4];  
clk=0;  
delay_us(50);  
data=0x00;
```

```
clk=1; //clk13  
data=data_angka[db_satuan][5];  
clk=0;  
delay_us(50);  
data=0x00;
```

```
clk=1; //clk14  
data=0x00;  
clk=0;  
delay_us(50);  
data=0x00;
```

```
clk=1; //clk15  
data=0x00;  
clk=0;  
delay_us(50);  
data=0x00;
```

```
clk=1; //clk16 //d
data=0x30;
clk=0;
delay_us(50);
data=0x00;

clk=1; //clk17
data=0x48;
clk=0;
delay_us(50);
data=0x00;

clk=1; //clk18
data=0x48;
clk=0;
delay_us(50);
data=0x00;

clk=1; //clk19
data=0x48;
clk=0;
delay_us(50);
data=0x00;

clk=1; //clk20
PORTD.3=1;
data=0x3F;
clk=0;
delay_us(50);
PORTD.3=0;
data=0x00;

clk=1; //clk21
data=0x00;
clk=0;
delay_us(50);
data=0x00;

clk=1; //clk22 //B
data=0x7F;
clk=0;
delay_us(50);
data=0x00;

clk=1; //clk23
data=0x49;
```



```

    clk=0;
    delay_us(50);
    data=0x00;

    clk=1; //clk24
    data=0x49;
    clk=0;
    delay_us(50);
    data=0x00;

    clk=1; //clk25
    data=0x49;
    clk=0;
    delay_us(50);
    data=0x00;

    clk=1; //clk26
    data=0x36;
    clk=0;
    delay_us(50);
    data=0x00;

    delay_us(50);
}

}

konfersi_voltkedb()
{
if(nilai_adc<1)
{
    nilai_db=45;
}
else if(nilai_adc==2)
{
    nilai_db=46;
}
else if(nilai_adc==3&&nilai_adc==4)
{
    nilai_db=47;
}
else if(nilai_adc>=5&&nilai_adc<=7)
{
    nilai_db=48;
}
else if(nilai_adc>=8&&nilai_adc<=10)
{

```

```
    nilai_db=49;
  }
else if(nilai_adc==11&&nilai_adc==12)
  {
    nilai_db=50;
  }
else if(nilai_adc==13&&nilai_adc==14)
  {
    nilai_db=51;
  }
else if(nilai_adc>=15&&nilai_adc<=18)
  {
    nilai_db=52;
  }
else if(nilai_adc>=19&&nilai_adc<=22)
  {
    nilai_db=53;
  }
else if(nilai_adc>=23&&nilai_adc<=32)
  {
    nilai_db=54;
  }
else if(nilai_adc>=33&&nilai_adc<=35)
  {
    nilai_db=55;
  }
else if(nilai_adc>=36&&nilai_adc<=38)
  {
    nilai_db=56;
  }
else if(nilai_adc>=39&&nilai_adc<=45)
  {
    nilai_db=57;
  }
else if(nilai_adc>=46&&nilai_adc<=53)
  {
    nilai_db=58;
  }
else if(nilai_adc>=54&&nilai_adc<=61)
  {
    nilai_db=59;
  }
else if(nilai_adc>=62&&nilai_adc<=70)
  {
    nilai_db=60;
  }
```

