

**RANCANG BANGUN ALAT UKUR TINGKAT BUNYI
(*SOUND LEVEL METER*) DENGAN SENSOR
MICROPHONE BERBASIS ARDUINO DAN ANDROID**

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat sarjana S-1

program studi Fisika



Diajukan oleh :
Moh Hishomudin
12620036

Kepada

**PROGRAM STUDI FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UIN SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
2016**



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

FM-UINSK-BM-05-07/R0

PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Nomor :B- 4219 / UIN.02/D.ST/PP.01.1/ 11 /2016

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Rancang Bangun Alat Ukur Tingkat Bunyi (*Sound Level Meter*)
Dengan Sensor Microphone Berbasis Arduino dan Android

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

Nama : Moh Hishomudin

NIM : 12620036

Telah dimunaqasyahkan pada : 10-Nov-16

Nilai Munaqasyah : A

Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

TIM MUNAQASYAH :

Ketua Sidang

Frída Agung Rakhmadi, M.Sc.
NIP. 19780510 200501 003

Penguji I

Agus Eko Prasetyo, S.Si, M.Si.

Penguji II

Aulia Faqih Rifa'i, M.Kom.
NIP. 19860306 201101 1 009

Yogyakarta, 22 November 2016

UIN Sunan Kalijaga

Fakultas Sains dan Teknologi

Dekan



Dr. Murtono, M.Si.

NIP. 19691212 200003 1 001



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Surat Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir
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 : Moh. Hishomudin

NIM : 12620036

Judul Skripsi : Rancang Bangun Alat Ukur Tingkat Bunyi (*Sound Level Meter*) Dengan Sensor *Microphone* berbasis Arduino dan Android

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 Fisika

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.
Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 26 Oktober 2016

Pembimbing

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

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini saya:

Nama : Moh. Hishomudin
NIM : 12620036
Prod : Fisika
Fakultas : Sains dan Teknologi

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “Rancang Bangun Alat Ukur Tingkat Bunyi (*Sound Level Meter*) Dengan Sensor *Microphone* berbasis Arduino dan Android” 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, 26 Oktober 2016

Yang menyatakan,



Moh. Hishomudin
NIM:12620036

MOTTO

"Still Be Yourself"

"Jadilah diri sendiri dengan memegang teguh pendirian masing-masing, semua tak harus bersama"



PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan untuk:

Allah SWT

Bapak dan Ibu tercinta

Kakak serta Adik yang tercinta

Seluruh keluarga besar

Sahabat seperjuanganku Fisika 2012

Seluruh Mahasiswa Fisika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

Almamaterku tercinta

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji syukur kehadiran Allah S.W.T. Yang Maha Pengasih yang telah memberi berkah, karunia dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Rancang Bangun Alat Ukur Tingkat Bunyi (*Sound Level Meter*) Dengan Sensor *Microphone* Berbasis Arduino Dan Android**”. Skripsi ini ditulis dengan tujuan sebagai salah satu syarat untuk menempuh gelar S1 di program studi Fisika, Jurusan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.

Penulis menyadari skripsi ini tidak dapat terselesaikan tanpa bantuan, bimbingan dan nasehat dari berbagai pihak yang dengan ketulusan hati dan keikhlasannya mendukung sepenuhnya penulisan ini. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terimakasih yang tulus kepada :

1. Kedua orang tuaku yaitu Ibu Nafsiyah dan Bapak Sujaini, kakak-kakak dan adik yang saya sayangi. Mereka selalu mendo'akan serta menyemangati dalam pembuatan skripsi ini.
2. Bapak Thaقيبul Fikri Niyartama, M.Si selaku ketua Program Studi Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga.
3. Bapak Frida Agung Rakhmadi, M.Sc selaku pembimbing dan dosen pengajar yang selalu memberikan saran dan bimbingan dalam teknis penyelesaian skripsi.

4. Bapak Agung Nugroho, S.Si serta PLP Laboratorium Terpadu UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah memberikan saran serta solusi dalam penelitian.
5. Teman seperjuangan Fisika 2012 di Program Studi Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, yang telah memberikan masukan dan kritikan, sehingga dapat menjadi nilai tambah dalam penelitian.
6. Semua pihak yang tidak dapat penulis tulis satu persatu, penulis selalu menempatkan kalian dalam hati dan ingatan tentang semua kebaikan yang telah kalian berikan.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan skripsi ini masih banyak terdapat kesalahan, kekurangan dan kelemahan. Penulis berharap semoga laporan skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca dan seluruh praktisi yang berhubungan dengan laporan skripsi ini *Amiin Yaa Rabbal 'Alamiin*

Yogyakarta , 06 September 2016

Penulis

Moh Hishomudin
NIM. 12620036

RANCANG BANGUN ALAT UKUR TINGKAT BUNYI (*SOUND LEVEL METER*) DENGAN SENSOR MIKROFON BERBASIS ARDUINO DAN ANDROID

MOH. HISHOMUDIN
12620036

INTISARI

Penelitian rancang bangun alat ukur tingkat bunyi (*sound level meter*) dengan sensor mikrofon berbasis Arduino dan Android telah dilakukan. Tujuan penelitian ini adalah membuat dan mengetahui karakterisasi alat ukur tingkat bunyi (*sound level meter*) dengan sensor mikrofon berbasis Arduino dan Android. Penelitian ini dilakukan melalui dua tahapan yakni : pembuatan dan pengujian alat ukur. Pembuatan alat ukur terdiri dari pembuatan perangkat keras dan perangkat lunak. Komponen pada perangkat keras meliputi mikrofon kondenser, Arduino Uno R3, dan perangkat Android, sedangkan perangkat lunak meliputi program Arduino IDE dan Android Studio. Pengujian alat ukur tingkat bunyi dilakukan dengan cara membandingkan nilai pada alat yang telah dibuat dengan alat ukur standar pada rentang intensitas bunyi dari 80 dB sampai dengan 105 dB. Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat ukur yang telah dibuat memiliki karakteristik akurasi sebesar 98,13%, presisi sebesar 99,78%, dan jangkauan pengukuran dari 80 dB sampai dengan 105 dB.

Kata kunci : android, arduino, bluetooth HC-05, bunyi, mikrofon

Design of Sound Level Measuring Instrument with a Microphone Sensor Based on Arduino and Android

MOH. HISHOMUDIN
12620036

ABSTRAK

Research on design of sound level measuring instrument (sound level meter) with a microphone sensor based on arduino and android has been done. The purpose of this research was to create and know the characterization of sound level measuring instrument (sound level meter) with a microphone sensor based on Arduino and Android. This research was conducted in two phases: making and testing of measuring instrument. Making the measuring instrument consists of hardware and software manufacturing. The hardware component included a condenser microphone, arduino uno R3, and android devices, while the software included arduino IDE program and Android Studio. Testing of sound level measuring instrument was held by comparing the value of the sound level instrument that has been created with standard measuring instrument at the range of sound intensity from 80 dB up to 105 dB. The testing result showed the measuring instrument has accuracy characteristic of 98.13%, precision of 99.78%, and measurement range from 80 dB up to 105 dB.

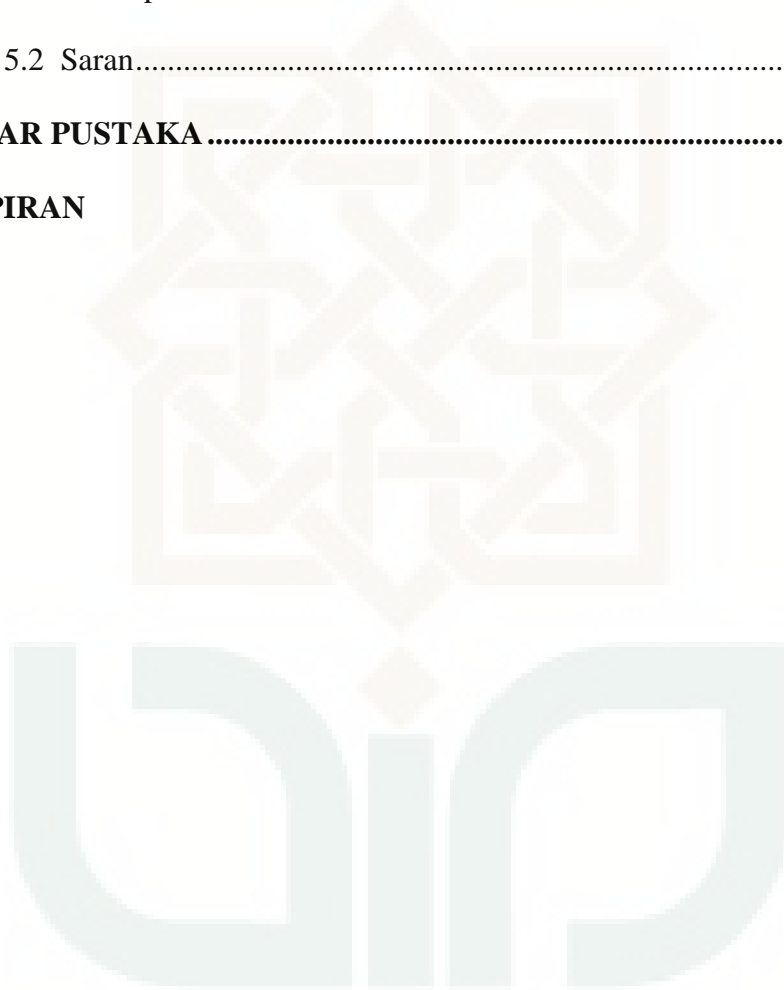
Keyword: android, arduino, bluetooth HC-05, sound, mikrophone

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
INTISARI	ix
ABSTRAK	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujua Penelitian	5
1.4 Batasan Masalah	6
1.5 Manfaat Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSATAKA.....	7
2.1 Studi Pustaka.....	7
2.2 Landasan Teori.....	14