```
else if(nilai_adc>=71&&nilai_adc<=77)
{
    nilai_db=61;
}
else if(nilai_adc>=78&&nilai_adc<=84)
{
    nilai_db=62;
}
else if(nilai_adc>=85&&nilai_adc<=90)
{
    nilai_db=63;
}
else if(nilai_adc>=91&&nilai_adc<=93)
{
    nilai_db=64;
}
else if(nilai_adc>=94&&nilai_adc<=96)
{
    nilai_db=65;
}
else if(nilai_adc==97)
{
    nilai_db=66;
}
else if(nilai_adc==98)
{
    nilai_db=68;
}
else if(nilai_adc==99)
{
    nilai_db=70;
}
else if(nilai_adc==100)
{
    nilai_db=75;
}
else if(nilai_adc>100)
{
    nilai_db=75;
};
}
```

*Lampiran 9***Gambar Proses Pembuatan Sistem Deteksi**

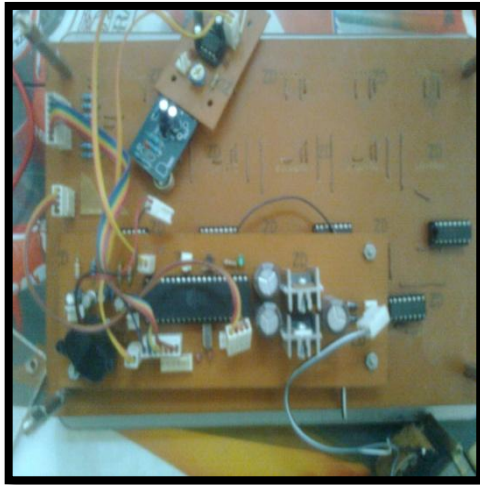
1. Setelah proses perancangan skematik, pencetakan skematik dan pengeboran pada PCB selesai komponen-komponen siap untuk dipasang sesuai dengan posisi pada skematik yang sebelumnya telah dibuat



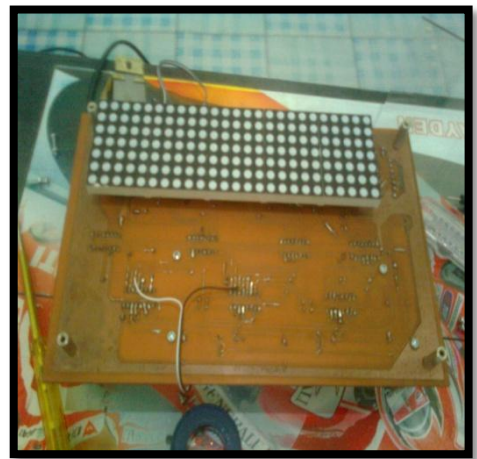
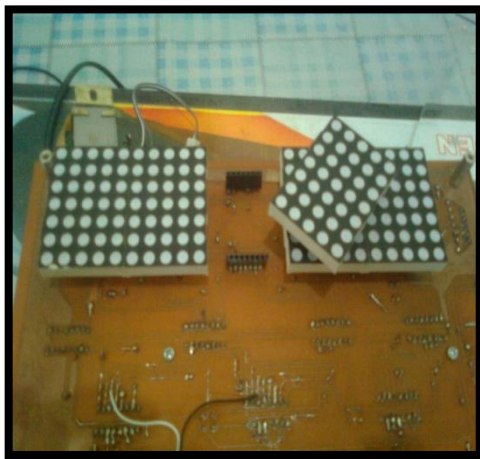
2. Proses penyolderan komponen



3. Proses perakitan antar PCB satu dengan yang lain



4. Proses pemasangan dot matrik LED



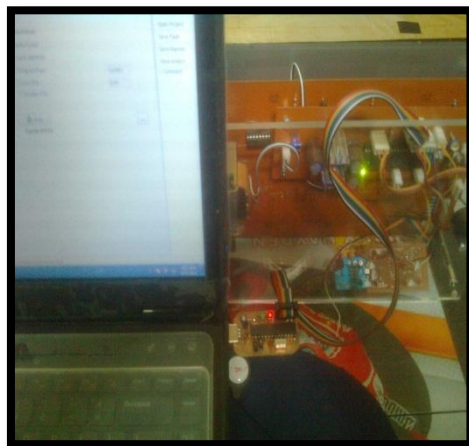
5. Proses pemasangan tutup bagian depan



6. Proses pemasangan tutup bagian belakang



7. Proses pemrograman dengan PROGISP versi 1.72



8. Proses pengujian penampilan karakter angka dan huruf (Contohnya 45 dB)



Lampiran 10

Gambar Proses Pengambilan Data Untuk Pemrograman Sistem Deteksi

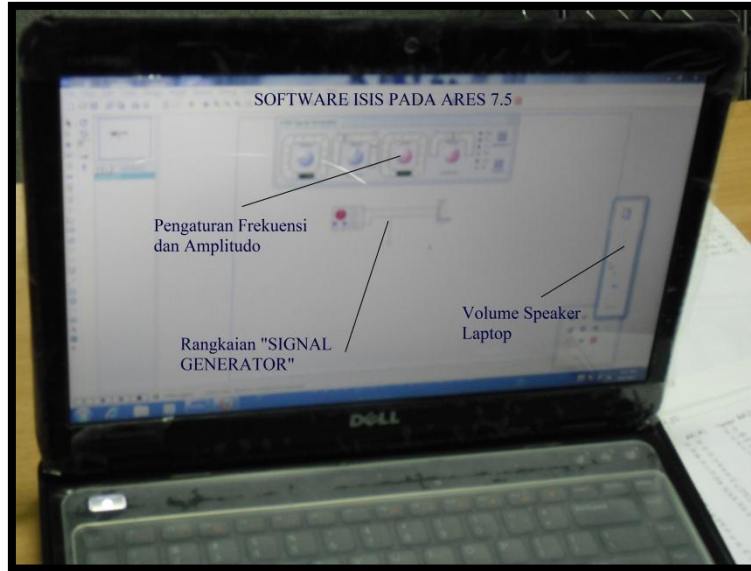
1. Proses pengkalibrasian dilakukan di ruang kedap suara (Ruang *Microteaching* Laboratorium Terpadu UIN Sunan Kalijaga)



2. Pengaturan posisi untuk proses pengambilan data



3. Software proteus yang terinstal di laptop sebagai sumber pengatur *input* suara

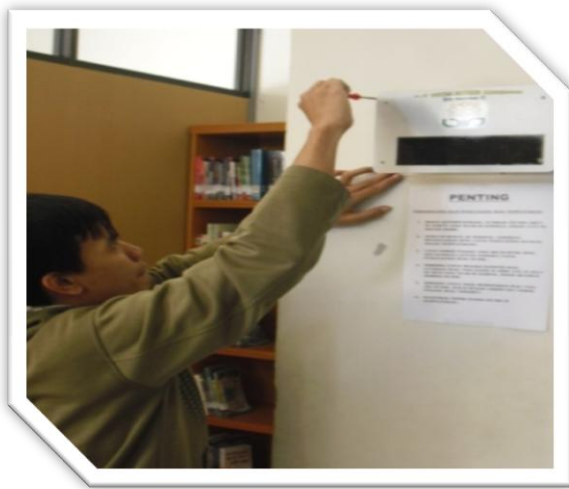


4. Pencatatan hasil pengambilan data



*Lampiran 11***Gambar Implementasi Sistem Deteksi Pada Ruang Perpustakaan Fakultas
Sains Dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta**

1. Pemasangan sistem deteksi
sistem deteksi



2. Pemberian tegangan pada
sistem deteksi



3. Sistem deteksi sudah mulai bekerja
perpustakaan (1)



4. Kegiatan pengunjung



5. Kegiatan pengunjung perpustakaan (2)
perpustakaan (3)



6. Kegiatan pengunjung



7 Sistem behasil mendeteksi kebisingan



8. Sistem deteksi menampilkan peringatan berupa *warning text* "HARAP TENANG" dan bunyi *buzzer*



Lampiran 12

Tabel Hasil Pengambilan Data Implementasi Sistem Deteksi

1) Pengambilan data implementasi sistem deteksi

Tabel Pengambilan data implementasi pertama (Rabu, 8 Agustus 2012)

Waktu pengukuran (WIB)	Besarnya tingkat kebisingan yang terukur pada alat buatan (dB)	Buzzer	Warning text
08.00-09.00	59	Bunyi	Error
	75	Bunyi	Error
	63	Bunyi	Error
	75	Bunyi	Berjalan
	59	Bunyi	Berjalan
	60	Bunyi	Berjalan
	60	Bunyi	Berjalan
	63	Bunyi	Berjalan
	58	Bunyi	Berjalan
	75	Bunyi	Berjalan
09.00-10.00	58	Bunyi	Berjalan
	63	Bunyi	Berjalan
	59	Bunyi	Berjalan
	75	Bunyi	Berjalan
	60	Bunyi	Berjalan
	57	Bunyi	Berjalan
	58	Bunyi	Berjalan
	58	Bunyi	Berjalan
	59	Bunyi	Berjalan
	59	Bunyi	Berjalan
	57	Bunyi	Berjalan
	57	Bunyi	Berjalan
	58	Bunyi	Berjalan
	56	Bunyi	Berjalan
	61	Bunyi	Berjalan
	58	Bunyi	Berjalan
	58	Bunyi	Berjalan
	58	Bunyi	Berjalan
	62	Bunyi	Berjalan
	63	Bunyi	Berjalan
60	Bunyi	Berjalan	
57	Bunyi	Berjalan	

	68	Bunyi	Berjalan
	62	Bunyi	Berjalan
	57	Bunyi	Berjalan
	61	Bunyi	Berjalan
	59	Bunyi	Berjalan
10.00-11.00	61	Bunyi	Berjalan
	57	Bunyi	Berjalan
	59	Bunyi	Berjalan
	60	Bunyi	Berjalan
	56	Bunyi	Berjalan
	75	Bunyi	Berjalan
	67	Bunyi	Berjalan
	58	Bunyi	Berjalan
	58	Bunyi	Berjalan
	61	Bunyi	Berjalan
	63	Bunyi	Berjalan
	63	Bunyi	Berjalan
	75	Bunyi	Berjalan
	58	Bunyi	Berjalan
	11.00-12.00	60	Bunyi
65		Bunyi	Berjalan
58		Bunyi	Berjalan
58		Bunyi	Berjalan
67		Bunyi	Berjalan
69		Bunyi	Berjalan
70		Bunyi	Berjalan
73		Bunyi	Berjalan
12.00-13.00	Waktu istirahat perpustakaan		
13.00-14.00	56	Bunyi	<i>Error</i>
	58	Bunyi	<i>Error</i>
	56	Bunyi	<i>Error</i>
	58	Bunyi	<i>Error</i>
	63	Bunyi	Berjalan
	63	Bunyi	Berjalan
	56	Bunyi	Berjalan
	57	Bunyi	Berjalan
	57	Bunyi	Berjalan
	61	Bunyi	Berjalan
	58	Bunyi	Berjalan
	58	Bunyi	Berjalan
	56	Bunyi	Berjalan

14.00-15.00	56	Bunyi	Berjalan
	58	Bunyi	Berjalan
	63	Bunyi	Berjalan
	61	Bunyi	Berjalan
	58	Bunyi	Berjalan
	61	Bunyi	Berjalan
	56	Bunyi	Berjalan
	63	Bunyi	Berjalan
	57	Bunyi	Berjalan
	60	Bunyi	Berjalan

Tabel Pengambilan data implementasi kedua (Kamis, 9 Agustus 2012)

Waktu pengukuran (WIB)	Besarnya tingkat kebisingan yang terukur pada sistem deteksi (dB)	<i>Buzzer</i>	<i>Warning text</i>
	56	Bunyi	<i>Error</i>
	70	Bunyi	Berjalan
	57	Bunyi	Berjalan
	57	Bunyi	Berjalan
	57	Bunyi	Berjalan
09.00-10.00	57	Bunyi	Berjalan
	56	Bunyi	Berjalan
	62	Bunyi	Berjalan
	60	Bunyi	Berjalan
	70	Bunyi	Berjalan
10.00-11.00	57	Bunyi	Berjalan
	61	Bunyi	Berjalan
	63	Bunyi	Berjalan
	58	Bunyi	Berjalan
	60	Bunyi	Berjalan
	58	Bunyi	Berjalan
	60	Bunyi	Berjalan
	63	Bunyi	Berjalan
	63	Bunyi	Berjalan
11.00-12.00	75	Bunyi	Berjalan
	56	Bunyi	Berjalan
	58	Bunyi	Berjalan
	57	Bunyi	Berjalan
	57	Bunyi	Berjalan
	58	Bunyi	Berjalan
	61	Bunyi	Berjalan

	63	Bunyi	Berjalan
	75	Bunyi	Berjalan
	66	Bunyi	Berjalan
12.00-13.00	Waktu istirahat perpustakaan		
13.00-14.00	57	Bunyi	<i>Error</i>
	56	Bunyi	Berjalan
	56	Bunyi	Berjalan
	56	Bunyi	Berjalan
	63	Bunyi	Berjalan
	58	Bunyi	Berjalan
	58	Bunyi	Berjalan
	58	Bunyi	Berjalan
14.00-15.00	60	Bunyi	Berjalan
	63	Bunyi	Berjalan
	56	Bunyi	Berjalan
	59	Bunyi	Berjalan
	58	Bunyi	Berjalan
	67	Bunyi	Berjalan
	59	Bunyi	Berjalan
	58	Bunyi	Berjalan
	58	Bunyi	Berjalan
	57	Bunyi	Berjalan
	57	Bunyi	Berjalan
	59	Bunyi	Berjalan

Tabel Pengambilan data implementasi ketiga (Jum'at, 10 Agustus 2012)

Waktu pengukuran (WIB)	Besarnya tingkat kebisingan yang terukur pada sistem deteksi (dB)	<i>Buzzer</i>	<i>Warning text</i>
	63	Bunyi	Berjalan
	61	Bunyi	Berjalan
09.00-10.00	57	Bunyi	Berjalan
	62	Bunyi	Berjalan
	75	Bunyi	Berjalan
	63	Bunyi	Berjalan
	59	Bunyi	Berjalan
10.00-11.00	56	Bunyi	Berjalan
	60	Bunyi	Berjalan
	57	Bunyi	Berjalan
	57	Bunyi	Berjalan
	57	Bunyi	Berjalan
	62	Bunyi	Berjalan
	61	Bunyi	Berjalan

11.00-12.00	62	Bunyi	Berjalan
	58	Bunyi	Berjalan
	57	Bunyi	Berjalan
	58	Bunyi	Berjalan
	75	Bunyi	Berjalan
	61	Bunyi	Berjalan
12.00-13.00	Waktu istirahat perpustakaan		
13.00-14.00	58	Bunyi	<i>Error</i>
	60	Bunyi	<i>Error</i>
	75	Bunyi	Berjalan
	63	Bunyi	Berjalan
14.00-15.00	57	Bunyi	Berjalan
	60	Bunyi	Berjalan
	57	Bunyi	Berjalan
	57	Bunyi	Berjalan

Tabel Pengambilan data implementasi keempat (Senin, 13 Agustus 2012)