2.1.1	Bunyi	14
2.1.2	<i>Elektric Condenser Microphone (ECM)</i>	17
2.1.3	Arduino Uno R3	19
2.1.4	<i>Modul Bluetooth HC-05</i>	26
2.1.5	Penguat Operasional (<i>Op-amp</i>).....	29
2.1.6	Android Studio	33
2.1.7	Karakterisasi Alat Ukur.....	35
2.1.8	Tingkat Bunyi (<i>sound</i>) Dalam Perspektif Islam.....	41
BAB III METODE PENELITIAN		44
3.1	Waktu dan Tempat Penelitian	44
3.2	Alat dan bahan	44
3.3	Prosedur Penelitian.....	45
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		61
4.1	Hasil Penelitian	61
4.1.1	Alat Ukur Tingkat Bunyi (<i>Sound Level Meter</i>).....	61
4.1.2	Karakterisasi Alat Ukur.....	62
4.1.2.1	Akurasi	62
4.1.2.2	Presisi	62
4.1.2.3	Jangkauan Pengukuran (<i>range</i>).....	62
4.2	Pembahasan	62
4.2.1	Pembuatan Sistem Alat Ukur Bunyi (<i>Sound Level Meter</i>).....	62
4.2.2	Karakterisasi Alat Ukur	66
4.2.2.1	Akurasi	67

4.2.2.2 Presisi	67
4.2.2.3 Jangkauan Pengukuran (<i>range</i>).....	67
4.3 Integrasi-Interkoneksi	68
BAB V PENUTUP	70
5.1 Kesimpulan	70
5.2 Saran.....	70
DAFTAR PUSTAKA	72
LAMPIRAN	



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. <i>Electric Condenser Microphone</i> (Kharis, 2013)	18
Gambar 2.2 <i>Board Arduino Uno</i> (Anonim ¹ , 2016).....	20
Gambar 2.3 Tampilan <i>Framework Arduino IDE</i>	26
Gambar 2.4 <i>Modul Bluetooth HC-05</i> (Anonim ² , 2015)	27
Gambar 2.5 Konfigurasi pin <i>Modul Bluetooth HC-05</i> (Linarti, 2014).....	28
Gambar 2.6 Simbol <i>Op-Amp</i> (Allo, 2013)	30
Gambar 2.7 Penguat <i>inverting</i> (Edisantoso, 2013).....	31
Gambar 2.8 Penguat <i>Non-inverting</i> (Edisantoso, 2013).....	32
Gambar 2.9 Rangkaian <i>Buffer</i> (Edisantoso, 2013).....	33
Gambar 2.10 Rangkaian Pembagi Tegangan	33
Gambar 2.11 <i>Layout Andoid Studio</i> (Anonim ³ , 2016).....	34
Gambar 2.12 Struktur Folder <i>Android Studio</i> (Anonim ³ , 2016).....	35
Gambar 2.13 Grafik hubungan alat ukur dengan alat standart	36
Gambar 2.14 Grafik hubungan antara masukan dan keluaran	40
Gambar 3.1 Blok diagram prosedur penelitian.....	45
Gambar 3.2. Blok Perangkat Keras	46
Gambar 3.3 Diagram Alir Pembuatan Komponen	47
Gambar 3.4 Diagram alir perangkat lunak	49
Gambar 3.5 Tampilan <i>Framework Arduino IDE</i>	50
Gambar 3.6 Diagram Alir proses Pembuatan Software <i>Arduino IDE</i>	51
Gambar 3.7 Diagram Alir Pembuatan Software <i>Arduino IDE</i>	53
Gambar 3.8 Halaman Unduh <i>JDK</i> (Oracle, 2016)	55

Gambar 3.9 Tampilan awal Android Studio.....	55
Gambar 3.10 Halaman utama <i>project</i> baru Android Studio.....	56
Gambar 3.11 Diagram Alir Pembuatan Software Android Studio	57
Gambar 4.1. (a).Alat Ukur Bunyi (<i>Sound Level Meter</i>)	60
(b) Aplikasi Android Alat Ukur Bunyi (<i>Sound Level Meter</i>).....	60



DAFTAR TABEL

Tabel. 2.1 Perbandingan penelitian	12
Tabel 2.2: Intensitas berbagai macam bunyi (Giancoli, 1998)	17
Tabel 2.3. Spesifikasi ECM (Kharis, 2013)	18
Tabel 2.4. Spesifikasi Arduino Uno R3	21
Tabel 2.5 Fungsi konektor <i>pin Modul Bluetooth</i> HC-05 (Linarti, 2014)	28
Tabel 2.6 <i>AT Command Module Bluetooth</i> HC-05.....	29
Tabel 2.7 Nilai-nilai <i>r product moment</i> (Sugiyono, 2007)	38
Tabel 3.1 Alat Penelitian	44
Tabel 3.2 Bahan Penelitian.....	45
Tebel 3.3. Data pengujian alat ukur.....	57

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Akurasi.....	75
Lampiran 2 Presisi.....	76
Lampiran 3 Jangkauan Pengukuran (<i>range</i>)	77
Lampiran 4 List Program Arduino IDE	78
Lampiran 5 List Program Android Studio.....	81
Lampiran 6 Data Sheet Mikrophon Kondenser.....	89
Lampiran 7 Data Sheet IC LM7812 dan LM7805	91
Lampiran 8 Data Sheet IC LM7912.....	93
Lampiran 9 Data Sheet IC UA741	95
Lampiran 10 Proses Pembuatan Alat Ukur	97

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada dasarnya manusia ditakdirkan hidup di dunia untuk dijadikan pemimpin atas diri manusia sendiri sebagai pengemban apa yang telah diamanahkan Allah S.W.T. kepada mereka, sehingga manusia mempunyai tanggung jawab untuk memberdayakan dan menjaga apa yang telah Allah S.W.T. amanahkan kepada manusia (Ilmy, 2006). Sebagai pemimpin (*Khalifah*), manusia merupakan makhluk ciptaan Allah S.W.T. yang paling sempurna diantara ciptaan Allah S.W.T. yang lainnya. Kesempurnaan itu dapat dilihat dari kepunyaan fiksi yang dimiliki oleh manusia yaitu : telinga, mata, hati, serta akal fikiran. Dengan telinga manusia dapat mendengarkan suara-suara yang ada di sekitarnya, dengan mata manusia dapat melihat pemandangan yang ada di depannya, dengan hati manusia dapat merasakan perasaan-perasaan, serta dengan akal manusia dapat berfikir untuk membedakan mana yang baik dan mana yang tidak baik. Seperti yang telah diterangkan pada QS. An-Nahl : 78 yang berbunyi sebagai berikut :

وَاللَّهُ أَخْرَجَكُمْ مِنْ بُطُونِ أُمَّهَاتِكُمْ لَا تَعْلَمُونَ شَيْئًا وَجَعَلَ لَكُمُ السَّمْعَ

وَالْأَبْصَرَ وَالْأَفْئِدَةَ لَعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ ﴿٧٨﴾

“Dan Allah mengeluarkan kamu dari perut ibumu dalam Keadaan tidak mengetahui sesuatupun, dan Dia memberi kamu pendengaran, penglihatan dan hati, agar kamu bersyukur.” (Naaem, 2004).

Allah S.W.T. menjadikan manusia mengetahui apa apa yang tidak manusia ketahui. Setelah Allah S.W.T. mengeluarkan manusia dari perut ibunya, maka Allah S.W.T. memberi manusia akal yang dengannya manusia memahami, dan membedakan antara yang baik dan buruk, dan sebagai petunjuk dan kesesatan, kesalahan dan kebenaran, dan Allah S.W.T. memberikan manusia pendengaran yang dengan pendengaran tersebut manusia bisa mendengar suara, dan Allah S.W.T. memberi manusia penglihatan yang dengannya manusia melihat seseorang dan manusia saling mengenal, dan manusia bisa membedakan sebagian manusia dengan sebagian yang lain, dan melihat segala sesuatu yang manusia butuhkan dalam kehidupan ini, maka manusia mengetahui jalan yang dilewati untuk mencari rizki dan untuk mengambil yang baik dan meninggalkan yang buruk (Al-Maraghi, 1993).

Manusia dapat mendengar suara karena telah diberikan oleh Allah S.W.T. indera pendengaran, indera pendengaran tersebut berupa telinga. Dengan telinga sebagai indera pendengaran, manusia dapat mengenali berbagai macam suara, dapat berkomunikasi dengan manusia lain, serta dapat digunakan untuk mengetahui kondisi sekitar tubuh (Veraldy, 2014). Secara anatomis telinga terbagi menjadi telinga luar (*auris externa*), telinga tengah (*auris media*) dan telinga dalam (*auris interna*). Telinga luar berperan seperti

mikrofon yaitu mengumpulkan bunyi dan meneruskannya melalui saluran telinga (*canalis acusticus externus*) menuju telinga tengah dan telinga dalam. Getaran yang sampai ke telinga dalam selanjutnya akan diubah menjadi rangsang listrik yang selanjutnya akan dikirim ke pusat pendengaran di otak (Liston,1997).

Manusia dapat mendengar suara yang mereka dengar dengan batas frekuensi kemampuan yang dapat didengar oleh manusia adalah antara 20 Hz sampai 20 KHz, tetapi manusia tidak dapat menunjukkannya dengan angka atau dalam bentuk meter dari tingkatan suara tersebut, oleh karena itu dibuatlah alat yang dapat mengukur tingkatan dari suara dalam bentuk meter yaitu *Sound Level Meter* (SLM) (Singgih, 2013). SLM adalah alat ukur dengan basis pengukuran elektronik, meskipun pengukuran dapat dibuat secara langsung dengan cara mekanis, sistem pengukuran elektronik mempunyai banyak keuntungan untuk beberapa pengukuran antara lain kecepatan sistem dalam pengambilan data, pengiriman, pengolahan, serta penyimpanan data (Buchla dan Mc Lahlan, 1992). SLM sendiri berfungsi untuk mengukur kebisingan antara 30-130 dB dalam satuan dBA dari frekuensi antara 20-20.000Hz.