Waktu pengukuran (WIB)	Besarnya tingkat kebisingan yang terukur pada sistem deteksi (dB)	<i>Buzzer</i>	<i>Warning text</i>
08.00-09.00	58	Bunyi	<i>Error</i>
09.00-10.00	75	Bunyi	Berjalan
	65	Bunyi	Berjalan
10.00-11.00	60	Bunyi	Berjalan
	75	Bunyi	Berjalan
	75	Bunyi	Berjalan
11.00-12.00	58	Bunyi	Berjalan
	63	Bunyi	Berjalan
12.00-13.00	Waktu istirahat perpustakaan		
13.00-14.00	57	Bunyi	Berjalan
	56	Bunyi	Berjalan
	58	Bunyi	Berjalan
	75	Bunyi	Berjalan
14.00-15.00	58	Bunyi	Berjalan
	60	Bunyi	Berjalan
	58	Bunyi	Berjalan
	58	Bunyi	Berjalan
	57	Bunyi	Berjalan
	57	Bunyi	Berjalan
	56	Bunyi	Berjalan

Tabel Pengambilan data implementasi kelima (Selasa, 14 Agustus 2012)

Waktu pengukuran (WIB)	Besarnya tingkat kebisingan yang terukur pada sistem deteksi (dB)	<i>Buzzer</i>	<i>Warning text</i>
08.00-09.00	57	Bunyi	Berjalan
	61	Bunyi	Berjalan
09.00-10.00	58	Bunyi	Berjalan
	64	Bunyi	Berjalan
	69	Bunyi	Berjalan
10.00-11.00	57	Bunyi	Berjalan
11.00-12.00	75	Bunyi	Berjalan
12.00-13.00	Waktu istirahat perpustakaan		
13.00-14.00	69	Bunyi	Berjalan
	75	Bunyi	Berjalan
14.00-15.00	58	Bunyi	Berjalan
	63	Bunyi	Berjalan
	65	Bunyi	Berjalan

Lampiran 13

Tabel Prosentase Keberhasilan Sistem Peringatan Pada Saat Pengambilan Data Implementasi Sistem Deteksi

Tabel 4.1 Prosentase keberhasilan sistem peringatan data implementasi pertama (Rabu, 8 Agustus 2012).

Waktu pengukuran (WIB)	Jumlah kebisingan yang terdeteksi pada sistem deteksi	Jumlah kerja sistem peringatan		Prosentase keberhasilan sistem peringatan (%)	
		<i>Buzzer</i>	<i>Warning text</i>	<i>Buzzer</i>	<i>Warning text</i>
08.00-09.00	10 kali	10 kali	7 kali	100%	70%
09.00-10.00	27 kali	27 kali	27 kali	100%	100%
10.00-11.00	14 kali	14 kali	14 kali	100%	100%
11.00-12.00	8 kali	8 kali	8 kali	100%	100%
12.00-13.00	Waktu istirahat perpustakaan				
13.00-14.00	13 kali	13 kali	9 kali	100%	69%
14.00-15.00	10 kali	10 kali	10 kali	100%	100%
Rata-rata				100%	90%

Tabel 4.2 Prosentase keberhasilan sistem peringatan data implementasi kedua (Kamis, 9 Agustus 2012).

Waktu pengukuran (WIB)	Jumlah kebisingan yang terdeteksi pada sistem deteksi	Jumlah kerja sistem peringatan		Prosentase keberhasilan sistem peringatan (%)	
		<i>Buzzer</i>	<i>Warning text</i>	<i>Buzzer</i>	<i>Warning text</i>
08.00-09.00	5 kali	5 kali	4 kali	100%	80%
09.00-10.00	5 kali	5 kali	5 kali	100%	100%
10.00-11.00	10 kali	10 kali	10 kali	100%	100%
11.00-12.00	9 kali	9 kali	9 kali	100%	100%
12.00-13.00	Waktu istirahat perpustakaan				
13.00-14.00	9 kali	9 kali	8 kali	100%	89%
14.00-15.00	11 kali	11 kali	11 kali	100%	100%
Rata-rata				100%	95%

Tabel 4.3 Prosentase keberhasilan sistem peringatan data implementasi ketiga (Jum'at, 10 Agustus 2012).

Waktu pengukuran (WIB)	Jumlah kebisingan yang terdeteksi pada sistem deteksi	Jumlah kerja sistem peringatan		Prosentase keberhasilan sistem peringatan (%)	
		<i>Buzzer</i>	<i>Warning text</i>	<i>Buzzer</i>	<i>Warning text</i>
08.00-09.00	2 kali	2 kali	2 kali	100%	100%

09.00-10.00	5 kali	5 kali	5 kali	100%	100%
10.00-11.00	7 kali	7 kali	7 kali	100%	100%
11.00-12.00	6 kali	6 kali	6 kali	100%	100%
12.00-13.00	Waktu istirahat perpustakaan				
13.00-14.00	4 kali	4 kali	2 kali	100%	50%
14.00-15.00	4 kali	4 kali	4 kali	100%	100%
Rata-rata				100%	92%

Tabel 4.4 Prosentase keberhasilan sistem peringatan data implementasi keempat
(Senin, 13 Agustus 2012).

Waktu pengukuran (WIB)	Jumlah kebisingan yang terdeteksi pada sistem deteksi	Jumlah kerja sistem peringatan		Prosentase keberhasilan sistem peringatan (%)	
		<i>Buzzer</i>	<i>Warning text</i>	<i>Buzzer</i>	<i>Warning text</i>
08.00-09.00	1 kali	1 kali	1 kali	100%	100%
09.00-10.00	2 kali	2 kali	2 kali	100%	100%
10.00-11.00	3 kali	3 kali	3 kali	100%	100%
11.00-12.00	2 kali	2 kali	2 kali	100%	100%
12.00-13.00	Waktu istirahat perpustakaan				
13.00-14.00	4 kali	4 kali	4 kali	100%	100%
14.00-15.00	7 kali	7 kali	7 kali	100%	100%
Rata-rata				100%	100%

Tabel 4.5 Prosentase keberhasilan sistem peringatan data implementasi kelima
(Selasa, 14 Agustus 2012).

Waktu pengukuran (WIB)	Jumlah kebisingan yang terdeteksi pada sistem deteksi	Jumlah kerja sistem peringatan		Prosentase keberhasilan sistem peringatan (%)	
		<i>Buzzer</i>	<i>Warning text</i>	<i>Buzzer</i>	<i>Warning text</i>
08.00-09.00	2 kali	2 kali	2 kali	100%	100%
09.00-10.00	3 kali	3 kali	3 kali	100%	100%
10.00-11.00	1 kali	1 kali	1 kali	100%	100%
11.00-12.00	1 kali	1 kali	1 kali	100%	100%
12.00-13.00	Waktu istirahat perpustakaan				
13.00-14.00	2 kali	2 kali	2 kali	100%	100%
14.00-15.00	3 kali	3 kali	3 kali	100%	100%
Rata-rata				100%	100%

Lampiran 14

Data Sheet ATmega16

Features

- High-performance, Low-power Atmel® AVR® 8-bit Microcontroller
- Advanced RISC Architecture
 - 131 Powerful Instructions – Most Single-clock Cycle Execution
 - 32 x 8 General Purpose Working Registers
 - Fully Static Operation
 - Up to 16 MIPS Throughput at 16 MHz
 - On-chip 2-cycle Multiplier
- High Endurance Non-volatile Memory segments
 - 16 Kbytes of In-System Self-programmable Flash program memory
 - 612 Bytes EEPROM
 - 1 Kbyte Internal SRAM
 - Write/Erase Cycles: 10,000 Flash/100,000 EEPROM
 - Data retention: 20 years at 85°C/100 years at 25°C⁽¹⁾
 - Optional Boot Code Section with Independent Lock Bits
 - In-System Programming by On-chip Boot Program
 - True Read-While-Write Operation
 - Programming Lock for Software Security
- JTAG (IEEE Std. 1149.1 Compliant) Interface
 - Boundary-scan Capabilities According to the JTAG Standard
 - Extensive On-chip Debug Support
 - Programming of Flash, EEPROM, Fuses, and Lock Bits through the JTAG Interface
- Peripheral Features
 - Two 8-bit Timer/Counters with Separate Prescalers and Compare Modes
 - One 16-bit Timer/Counter with Separate Prescaler, Compare Mode, and Capture Mode
 - Real Time Counter with Separate Oscillator
 - Four PWM Channels
 - 8-channel, 10-bit ADC
 - 8 Single-ended Channels
 - 7 Differential Channels in TQFP Package Only
 - 2 Differential Channels with Programmable Gain at 1x, 10x, or 200x
 - Byte-oriented Two-wire Serial Interface
 - Programmable Serial USART
 - Master/Slave SPI Serial Interface
 - Programmable Watchdog Timer with Separate On-chip Oscillator
 - On-chip Analog Comparator
- Special Microcontroller Features
 - Power-on Reset and Programmable Brown-out Detection
 - Internal Calibrated RC Oscillator
 - External and Internal Interrupt Sources