Pada rangkaian SLM terdapat komponen utama yaitu sensor *microphone*. *Microphone* adalah sejenis transducer yang dapat menangkap sinyal suara di sekitar jangkauan sensor tersebut dan merubahnya menjadi energi listrik (sinyal audio) (Gunawan, 2010). Energi listrik yang dihasilkan oleh sensor *microphone* kemudian akan ditangkap oleh Mikrokontroler.

Pada penelitian ini Mikrokontroler yang digunakan adalah Arduino. Arduino memiliki kelebihan dibandingkan dengan Mikrokontroler yang lainnya, seperti : Arduino didukung oleh Arduino IDE untuk melakukan penulisan pemrograman Arduino, selain itu Arduino memiliki banyak modul untuk melakukan komunikasi dengan perangkat lainnya salah satunya adalah Arduino dapat melakukan komunikasi dengan Android.

Alat ukur tingkat bunyi (SLM) pada penelitian ini menggunakan Android sebagai kontrol serta monitoring. Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya bahwa Arduino memiliki modul komunikasi dengan perangkat lainnya salah satunya dapat melakukan komunikasi dengan Android. Android merupakan sistem operasi berbasis linux untuk perangkat bergerak. Android menyediakan *platform* terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri untuk digunakan oleh bermacam perangkat bergerak. Android sendiri memiliki beberapa versi yang selalu berkembang sesuai dengan fitur-fitur baru yang ditambahkan pada telepon selular, mulai dari Android versi 1.0, Android versi 1.1, Android versi 1.5 (Cupcake), Android versi 1.6 (Donut), Android versi 2.0/2.1 (Eclair), Android versi 2.2 (Froyo) dan yang paling baru saat ini adalah Android versi 2.3 (Gingerbread). Saat ini Android sebagai sistem operasi *mobile smartphone* yang handal telah mendukung teknologi konektivitas yang cukup lengkap untuk mendukung fleksibilitas antara lain *GSM/EDGE, CDMA, EV-DO, UMTS, Bluetooth dan Wi-Fi* (Djamaluddin, 2011).

Dengan adanya *platform* terbuka tersebut maka akan memudahkan para pembuat aplikasi untuk membuat aplikasi Android yang diinginkan, seperti membuat aplikasi tentang alat ukur SLM pada android yang terhubung dengan Arduino. Hasil dari pembuatan aplikasi ini akan memudahkan dalam melakukan pengukuran pada SLM, salah satu keunggulannya adalah pengukuran dapat dilakukan dengan jarak jauh dengan monitoring serta kontrol dapat dilakukan melalui android, sehingga apabila di tempat pengukuran terdapat suara yang melebihi batas pendengaran manusia, pengukuran tetap dapat dilakukan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang, maka permasalahan yang diteliti dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana membuat alat ukur tingkat bunyi (*Sound Level Meter*) menggunakan sensor *microphone* berbasis Arduino dengan monitoring di Android ?
2. Bagaimana karakterisasi alat yang telah dibuat dalam penelitian ini ?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Membuat alat ukur tingkat bunyi (*Sound Level Meter*) menggunakan sensor *microphone* berbasis Arduino dengan monitoring di Android.
2. Mengetahui karakteristik alat ukur tingkat bunyi (*Sound Level Meter*) menggunakan sensor *microphone* berbasis Arduino dengan monitoring di Android yang telah dibuat.

1.4 Batasan Penelitian

Adapun sistem yang akan dibuat memiliki spesifikasi sebagai berikut :

1. Sensor yang digunakan dalam penelitian ini adalah sensor suara *microphone* kondensor.
2. Sistem yang akan dibuat berbasis mikrokontroler Arduino Uno R3 yang berfungsi mengatur seluruh kegiatan sistem.
3. Komunikasi serial antara Android dengan Arduino menggunakan modul Bluetooth HC-05.
4. Kontrol serta monitoring dilakukan di Android Samsung Galaxy Ace 3.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagi keilmuan:
Dapat mengembangkan ilmu tentang sensor dan transduser, serta pembuatan transduser.
2. Bagi Instansi Terkait:
Sebagai salah satu instrumen yang dapat membantu serta mempermudah dalam mengukur tingkat bunyi dengan jarak jauh.
3. Bagi Masyarakat:
Masyarakat dapat lebih mudah menggunakan alat ukur bunyi karena pengukuran dilakukan dengan android.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

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

1. Alat ukur tingkat bunyi (*sound level meter*) telah berhasil dibuat dengan menggunakan sensor *Microphone* berbasis Arduino dan Android
2. Hasil karakterisasi alat ukur yang telah dibuat menunjukkan akurasi 98,13%, presisi 99,78%, dan jangkauan (*range*) mulai dari 80 dB sampai dengan 105 dB

5.2 Saran

Saran untuk penelitian lebih lanjut terkait rancang bangun alat ukur tingkat bunyi (*sound level meter*) dengan sensor *Microphone* berbasis Arduino dan Android adalah sebagai berikut :

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. Dalam pembuatan op-amp sebaiknya dapat diketahui seberapa perbesarannya.
3. Trnsformator yang digunakan sebaiknya yang lebih besar dari 12 volt karena jika memakai 12 volt tegangannya tidak sama dengan 12 volt karena terbagi dengan komponen lain dan juga kebanyakan IC op-amp memerlukan tegangan 12 volt untuk operasi,

4. Konversi dari ADC ke desibel sebaiknya menggunakan rumus yang konversinya sudah pasti agar nilainya tepat dengan alat ukur standart.
5. Dalam pembuatan aplikasi Android pada Android Studio sebaiknya PC yang digunakan memiliki spesifik yang bagus agar ketika menjalankan aplikasi Android Studio tidak blank



DAFTAR PUSTAKA

- Allo, Desmon K. dkk. 2013. *Rancang Bangun Alat Ukur Temperatur Untuk Mengukur Selisih Dua Keadaan*. Jurnal Teknik Elektro dan Komputer Vol 1 No. 01
- Al- Maraghi, Ahmad, Mushthafa, 1993. *Terjemahan Tafsir Al-Maraghi*, Hlm 118 Jilid V. Penerbit: PT Karya Thoha Putra, Semarang
- Anugrah, M. Dedi, 2014. *Aplikasi Sensor Ultrasonik Srf 05 Pada Robot Vacuum Cleaner Menggunakan Kendali Android Berbasis Mikrokontroler Atmega 8535*. Laporan Akhir , Jurusan Teknik Elektro, POLITEKNIK Sriwijaya. Palembang
- Anonim¹, 2016. Arduino Uno diakses dari <http://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardUno/> pada tanggal 08 April 2016
- Anonim², 2015. Modul Bluetooth HC-05 diakses dari <http://www.martyncurrey.com/hc-05-fc-114-and-hc-06-fc-114-first-look/> pada tanggal 11 April 2016
- Anonim³, 2016. Android Studio. Diakses dari <http://developer.android.com/intl/in/index.html> pada tanggal 11 April 2016
- Bachla, D., and MacLachlan, W, 1992. *Applied Electronic Instrumentation And Measurement*, PrenticeHall, Englewood Cliffs, New Jersey.
- Djamaluddin, Wirsal, 2011 "Implementation of handphone locator in android operation system and google maps. (Skripsi), Jurusan Teknik Informatika, ITS Surabaya.
- Defajar, Vingky. 2013. *Rancang Bangun Sistem Monitoring Noise Menggunakan Android*. Skripsi, jurusan teknik fisika, ITS Surabaya.
- Dewi, Astika Rusma, 2013. *Rancang Bangun Sistem Deteksi Kualitas Air Berbasis Transduser Konduktivitas Listrik Double Probe Menggunakan Ic Ne555* . Skripsi. Jurusan Fisika, UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
- Edisantoso, 2013. *Operational Amplifier*. Dasar-dasar penguat operasional Op-Amp. Universitas sriwijaya

- Fraden, J. 2003. *Handbook of Modern Sensors Physics, Designs, and Applications, (Third Edition)*. Penerbit : Springer – Verlag, United States of America.
- Gunawan, Davied, 2010. “*Pengaturan Masukan Mixer Audio Digital 2 Berbasis Time Division Multiplexing (TDM)*.(skripsi), Jurusan Teknik Elektro, UNIKOM Bandung
- Giancoli, Douglas C., 1998, *Fisika Edisi 5*, Jilid 2, Erlangga, Jakarta.
- Halliday dan Resnick. 1991. *Fisika Edisi Ketiga Jilid I*, Erlangga. Jakarta.
- Hisam, Ahmad 2009. *Perancangan dan Pembuatan Alat Pendeteksi Tingkat Kebisingan Bunyi Berbasis Mikrokontroler*, jurnal (seminar Fisika dan aplikasinya 2009), Jurusan Fisika, FMIPA ITS. Surabaya.
- Ilmy, 2006, *Pendidikan Agama Islam Untuk Sekolah Menengah Kejuruan Kelas X*, (Terbitan Ke 1), Grafindo Media Pratama, Bandung.
- Istiyanto, Jazi Eko. 2014 “ *Pengantar Elektronika Dan Istrumentasi (Pendekatan Project Arduino Dan Android)*” Andi Offset. Yogyakarta
- Kharis 2013. *Rancang Bangun Sistem Deteksi Kebisingan Sebagai Media Kontrol Kenyamanan Ruangan Perpustakaan*. Skripsi, Program studi Fisika, Sains dan teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
- Linarti, Lusi 2014. *Aplikasi Bluetooth Pada Pengontrol Alat Elektronik Rumah Tangga Dengan Smartphone Android*. Laporan Akhir , Jurusan Teknik Elektro, POLITEKNIK Sriwijaya. Palembang
- Liston L, Duvall AJ. *Embriologi, anatomi dan fisiologi telinga*. In: Adams GL, Boies LR, Higler PA, editors. Buku ajar penyakit THT. Penerjemah: Wiyaja C. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC, 1997:27-38
- Murphy, Enda dkk 2015, *Testing the accuracy of smartphones and sound level meter applications for measuring environmental noisei*. Journal oleh *SciendDirect* pada tanggal 5 Januari 2016 , Jurusan Arsitektur, Perencanaan & Kebijakan Lingkungan Hidup, Universitas College Dublin, Irlandia
- Morris, Alan S. 2001. *Measurement and Instrumentation Principles (Third Edition)*. Penerbit : Butterworth-Heinemann, India.
- Neitze, Richard L. dkk 2016. *Pilot study of methods and equipment for in-home noise level measurements*. Jurnal yang dimuat oleh *Science Direct Volume 102*, 15 Januari 2016, hal. 1–11, Prodi Ilmu Kesehatan

Lingkungan dan Pusat Risiko Sains, Universitas Michigan, Amerika Serikat

Naaem, Abdul, dkk. 2004. *Al-Qur'an ku Dengan Tajwid Blok Warna Disertai Terjemahan*. Jakarta: Lautan Lestari.