 - Six Sleep Modes: Idle, ADC Noise Reduction, Power-save, Power-down, Standby and Extended Standby
- I/O and Packages
 - 32 Programmable I/O Lines
 - 40-pin PDIP, 44-lead TQFP, and 44-pad QFN/MLF
- Operating Voltages
 - 2.7V - 5.5V for ATmega16L
 - 4.5V - 6.6V for ATmega16
- Speed Grades
 - 0 - 8 MHz for ATmega16L
 - 0 - 16 MHz for ATmega16
- Power Consumption @ 1 MHz, 3V, and 25°C for ATmega16L
 - Active: 1.1 mA
 - Idle Mode: 0.35 mA
 - Power-down Mode: < 1 µA



8-bit AVR[®]
Microcontroller
with 16K Bytes
In-System
Programmable
Flash

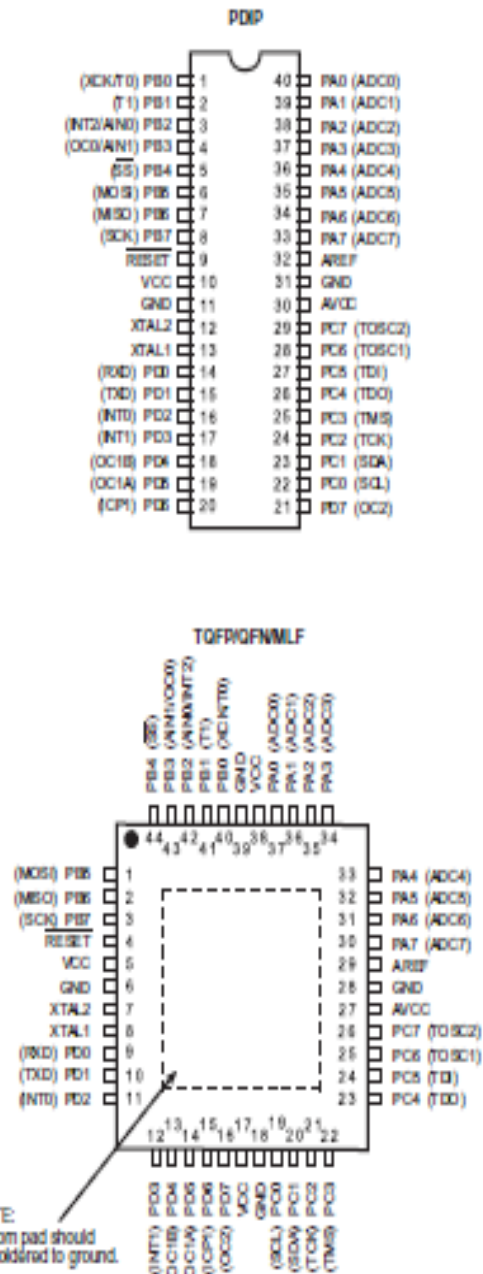
ATmega16
ATmega16L



ATmega16(L)

Pin Configurations

Figure 1. Pinout ATmega16



Disclaimer

Typical values contained in this datasheet are based on simulations and characterization of other AVR microcontrollers manufactured on the same process technology. Min and Max values will be available after the device is characterized.



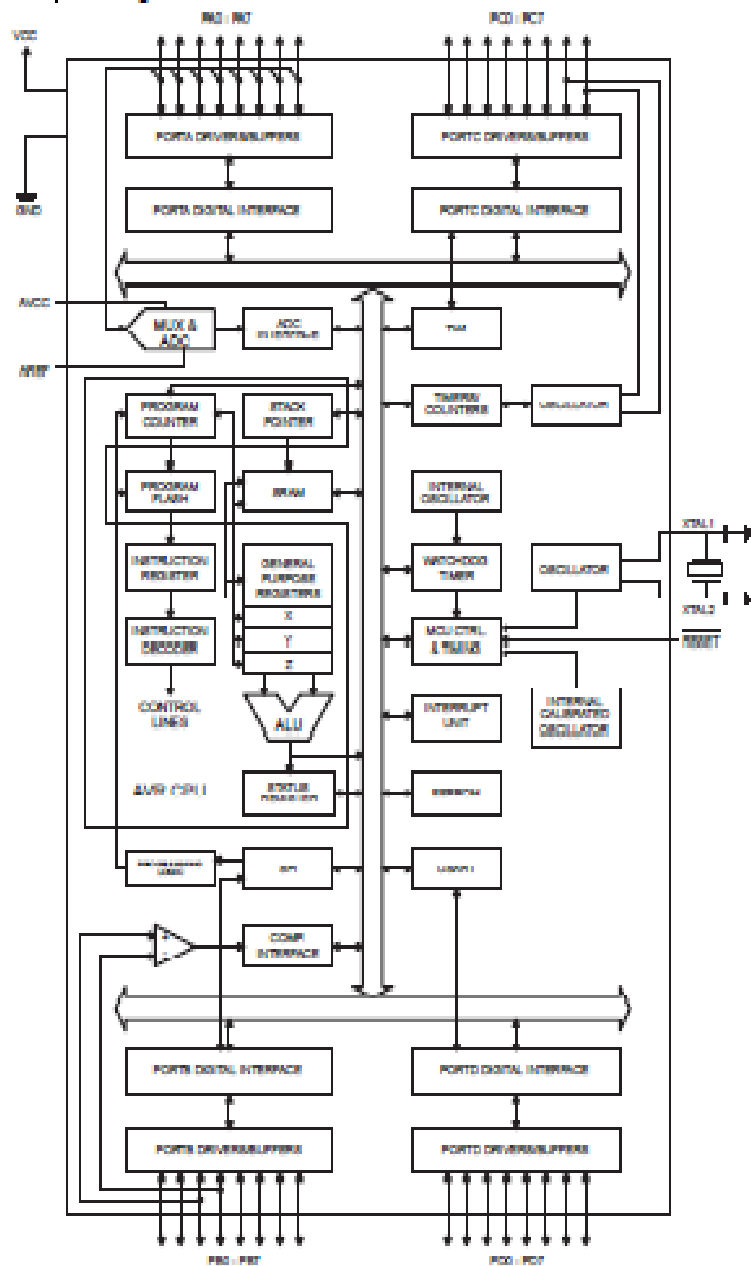
ATmega16(L)

Overview

The ATmega16 is a low-power CMOS 8-bit microcontroller based on the AVR enhanced RISC architecture. By executing powerful instructions in a single clock cycle, the ATmega16 achieves throughputs approaching 1 MIPS per MHz allowing the system designer to optimize power consumption versus processing speed.

Block Diagram

Figure 2. Block Diagram



ATmega16(L)

The AVR core combines a rich instruction set with 32 general purpose working registers. All the 32 registers are directly connected to the Arithmetic Logic Unit (ALU), allowing two independent registers to be accessed in one single instruction executed in one clock cycle. The resulting architecture is more code efficient while achieving throughputs up to ten times faster than conventional CISC microcontrollers.

The ATmega16 provides the following features: 16 Kbytes of In-System Programmable Flash Program memory with Read-While-Write capabilities, 512 bytes EEPROM, 1 Kbyte SRAM, 32 general purpose I/O lines, 32 general purpose working registers, a JTAG Interface for Boundary-scan, On-chip Debugging support and programming, three flexible Timer/Counters with compare modes, Internal and External Interrupts, a serial programmable USART, a byte oriented Two-wire Serial Interface, an 8-channel, 10-bit ADC with optional differential input stage with programmable gain (TQFP package only), a programmable Watchdog Timer with Internal Oscillator, an SPI serial port, and six software selectable power saving modes. The Idle mode stops the CPU while allowing the USART, Two-wire Interface, A/D Converter, SRAM, Timer/Counters, SPI port, and Interrupt system to continue functioning. The Power-down mode saves the register contents but freezes the Oscillator, disabling all other chip functions until the next External Interrupt or Hardware Reset. In Power-save mode, the Asynchronous Timer continues to run, allowing the user to maintain a timer base while the rest of the device is sleeping. The ADC Noise Reduction mode stops the CPU and all I/O modules except Asynchronous Timer and ADC, to minimize switching noise during ADC conversions. In Standby mode, the crystal/resonator Oscillator is running while the rest of the device is sleeping. This allows very fast start-up combined with low-power consumption. In Extended Standby mode, both the main Oscillator and the Asynchronous Timer continue to run.

The device is manufactured using Atmel's high density nonvolatile memory technology. The On-chip ISP Flash allows the program memory to be reprogrammed In-system through an SPI serial interface, by a conventional nonvolatile memory programmer, or by an On-chip Boot program running on the AVR core. The boot program can use any interface to download the application program in the Application Flash memory. Software in the Boot Flash section will continue to run while the Application Flash section is updated, providing true Read-While-Write operation. By combining an 8-bit RISC CPU with In-System Self-Programmable Flash on a monolithic chip, the Atmel ATmega16 is a powerful microcontroller that provides a highly-flexible and cost-effective solution to many embedded control applications.

The ATmega16 AVR is supported with a full suite of program and system development tools including: C compilers, macro assemblers, program debugger/simulators, In-circuit emulators, and evaluation kits.

Pin Descriptions

VCC	Digital supply voltage.
GND	Ground.
Port A (PA7..PA0)	Port A serves as the analog Inputs to the A/D Converter. Port A also serves as an 8-bit bi-directional I/O port, if the A/D Converter is not used. Port pins can provide internal pull-up resistors (selected for each bit). The Port A output buffers have symmetrical drive characteristics with both high sink and source capability. When pins PA0 to PA7 are used as inputs and are externally pulled low, they will source current if the internal pull-up resistors are activated. The Port A pins are tri-stated when a reset condition becomes active, even if the clock is not running.



ATmega16(L)

Port B (PB7..PB0)	<p>Port B is an 8-bit bi-directional I/O port with internal pull-up resistors (selected for each bit). The Port B output buffers have symmetrical drive characteristics with both high sink and source capability. As inputs, Port B pins that are externally pulled low will source current if the pull-up resistors are activated. The Port B pins are tri-stated when a reset condition becomes active, even if the clock is not running.</p> <p>Port B also serves the functions of various special features of the ATmega16 as listed on page 58.</p>
Port C (PC7..PC0)	<p>Port C is an 8-bit bi-directional I/O port with internal pull-up resistors (selected for each bit). The Port C output buffers have symmetrical drive characteristics with both high sink and source capability. As inputs, Port C pins that are externally pulled low will source current if the pull-up resistors are activated. The Port C pins are tri-stated when a reset condition becomes active, even if the clock is not running. If the JTAG Interface is enabled, the pull-up resistors on pins PC5(TDI), PC3(TMS) and PC2(TCK) will be activated even if a reset occurs.</p> <p>Port C also serves the functions of the JTAG Interface and other special features of the ATmega16 as listed on page 61.</p>