Oracle, 2016. Diakses dari <http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/jdk8-downloads-2133151.html> pada tanggal 08 Mei 2016

Rusmandi, Dedy. 2001. "mengenal elektronika", Pinonir Jaya, Bandung

Sinaga, Berry Marul. 2014 "*Pengembangan Alat Ukur Resonansi Gelombang Bunyi Menggunakan Sensor Ultrasonik Dan Mikrofon Berbasis Mikrokontroler Atmega8535*". Skripsi Jurusan Fisika Fakultas MIPA Universitas Bandar Lampung

Singgih, Hindayani, 2013. *Perencanaan Dan Pelaksanaan Sound Level Mete.* (Skripsi), Jurusan Teknik Elektro, ITS.

Serin, Hasan dkk. 2014, *Noise level analysis of a bulldozer used in constructing a forest road in Mediterranean region of Turkey*, Jurnal yang dimuat oleh Academic Journals Vol.5(19), hal 2624 - 2628 , 4 Oktober 2010, Fakultas kehutanan, Universitas Imam Suctcu Kahramanmaras, Turki

Setiawan, Iwan. 2009. Buku Ajar Sensor dan Transduser. Fakultas Teknik Universitas Diponegoro. Semarang.

Sugiyono. 2007. *Statistika untuk Penelitian*. Jakarta: Alfabeta

Somawirata, Komang dan Subagio, Cahyadi. 2010. *Penghitug Denyut Jantung Manusia yang Diantarmukakan Melalui Sound Card dengan Program Labview*. Jurnal Elektro ELTEK Vol. 1 No. 01

Tipler, 1991, *Fisika Untuk Sains dan Teknik*, Jilid 1, Erlangga, Jakarta

Tuwaidan, Yongly A. 2015. *Rancang Bangun Alat Ukur Desibel (dB) meter Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno*. E-Journal, jurusan teknik elektro dan komputer , UNSRAT Manado

Veraldy, Ameltia, 2014. *Pengaruh Pemakaian Jilbab Dengan Atau Tanpa Dalaman Ninja Terhadap Ketajaman Pendengaran Dan Lokalisasi Suara*. (Skripsi), Jurusan Pendidikan Sarjana Kedokteran, UNDIP

Webster, J G. 1999. *Measurement, Instrumentation, and Sensors Handbook*.
Penerbit : CRC Press LLC, Boca Raton.

Young, H. D. dan R. A. Freedman. 2003. *Fisika Universitas (Edisi Kesepuluh
Jilid 2)*. Penerjemah : Pantur Silaban. Penerbit : Erlangga, Jakarta.



Lampiran 1

AKURASI

NO	dB dari SLM (dB)	dB pada Alat Ukur			Rata-Rata	x ²	y ²	xy
		Perc. 1	Perc.2	Perc.3				
1	80	79	80	80	80	6347	6400	6373.333
2	81	80	81	81	81	6507	6561	6534
3	82	82	83	83	83	6834	6724	6778.667
4	83	84	85	84	84	7112	6889	6999.667
5	84	85	86	85	85	7282	7056	7168
6	85	87	88	87	87	7627	7225	7423.333
7	86	89	89	89	89	7921	7396	7654
8	87	89	90	90	90	8040	7569	7801
9	88	90	91	90	90	8160	7744	7949.333
10	89	91	91	91	91	8281	7921	8099
11	90	92	92	92	92	8464	8100	8280
12	91	92	92	92	92	8464	8281	8372
13	92	92	93	92	92	8525	8464	8494.667
14	93	93	93	93	93	8649	8649	8649
15	94	93	93	93	93	8649	8836	8742
16	95	93	94	94	94	8773	9025	8898.333
17	96	94	94	94	94	8836	9216	9024
18	97	94	95	94	94	8899	9409	9150.333
19	98	96	96	95	96	9152	9604	9375.333
20	99	97	97	97	97	9409	9801	9603
21	100	98	98	98	98	9604	10000	9800
22	101	99	100	99	99	9867	10201	10032.67
23	102	100	101	101	101	10134	10404	10268
24	103	102	102	102	102	10404	10609	10506
25	104	102	102	102	102	10404	10816	10608
26	105	103	102	103	103	10540	11025	10780

n = 26
 Σx = 2402
 Σy = 2405
 Σxy = 223363.667
 Σx² = 222885 Σy² = 223925
 (Σx)² = 5768002.78 (Σy)² = 5784025

$$(r_{xy}) = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{n \sum x^2 - (\sum x)^2} \sqrt{n \sum y^2 - (\sum y)^2}}$$

nilai (r) 0.98130644

AKURASI r x 100%
jadi Akurasi **98.1306443**

Presisi

NO	dB dari SLM (dB)	dB pada Alat Ukur			\bar{x} (rata-rata)	(xi- \bar{x})			(xi- \bar{x}) ²			jumlah	Δx	%error	presisi
		Perc. 1	Perc.2	Perc.3		ox1	ox2	ox3	ox1^2	ox2^2	ox3^2				
1	80	79	80	80	80	-0.7	0.3	0.3	0.4	0.1	0.1	0.7	0.333333	0.41841	99.58159
2	81	80	81	81	81	-0.7	0.3	0.3	0.4	0.1	0.1	0.7	0.333333	0.413223	99.58678
3	82	82	83	83	83	-0.7	0.3	0.3	0.4	0.1	0.1	0.7	0.333333	0.403226	99.59677
4	83	84	85	84	84	-0.3	0.7	-0.3	0.1	0.4	0.1	0.7	0.333333	0.395257	99.60474
5	84	85	86	85	85	-0.3	0.7	-0.3	0.1	0.4	0.1	0.7	0.333333	0.390625	99.60938
6	85	87	88	87	87	-0.3	0.7	-0.3	0.1	0.4	0.1	0.7	0.333333	0.381679	99.61832
7	86	89	89	89	89	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	100
8	87	89	90	90	90	-0.7	0.3	0.3	0.4	0.1	0.1	0.7	0.333333	0.371747	99.62825
9	88	90	91	90	90	-0.3	0.7	-0.3	0.1	0.4	0.1	0.7	0.333333	0.369004	99.631
10	89	91	91	91	91	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	100
11	90	92	92	92	92	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	100
12	91	92	92	92	92	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	100
13	92	92	93	92	92	-0.3	0.7	-0.3	0.1	0.4	0.1	0.7	0.333333	0.361011	99.63899
14	93	93	93	93	93	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	100
15	94	93	93	93	93	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	100
16	95	93	94	94	94	-0.7	0.3	0.3	0.4	0.1	0.1	0.7	0.333333	0.355872	99.64413
17	96	94	94	94	94	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	100
18	97	94	95	94	94	-0.3	0.7	-0.3	0.1	0.4	0.1	0.7	0.333333	0.353357	99.64664
19	98	96	96	95	96	0.3	0.3	-0.7	0.1	0.1	0.4	0.7	0.333333	0.348432	99.65157
20	99	97	97	97	97	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	100
21	100	98	98	98	98	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	100
22	101	99	100	99	99	-0.3	0.7	-0.3	0.1	0.4	0.1	0.7	0.333333	0.33557	99.66443
23	102	100	101	101	101	-0.7	0.3	0.3	0.4	0.1	0.1	0.7	0.333333	0.331126	99.66887
24	103	102	102	102	102	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	100
25	104	102	102	102	102	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	100
26	105	103	102	103	103	0.3	-0.7	0.3	0.1	0.4	0.1	0.7	0.333333	0.324675	99.67532

rata-rata 99.78641

$$\bar{x} = \frac{\sum_i^n x_i}{n} \quad \hat{O}x_i = x_i - \bar{x} \quad \Delta x = \sqrt{\frac{\sum_i^n (\hat{O}x_i)^2}{n(n-1)}} = \sqrt{\frac{\sum_i^n (x_i - \bar{x})^2}{n(n-1)}} \quad \%error = \frac{\Delta x}{x} \times 100\% \quad Presisi = 100\% - \%error$$

Lampiran 3

Pengukuran jangkauan pengukuran (*range*)

$$\% \text{ Akurasi} = 100\% - \left| \frac{\text{Alat Ukur Standar} - \text{Alat Ukur Buatan}}{\text{Alat Ukur Standar}} \times 100\% \right|$$

1. Nilai rata-rata dB 80

$$\% \text{ ketepatan} = 100\% - \left| \frac{80 - 79,6}{80} \times 100\% \right| = 99,5\%$$

2. Nilai rata-rata dB 81

$$\% \text{ ketepatan} = 100\% - \left| \frac{81 - 80,6}{81} \times 100\% \right| = 99,5\%$$