Port D (PD7..PD0)	<p>Port D is an 8-bit bi-directional I/O port with internal pull-up resistors (selected for each bit). The Port D output buffers have symmetrical drive characteristics with both high sink and source capability. As inputs, Port D pins that are externally pulled low will source current if the pull-up resistors are activated. The Port D pins are tri-stated when a reset condition becomes active, even if the clock is not running.</p> <p>Port D also serves the functions of various special features of the ATmega16 as listed on page 63.</p>
RESET	<p>Reset Input. A low level on this pin for longer than the minimum pulse length will generate a reset, even if the clock is not running. The minimum pulse length is given in Table 15 on page 38. Shorter pulses are not guaranteed to generate a reset.</p>
XTAL1	<p>Input to the Inverting Oscillator amplifier and input to the internal clock operating circuit.</p>
XTAL2	<p>Output from the Inverting Oscillator amplifier.</p>
AVCC	<p>AVCC is the supply voltage pin for Port A and the A/D Converter. It should be externally connected to V_{CC}, even if the ADC is not used. If the ADC is used, it should be connected to V_{CC} through a low-pass filter.</p>
AREF	<p>AREF is the analog reference pin for the A/D Converter.</p>



Lampiran 15



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS SAIN DAN TEKNOLOGI
YOGYAKARTA

Jln. Marsda Adisucipto D.I Yogyakarta 55281, Telp: (0274) 519739 Fax 0274-540971

Surat Pernyataan Wawancara

Sehubungan dengan penyelesaian Tugas Akhir Periode 2012/2013 mahasiswa Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta, maka dengan ini pihak perpustakaan BPAD Provinsi Daerah Istimewah Yogyakarta menyatakan bahwa mahasiswa yang bersangkutan di bawah ini:

Nama : Kharis
 Nim : 07620016
 Jurusan : Fisika
 Judul tugas akhir : "Sistem Deteksi Kebisingan Sebagai Media Kontrol Kenyamanan Ruangan Perpustakaan."

Telah melangsungkan wawancara dengan Masruri selaku Staf Subbid Layanan Perpustakaan BPAD Provinsi Daerah Istiewah Yogyakarta pada tanggal 19 September 2012.

Dengan demikkian surat pernyataan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Pewawancara

Kharis
 NIM. 07620016

Pihak yang diwawancara

Masruri
 NIP. 1959 0119 198903 1 012



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS SAIN DAN TEKNOLOGI
YOGYAKARTA

Jln. Marsda Adisucipto D.I Yogyakarta 55281, Telp: (0274) 519739 Fax 0274-540971

Surat Pernyataan Wawancara

Sehubungan dengan penyelesaian Tugas Akhir Periode 2012/2013 mahasiswa Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta, maka dengan ini pihak perpustakaan pusat UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta menyatakan bahwa mahasiswa yang bersangkutan di bawah ini:

Nama : Kharis
 Nim : 07620016
 Jurusan : Fisika
 Judul tugas akhir : "Sistem Deteksi Kebisingan Sebagai Media Kontrol Kenyamanan Ruang Perpustakaan."

Telah melangsungkan wawancara dengan Isrowiyanti selaku Koordinator urusan info, promosi dan kerjasama perpustakaan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta pada tanggal 17 September 2012.

Dengan demikian surat pernyataan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Pewawancara

Pihak yang diwawancarai

Kharis
 NIM. 07620016

Isrowiyanti
 NIP. 197009141999032001