3. Nilai rata-rata dB 82

$$\% \text{ ketepatan} = 100\% - \left| \frac{82 - 82,6}{82} \times 100\% \right| = 99,2\%$$

4. Nilai rata-rata dB 83

$$\% \text{ ketepatan} = 100\% - \left| \frac{83 - 84,3}{83} \times 100\% \right| = 98,5\%$$

5. Nilai rata-rata dB 84

$$\% \text{ ketepatan} = 100\% - \left| \frac{84 - 85,3}{84} \times 100\% \right| = 98,5\%$$

6. Nilai rata-rata dB 85

$$\% \text{ ketepatan} = 100\% - \left| \frac{85 - 87,3}{85} \times 100\% \right| = 97,3\%$$

7. Nilai rata-rata dB 86

$$\% \text{ ketepatan} = 100\% - \left| \frac{86 - 89}{86} \times 100\% \right| = 97\%$$

8. Nilai rata-rata dB 87

$$\% \text{ ketepatan} = 100\% - \left| \frac{87 - 89,6}{87} \times 100\% \right| = 97,1\%$$

9. Nilai rata-rata dB 88

$$\% \text{ ketepatan} = 100\% - \left| \frac{88 - 90,3}{88} \times 100\% \right| = 97,3\%$$

10. Nilai rata-rata dB 89

$$\% \text{ ketepatan} = 100\% - \left| \frac{89 - 91}{89} \times 100\% \right| = 98\%$$

11. Nilai rata-rata dB 90

$$\% \text{ ketepatan} = 100\% - \left| \frac{90 - 92}{90} \times 100\% \right| = 98\%$$

12. Nilai rata-rata dB 91

$$\% \text{ ketepatan} = 100\% - \left| \frac{91 - 92}{91} \times 100\% \right| = 99\%$$

13. Nilai rata-rata dB 92

$$\% \text{ ketepatan} = 100\% - \left| \frac{92 - 92,3}{92} \times 100\% \right| = 99,7\%$$

14. Nilai rata-rata dB 93

$$\% \text{ ketepatan} = 100\% - \left| \frac{93 - 93}{93} \times 100\% \right| = 100\%$$

15. Nilai rata-rata dB 94

$$\% \text{ ketepatan} = 100\% - \left| \frac{94 - 93}{94} \times 100\% \right| = 98,9\%$$

16. Nilai rata-rata dB 95

$$\% \text{ ketepatan} = 100\% - \left| \frac{95 - 93,6}{95} \times 100\% \right| = 98,6\%$$

17. Nilai rata-rata dB 96

$$\% \text{ ketepatan} = 100\% - \left| \frac{96 - 94}{96} \times 100\% \right| = 98\%$$

18. Nilai rata-rata dB 97

$$\% \text{ ketepatan} = 100\% - \left| \frac{97 - 94,3}{97} \times 100\% \right| = 97\%$$

19. Nilai rata-rata dB 98

$$\% \text{ ketepatan} = 100\% - \left| \frac{98 - 95,6}{98} \times 100\% \right| = 97\%$$

20. Nilai rata-rata dB 99

$$\% \text{ ketepatan} = 100\% - \left| \frac{99 - 97}{99} \times 100\% \right| = 98\%$$

21. Nilai rata-rata dB 100

$$\% \text{ ketepatan} = 100\% - \left| \frac{100 - 98}{100} \times 100\% \right| = 98\%$$

22. Nilai rata-rata dB 101

$$\% \text{ ketepatan} = 100\% - \left| \frac{101 - 99,3}{101} \times 100\% \right| = 98,3\%$$

23. Nilai rata-rata dB 102

$$\% \text{ ketepatan} = 100\% - \left| \frac{102 - 100,6}{102} \times 100\% \right| = 98,6\%$$

24. Nilai rata-rata dB 103

$$\% \text{ ketepatan} = 100\% - \left| \frac{103 - 102}{103} \times 100\% \right| = 99\%$$

25. Nilai rata-rata dB 104

$$\% \text{ ketepatan} = 100\% - \left| \frac{104 - 102}{104} \times 100\% \right| = 98\%$$

26. Nilai rata-rata dB 105

$$\% \text{ ketepatan} = 100\% - \left| \frac{105 - 102,6}{105} \times 100\% \right| = 97,7\%$$

Jangkauan pengukuran (*range*)

NO	dB dari SLM (dB)	dB pada Alat Ukur			Rata-Rata	%ketepatan
		Perc.1	Perc.2	Perc.3		
1	80	79	80	80	79,6	99.6
2	81	80	81	81	81	99.6
3	82	82	83	83	83	99.2
4	83	84	85	84	84	98.4
5	84	85	86	85	85	98.4
6	85	87	88	87	87	97.3
7	86	89	89	89	89	97.0
8	87	89	90	90	90	97.0
9	88	90	91	90	90	97.3
10	89	91	91	91	91	97.8
11	90	92	92	92	92	97.8
12	91	92	92	92	92	98.9
13	92	92	93	92	92	99.6
14	93	93	93	93	93	100.0
15	94	93	93	93	93	98.9
16	95	93	94	94	94	98.6
17	96	94	94	94	94	97.9
18	97	94	95	94	94	97.3
19	98	96	96	95	96	97.6
20	99	97	97	97	97	98.0
21	100	98	98	98	98	98.0
22	101	99	100	99	99	98.3
23	102	100	101	101	101	98.7
24	103	102	102	102	102	99.0
25	104	102	102	102	102	98.1
26	105	103	102	103	103	97.8

Lampiran 4

List Program Arduino IDE

```
#include <MeetAndroid.h>
MeetAndroid meetAndroid;
const int numReadings = 7;

int readings[numReadings];
int readIndex = 0;
int total = 0;
float average = 0;
int inputPin = A0;
float v;
int db;
int k1;
int statusLED = 0;

void setup() {
    // registrasi masukan serial karakter 'p'
    meetAndroid.registerFunction(baca_status_LED, 'p');
    // gunakan baudrate 115200 utk modul ArduinoBT ATmega328, pada ArduinoBT
ATmega168 pada 57600
    // baudrate tipe lainnya lihat arduino.cc, forums.arduino.cc
    // untuk shield BT, gunakan baudrate sesuai datasheet shield BT
    Serial.begin(115200);
    // pin 13 output ke LED
    pinMode(13, OUTPUT);
    for (int thisReading = 0; thisReading < numReadings; thisReading++) {
```

```

    readings[thisReading] = 0;
}
}

void loop() {
    // fungsi menerima data dari Android
    meetAndroid.receive();

    // ----- kirim data ke android -----
    meetAndroid.send("b"); // flag
    total = total - readings[readIndex];
    readings[readIndex] = analogRead(inputPin);
    total = total + readings[readIndex];
    readIndex = readIndex + 1;
    if (readIndex >= numReadings) {
        readIndex = 0;
    }
    average = total / numReadings;
    v=(average*5/1023);
    k1=(0.1045*average) + 15.392;
    db=(0.8148*k1) + 18.234;
    meetAndroid.send(db);
    delay(500);
}

// fungsi ini akan dieksekusi saat ada masukan karakter 'p'
void baca_status_LED(byte flag, byte numOfValues) {
    statusLED = meetAndroid.getInt();
    if (statusLED==1) {
        digitalWrite(13,HIGH); //saat flag p bernilai "1" set LED menyala
    }
}

```

```
}  
else if (statusLED==0) {  
    digitalWrite(13,LOW); //saat flag p bernilai "0" set LED mati  
}  
}
```



Layout

```

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<LinearLayout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    android:orientation="vertical"
    android:layout_width="fill_parent"
    android:layout_height="fill_parent"
    >
    <contoh.arduino.android.bab6.sensorsuhu.GrafikSuhu
        android:id="@+id/graph"
        android:layout_width="fill_parent"
        android:layout_height="fill_parent"
        android:layout_weight="4"
    />
    <TextView
        android:id="@+id/value"
        android:layout_width="fill_parent"
        android:layout_height="fill_parent"
        android:layout_weight="6"
        android:text="@string/temp_v"
        android:textSize="40sp"
        android:textColor="#2af"
        android:gravity="center"
        android:background="#000"
    />
    <TableRow
        android:id="@+id/TableRow01"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:layout_width="wrap_content">
    </TableRow>
    <TableRow
        android:id="@+id/TableRow02"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:layout_width="wrap_content">
    <TextView android:layout_width="wrap_content"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:textSize="15sp"
        android:layout_marginBottom="5dp"
        android:text="@string/mac_addr"
        android:id="@+id/alamat"
        android:layout_marginLeft="0dp" />
    <EditText
        android:id="@+id/mac_address"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:maxLines="1"
        android:maxLength="20"
        android:layout_marginLeft="5dp"
        android:layout_marginBottom="5dp"
        android:inputType="textVisiblePassword"
        android:layout_width="135dp" />
    </TableRow>
    <TableRow
        android:id="@+id/TableRow07"
        android:layout_width="wrap_content"
        android:layout_height="wrap_content"

```

```

    android:gravity="center_horizontal">
    <TextView
        android:layout_height="wrap_content"
        android:gravity="left"
        android:textStyle="bold"
        android:text="Saklar LED "
        android:layout_width="fill_parent"
        android:id="@+id/username2">
    </TextView>
    <ToggleButton
        android:id="@+id/tombolLED"
        android:layout_width="wrap_content"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:layout_below="@+id/TableRow05"
        android:text="" />
</TableRow>
<Button
    android:id="@+id/tombol_start_stop"
    android:layout_width="fill_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:text="@string/mulai_koneksi"
    android:textSize="13sp"
    android:textColor="#000000"
    android:textStyle="bold" />
</LinearLayout>

```

Grafik

/*

Pustaka grafik, dapat dipakai untuk data lain

Oleh Bonifaz Kaufmann (c) 2009

*/

package contoh.arduino.android.bab6.sensorsuhu;

import android.content.Context;
import android.graphics.Bitmap;
import android.graphics.Canvas;
import android.graphics.Color;
import android.graphics.Paint;
import android.util.AttributeSet;
import android.view.View;

public class GrafikSuhu **extends** View {

private Bitmap **mBitmap**;
private Paint **warnaKanvas** = **new** Paint();
private Canvas **mKanvas** = **new** Canvas();
private float **jarakX** = 1.0f;
private float **titikXn**;
private float **skala**;
private float **mLastValue**;
private float **offset**;
private int **warnaGaris**;
private float **lebar**;
private float **nilaiMaks** = 100f;

// ubah sesuai nilai maksimal

public GrafikSuhu(Context context) {
 super(context);
 init();
}

public GrafikSuhu(Context context, AttributeSet attrs) {
 super(context, attrs);
 init();
}

private void init(){
 warnaGaris = Color.*argb*(192, 64, 128, 64);
 warnaKanvas.setFlags(Paint.*ANTI_ALIAS_FLAG*);
}

public void tambahTitikData(float nilai){
 final Paint warna = **warnaKanvas**;
 float titiXn1 = **titikXn** + **jarakX**;
 final float v = **offset** + nilai * **skala**;

 warna.setColor(**warnaGaris**);
 mKanvas.drawLine(**titikXn**, **mLastValue**, titiXn1, v, warna);
 mLastValue = v;
 titikXn += **jarakX**;
 invalidate();
}

```

public void setNilaiMaks(int maksimal){
    nilaiMaks = maksimal;
    skala = - (offset * (1.0f / nilaiMaks));
}

public void setJarakAntarTitik (float jarakXn){
    jarakX = jarakXn;
}

```

```

@Override
protected void onSizeChanged(int w, int h, int oldw, int oldh) {
    mBitmap = Bitmap.createBitmap(w, h, Bitmap.Config.RGB_565);
    mKanvas.setBitmap(mBitmap);
    mKanvas.drawColor(0xFFFFFFFF);
    offset = h;
    skala = - (offset * (1.0f / nilaiMaks));
    lebar = w;
    titikXn = lebar;
    super.onSizeChanged(w, h, oldw, oldh);
}

```

```

@Override
protected void onDraw(Canvas canvas) {
    synchronized (this) {
        if (mBitmap != null) {
            if (titikXn >= lebar) {
                titikXn = 0;
                final Canvas kanvas = mKanvas;
                kanvas.drawColor(0xFFFFFFFF); // warna latar grafik
                warnaKanvas.setColor(0xFF777777); // warna garis grafik
                kanvas.drawLine(0, offset, lebar, offset, warnaKanvas);
            }
            canvas.drawBitmap(mBitmap, 0, 0, null);
        }
    }
}
}
}
}

```

Activity

```
/*
ActivityLoggerSensor - contoh penerapan menggunakan Amarino 2.0
dibuat oleh Bonifaz Kaufmann (c) 2010
*/
package contoh.arduino.android.bab6.sensorsuhu;

import android.app.Activity;
import android.content.BroadcastReceiver;
import android.content.Context;
import android.content.Intent;
import android.content.IntentFilter;
import android.os.Bundle;
import android.util.Log;
import android.view.View;
import android.view.View.OnClickListener;
import android.widget.Button;
import android.widget.EditText;
import android.widget.TextView;
import android.widget.ToggleButton;
import at.abraxas.amarino.Amarino;
import at.abraxas.amarino.AmarinoIntent;

/**
 * <h3>
 * Activity ini untuk membaca data serial dari logger dan ditampilkan dlm bentuk
 * grafik dan teks</h3>
 *
 * Contoh aplikasi penerapan membaca data serial dari Arduino hasil forward dari
 * Amarino 2.0. ActivityLoggerSensor me-registerasikan ke BroadcastReceiver
 * untuk menerima Intents berbentuk action string:
 * <b>AmarinoIntent.ACTION_RECEIVED</b>
 *
 * @author Bonifaz Kaufmann - April 2010
 */
public class ActivityLoggerSensor extends Activity {

    private static final String TAG = "ActivityLoggerSensor"; // nama TAG utk Logcat

    // nomor MAC address ArduinoBT atau shield Bluetooth target
    private String DEVICE_ADDRESS = "98:D3:31:30:9A:DE"; // MAC addr ArduinoBT =
00:07:80:99:57:86";
    boolean data_b;
    private GrafikSuhu grafik;
    private TextView teksSuhu;
    private EditText mac_addr;
    private Button tombol_mulai_stop_koneksi;
    private ToggleButton saklarLED;
    private boolean koneksiAmarino = false;
    boolean kirimData =false;
    boolean statusSaklarLED = false;
    private ArduinoReceiver arduinoReceiver = new ArduinoReceiver();

    /** Fungsi akan dieksekusi saat Activity di-create */
    @Override
```

```

public void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
    super.onCreate(savedInstanceState);
    setContentView(R.layout.main);
    // definisi component View handler yang dideklarasikan dalam file layout
    mac_addr = (EditText) findViewById(R.id.mac_address);
    grafik = (GrafikSuhu) findViewById(R.id.graph);
    teksSuhu = (TextView) findViewById(R.id.value);
    this.tombol_mulai_stop_koneksi = (Button) findViewById(R.id.tombol_start_stop);
    this.saklarLED = (ToggleButton) findViewById(R.id.tombolLED);
    grafik.setNilaiMaks(1024);
    mac_addr.setText(DEVICE_ADDRESS);
    mac_addr.setEnabled(true);
}

```

@Override

```

protected void onStart() {
    super.onStart();
    tombol_mulai_stop_koneksi.setOnClickListener(new OnClickListener() {
        @Override
        public void onClick(View v) {
            if (koneksiAmarino==false) {
                DEVICE_ADDRESS = mac_addr.getText().toString();
                startAmarinoService();
                tombol_mulai_stop_koneksi.setText("Stop Koneksi");
                koneksiAmarino = true;

            } else if (koneksiAmarino == true) {
                DEVICE_ADDRESS = mac_addr.getText().toString();
                tombol_mulai_stop_koneksi.setText("Mulai Koneksi");
                stopAmarinoService();
                koneksiAmarino = false;
            }
            mac_addr.setEnabled(!koneksiAmarino);
        }
    });
    saklarLED.setOnClickListener(new OnClickListener() {
        public void onClick(View v) {
            if (saklarLED.isChecked()) {
                statusSaklarLED = true;
                Log.v(TAG, "Saklar Lampu LED : " + statusSaklarLED );
            } else if (!saklarLED.isChecked()) {
                statusSaklarLED = false;
                Log.v(TAG, "Saklar Lampu LED : " + statusSaklarLED );
            }
        }
    });
}

```

@Override

```

protected void onStop() {
    super.onStop();
    if (koneksiAmarino == true) {
        tombol_mulai_stop_koneksi.setText("Stop Koneksi");
        stopAmarinoService();
    }
}

```

```

private void startAmarinoService() {

```

```

// supaya dapat menerima intent broadcast, receiver perlu
// di-registrasikan :
registerReceiver(arduinoReceiver, new IntentFilter(
    AmarinoIntent.ACTION_RECEIVED));

// berikut contoh komunikasi agar Amarino mengirim data ke device BT dgn
// nomor MAC tertentu :
Amarino.connect(this, DEVICE_ADDRESS);
}

private void stopAmarinoService() {
    Amarino.disconnect(this, DEVICE_ADDRESS);
    unregisterReceiver(arduinoReceiver);
}

/**
 * penugasan ArduinoReceiver untuk menerima broadcast dari event Amarino dan
 * ekstraksi data dari intent juga update grafik suhu
 */
public class ArduinoReceiver extends BroadcastReceiver {
    @Override
    public void onReceive(Context context, Intent intent) {
        String data = null;
        // nomor address device BT untuk kirim data, prosedur ini tidak
        // dibutuhkan di baris ini
        // hanya untuk menunjukkan cara menerima data
        final String address = intent.getStringExtra(AmarinoIntent.EXTRA_DEVICE_ADDRESS);
        // tipe data yang akan dikirim ke intent
        final int dataType = intent.getIntExtra(
            AmarinoIntent.EXTRA_DATA_TYPE, -1);

        // data yang diterima dianggap sbg String, atau bisa dikembangkan
        // dengan pemberian prosedur pengecekan nilai string, angka, atau
        // simbol
        if ( kirimData == true) {
            Amarino.sendDataToArduino(context, DEVICE_ADDRESS, 'p',
                cekSaklar());
        }
        if (dataType == AmarinoIntent.STRING_EXTRA) {
            // lakukan prosedur parsing untuk memperoleh data
            data = intent.getStringExtra(AmarinoIntent.EXTRA_DATA);
            if (data != null) { // cegah masukan null / kosong
                if (data.equalsIgnoreCase("b")) {
                    data_b = true;
                     kirimData = true;
                }
                if (!(data.equalsIgnoreCase("b"))) {
                    if (data_b) {
                        try {
                            String parse1 = data.substring(0, 2);
                            String parse2 = data.substring(2, 3);
                            teksSuhu.setText(parse1 + "," + parse2 + " °C");
                            grafik.tambahTitikData(Integer.parseInt(data));
                        } catch (NumberFormatException ex) {
                            Log.v(TAG + "Data a= ", ex.toString());
                        }
                    }
                }
            }
        }
    }
}

```

```
    }  
  }  
}  
  
private String cekSaklar() {  
  String Saklar = null;  
  if (statusSaklarLED) return Saklar= "1";  
  else if (statusSaklarLED==false) return Saklar = "0";  
  return Saklar; //nilai pengembalian  
}  
}  
}
```



Data Sheet Mikrofon Kondenser

For more information, please visit the [product page](#).



date 09/24/2013
page 1 of 4

MODEL: CMA-4544PF-W | **DESCRIPTION:** ELECTRET CONDENSER MICROPHONE

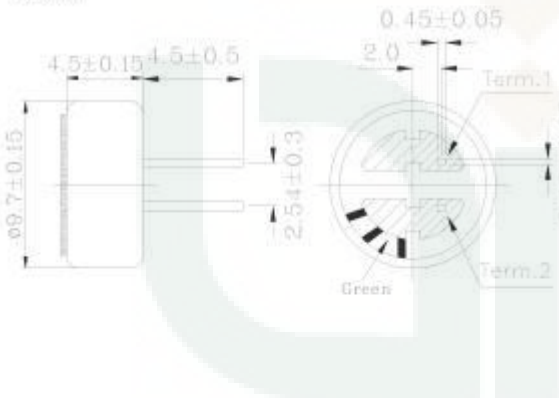
SPECIFICATIONS

parameter	conditions/description	min	typ	max	units
directivity	omnidirectional				
sensitivity (S)	f = 1 kHz, 1 Pa, 0 dB = 1 V/1 Pa	-46	-44	-42	dB
operating voltage			3	10	Vdc
output impedance (Zout)	f = 1 kHz, 1 Pa		2.2		KΩ
sensitivity reduction (ΔS-Vs)	f = 1 kHz, 1 Pa, Vs = 3.0 to 2.0 Vdc		-3		dB
frequency (f)		20		20,000	Hz
current consumption (Ibss)	Vs = 3.0 Vdc, RL = 2.2 KΩ			0.5	mA
signal to noise ratio (S/N)	f = 1 kHz, 1 Pa, A-weighted		60		dB
operating temperature		-20		70	°C
storage temperature		-20		70	°C
dimension	ø9.7 x 4.5 mm				
weight				0.8	g
material	Al				
terminal	pin type (hand soldering only)				
RoHS	yes				

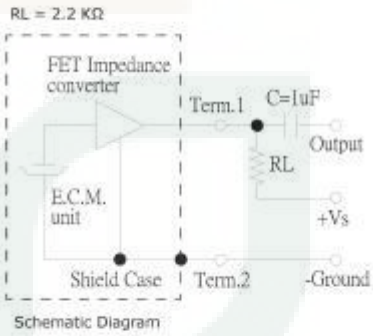
Note: We use the "Pascal (Pa)" indication of sensitivity as per the recommendation of I.E.C. (International Electrotechnical Commission). The sensitivity of "Pa" will increase 20dB compared to the "ubar" indication. Example: -60dB (0dB = 1V/ubar) = -40dB (1V/Pa)

MECHANICAL DRAWING

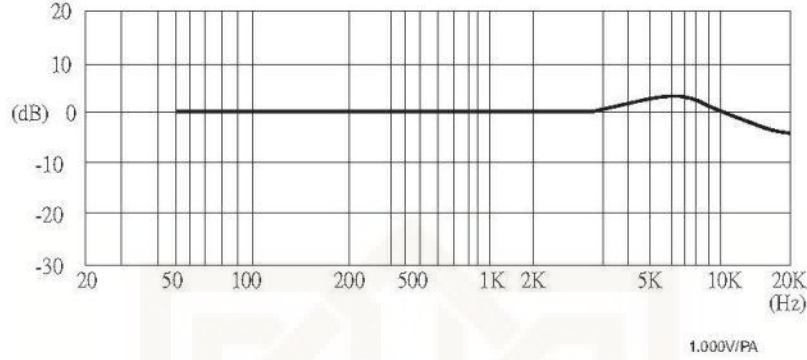
unit: mm



MEASUREMENT CIRCUIT



FREQUENCY RESPONSE CURVE



MECHANICAL CHARACTERISTICS

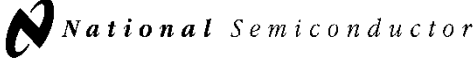
item	test condition	evaluation standard
soldering heat resistance	Soldering iron of +270 ±5°C should be placed on the terminal for 2 ±0.5 seconds.	No interference in operation.
terminal mechanical strength	Apply to the terminal 4.9 N (0.5 kg) for 30 seconds	No damage or cutting off.
vibration test	The part should be measured after a vibration amplitude of 1.5 mm with 10~55 Hz band of vibration frequency to each of the 3 perpendicular directions for 2 hours.	After any tests, the sensitivity should be within ±3 dB of the initial sensitivity.
drop test	The part without packaging is subjected to 3 drops on each axis from the height of 1 m onto a 20 mm thick wooden board.	

ENVIRONMENT TEST

item	test condition	evaluation standard
high temperature test	After being placed in a chamber at +70°C for 72 hours.	After any tests and 6 hours of conditioning at +25°C, the sensitivity should be within ±3 dB of the initial sensitivity.
low temperature test	After being placed in a chamber at -20°C for 72 hours.	
thermal shock	After being placed in a chamber at +40°C and 90 ±5% RH for 240 hours.	
temperature cycle test	<p>The part will be subjected to 10 cycles. One cycle will consist of:</p>	

TEST CONDITIONS

standard test conditions	a) Temperature: +5 ~ +35°C	b) Humidity: 45 ~ 85%	c) Pressure: 860 ~ 1060 mbar
judgement test conditions	a) Temperature: +25 ±2°C	b) Humidity: 60 ~ 70%	c) Pressure: 860 ~ 1060 mbar


May 2000

LM78XX Series Voltage Regulators

General Description

The LM78XX series of three terminal regulators is available with several fixed output voltages making them useful in a wide range of applications. One of these is local on card regulation, eliminating the distribution problems associated with single point regulation. The voltages available allow these regulators to be used in logic systems, instrumentation, HiFi, and other solid state electronic equipment. Although designed primarily as fixed voltage regulators these devices can be used with external components to obtain adjustable voltages and currents.

The LM78XX series is available in an aluminum TO-3 package which will allow over 1.0A load current if adequate heat sinking is provided. Current limiting is included to limit the peak output current to a safe value. Safe area protection for the output transistor is provided to limit internal power dissipation. If internal power dissipation becomes too high for the heat sinking provided, the thermal shutdown circuit takes over preventing the IC from overheating.

Considerable effort was expended to make the LM78XX series of regulators easy to use and minimize the number of external components. It is not necessary to bypass the out-

put, although this does improve transient response. Input bypassing is needed only if the regulator is located far from the filter capacitor of the power supply.

For output voltage other than 5V, 12V and 15V the LM117 series provides an output voltage range from 1.2V to 57V.

Features

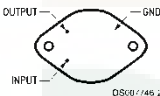
- Output current in excess of 1A
- Internal thermal overload protection
- No external components required
- Output transistor safe area protection
- Internal short circuit current limit
- Available in the aluminum TO-3 package

Voltage Range

LM7805C	5V
LM7812C	12V
LM7815C	15V

Connection Diagrams

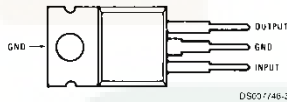
**Metal Can Package
TO-3 (K)
Aluminum**



DS007746-2

Bottom View
Order Number LM7805CK,
LM7812CK or LM7815CK
See NS Package Number KC02A

**Plastic Package
TO-220 (T)**



DS007746-3

Top View
Order Number LM7805CT,
LM7812CT or LM7815CT
See NS Package Number T03B

Absolute Maximum Ratings (Note 3)

If Military/Aerospace specified devices are required, please contact the National Semiconductor Sales Office/Distributors for availability and specifications.

Input Voltage

 $(V_O = 5V, 12V \text{ and } 15V)$

35V

Internal Power Dissipation (Note 1)

Internally Limited

Operating Temperature Range (T_A)

0°C to +70°C

Maximum Junction Temperature

(K Package)

150°C

(T Package)

150°C

Storage Temperature Range

-65°C to +150°C

Lead Temperature (Soldering, 10 sec.)

TO-3 Package K


300°C

TO-220 Package T

230°C

Electrical Characteristics LM78XXC (Note 2)0°C < T_J < 125°C unless otherwise noted.

		Output Voltage			5V			12V			15V			Units					
		Input Voltage (unless otherwise noted)			10V			19V			23V								
Symbol	Parameter	Conditions			Min	Typ	Max	Min	Typ	Max	Min	Typ	Max						
V_O	Output Voltage	$T_J = 25^\circ\text{C}, 5\text{ mA} \leq I_O \leq 1\text{ A}$			4.8	5	5.2	11.5	12	12.5	14.4	15	15.6	V					
		$P_D \leq 15\text{ W}, 5\text{ mA} \leq I_O \leq 1\text{ A}$			4.75		5.25	11.4		12.6	4.25		15.75	V					
		$V_{\text{MIN}} \leq V_{\text{IN}} \leq V_{\text{MAX}}$			(7.5 $\leq V_{\text{IN}} \leq 20$)			(14.5 $\leq V_{\text{IN}} \leq 27$)			(17.5 $\leq V_{\text{IN}} \leq 30$)			V					
ΔV_O	Line Regulation	$I_O = 500\text{ mA}$	$T_J = 25^\circ\text{C}$			3		50		4		120		4		150		mV	
			ΔV_{IN}			(7 $\leq V_{\text{IN}} \leq 25$)			14.5 $\leq V_{\text{IN}} \leq 30$			(17.5 $\leq V_{\text{IN}} \leq 30$)			V				
			$0^\circ\text{C} \leq T_J \leq +125^\circ\text{C}$			50			120			150			mV				
		ΔV_{IN}			(8 $< V_{\text{IN}} < 20$)			(15 $< V_{\text{IN}} < 27$)			(18.5 $< V_{\text{IN}} < 30$)			V					
		$I_O \leq 1\text{ A}$	$T_J = 25^\circ\text{C}$			50		120		150		150		150		mV			
			ΔV_{IN}			(7.5 $\leq V_{\text{IN}} \leq 20$)			(14.6 $\leq V_{\text{IN}} \leq 27$)			(17.7 $\leq V_{\text{IN}} \leq 30$)			V				
$0^\circ\text{C} < T_J < +125^\circ\text{C}$			25		60		75		75		75		mV						
ΔV_O	Load Regulation	$T_J = 25^\circ\text{C}$			10		50		12		120		12		150		mV		
		$5\text{ mA} \leq I_O \leq 1.5\text{ A}$			25		60		75		75		75		mV				
		$250\text{ mA} \leq I_O \leq 750\text{ mA}$			50		120		150		150		150		mV				
I_O	Quiescent Current	$I_O \leq 1\text{ A}$	$T_J = 25^\circ\text{C}$			8		8		8		8		8		mA			
			$0^\circ\text{C} \leq T_J \leq +125^\circ\text{C}$			8.5		8.5		8.5		8.5		8.5		mA			
ΔI_O	Quiescent Current Change	$5\text{ mA} \leq I_O \leq 1\text{ A}$			0.5		0.5		0.5		0.5		0.5		mA				
		$T_J = 25^\circ\text{C}, I_O \leq 1\text{ A}$			1.0		1.0		1.0		1.0		1.0		mA				
		$V_{\text{MIN}} \leq V_{\text{IN}} \leq V_{\text{MAX}}$			(7.5 $\leq V_{\text{IN}} \leq 20$)			(14.8 $\leq V_{\text{IN}} \leq 27$)			(17.9 $\leq V_{\text{IN}} \leq 30$)			V					
$\frac{\Delta V_{\text{IN}}}{\Delta V_{\text{OUT}}}$	Ripple Rejection	$f = 120\text{ Hz}$	$I_O \leq 1\text{ A}, T_J = 25^\circ\text{C}$ or $I_O \leq 500\text{ mA}$ $0^\circ\text{C} \leq T_J \leq +125^\circ\text{C}$			62		80		55		72		54		70		dB	
			$V_{\text{MIN}} \leq V_{\text{IN}} \leq V_{\text{MAX}}$			(8 $\leq V_{\text{IN}} \leq 18$)			(15 $\leq V_{\text{IN}} \leq 25$)			(18.5 $\leq V_{\text{IN}} \leq 28.5$)			V				
			$0^\circ\text{C} \leq T_J \leq +125^\circ\text{C}$			62		55		54		54		54		dB			
R_O	Dropout Voltage	$T_J = 25^\circ\text{C}, I_{\text{OUT}} = 1\text{ A}$			2.0		2.0		2.0		2.0		2.0		V				
		Output Resistance $f = 1\text{ kHz}$			8		18		19		19		19		m Ω				


November 1994

LM79XX Series 3-Terminal Negative Regulators

General Description

The LM79XX series of 3-terminal regulators is available with fixed output voltages of $-5V$, $-8V$, $-12V$, and $-15V$. These devices need only one external component—a compensation capacitor at the output. The LM79XX series is packaged in the TO-220 power package and is capable of supplying 1.5A of output current.

These regulators employ internal current limiting safe area protection and thermal shutdown for protection against virtually all overload conditions.

Low ground pin current of the LM79XX series allows output voltage to be easily boosted above the preset value with a resistor divider. The low quiescent current drain of

these devices with a specified maximum change with line and load ensures good regulation in the voltage boosted mode.

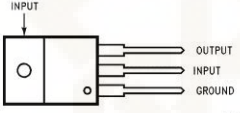
For applications requiring other voltages, see LM137 data sheet.

Features

- Thermal, short circuit and safe area protection
- High ripple rejection
- 1.5A output current
- 4% tolerance on preset output voltage

Connection Diagrams

TO-220 Package



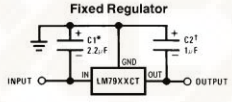
Front View

Order Number LM7905CT, LM7912CT or LM7915CT
See NS Package Number TO3B

TL/H/7340-14

Typical Applications

Fixed Regulator



TL/H/7340-3

*Required if regulator is separated from filter capacitor by more than 3". For value given, capacitor must be solid tantalum. 25 μF aluminum electrolytic may be substituted.

†Required for stability. For value given, capacitor must be solid tantalum. 25 μF aluminum electrolytic may be substituted. Values given may be increased without limit.

For output capacitance in excess of 100 μF , a high current diode from input to output (1N4001, etc.) will protect the regulator from momentary input shorts.

LM79XX Series 3-Terminal Negative Regulators

Absolute Maximum Ratings (Note 1)

If Military/Aerospace specified devices are required, please contact the National Semiconductor Sales Office/Distributors for availability and specifications.

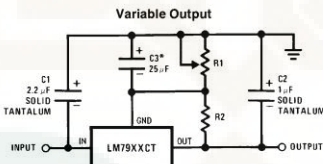
Input Voltage
 $(V_O = -5V)$ -25V
 $(V_O = -12V \text{ and } -15V)$ -35V

Input-Output Differential
 $(V_O = -5V)$ 25V
 $(V_O = -12V \text{ and } -15V)$ 30V
 Power Dissipation (Note 2) Internally Limited
 Operating Junction Temperature Range 0°C to $+125^\circ\text{C}$
 Storage Temperature Range -65°C to $+150^\circ\text{C}$
 Lead Temperature (Soldering, 10 sec.) 230°C

Electrical Characteristics Conditions unless otherwise noted: $I_{OUT} = 500 \text{ mA}$, $C_{IN} = 2.2 \mu\text{F}$, $C_{OUT} = 1 \mu\text{F}$, $0^\circ\text{C} \leq T_J \leq +125^\circ\text{C}$, Power Dissipation $\leq 1.5\text{W}$.

Part Number			LM7905C			Units
Output Voltage			-5V			
Input Voltage (unless otherwise specified)			-10V			
Symbol	Parameter	Conditions	Min	Typ	Max	
V_O	Output Voltage	$T_J = 25^\circ\text{C}$ $5 \text{ mA} \leq I_{OUT} \leq 1\text{A}$, $P \leq 15\text{W}$	-4.8	-5.0	-5.2	V
			-4.75		-5.25	V
			$(-20 \leq V_{IN} \leq -7)$			V
ΔV_O	Line Regulation	$T_J = 25^\circ\text{C}$, (Note 3)	8		50	mV
			$(-25 \leq V_{IN} \leq -7)$			V
			2		15	mV
$(-12 \leq V_{IN} \leq -8)$			V			
ΔV_O	Load Regulation	$T_J = 25^\circ\text{C}$, (Note 3) $5 \text{ mA} \leq I_{OUT} \leq 1.5\text{A}$ $250 \text{ mA} \leq I_{OUT} \leq 750 \text{ mA}$	15		100	mV
			5		50	mV
I_Q	Quiescent Current	$T_J = 25^\circ\text{C}$		1	2	mA
ΔI_Q	Quiescent Current Change	With Line With Load, $5 \text{ mA} \leq I_{OUT} \leq 1\text{A}$			0.5	mA
					0.5	mA
V_n	Output Noise Voltage	$T_A = 25^\circ\text{C}$, $10 \text{ Hz} \leq f \leq 100 \text{ Hz}$		125		μV
	Ripple Rejection	$f = 120 \text{ Hz}$	54		66	dB
			$(-18 \leq V_{IN} \leq -8)$			V
	Dropout Voltage	$T_J = 25^\circ\text{C}$, $I_{OUT} = 1\text{A}$		1.1		V
I_{OMAX}	Peak Output Current	$T_J = 25^\circ\text{C}$		2.2		A
	Average Temperature Coefficient of Output Voltage	$I_{OUT} = 5 \text{ mA}$ $0^\circ\text{C} \leq T_J \leq 100^\circ\text{C}$		0.4		$\text{mV}/^\circ\text{C}$

Typical Applications (Continued)



*Improves transient response and ripple rejection. Do not increase beyond $50 \mu\text{F}$.

TL/H/7340-2

$$V_{OUT} = V_{SET} \left(\frac{R1 + R2}{R2} \right)$$

Select R2 as follows:
 LM7905CT 300 Ω
 LM7912CT 750 Ω
 LM7915CT 1k

Data Sheet IC UA741



LM741

SNOSC25D –MAY 1998 –REVISED OCTOBER 2015

LM741 Operational Amplifier

1 Features

- Overload Protection on the Input and Output
- No Latch-Up When the Common-Mode Range is Exceeded

2 Applications

- Comparators
- Multivibrators
- DC Amplifiers
- Summing Amplifiers
- Integrator or Differentiators
- Active Filters

3 Description

The LM741 series are general-purpose operational amplifiers which feature improved performance over industry standards like the LM709. They are direct, plug-in replacements for the 709C, LM201, MC1439, and 748 in most applications.

The amplifiers offer many features which make their application nearly foolproof: overload protection on the input and output, no latch-up when the common-mode range is exceeded, as well as freedom from oscillations.

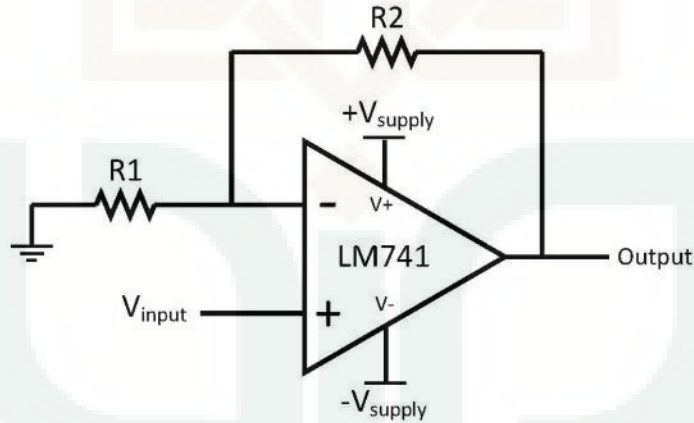
The LM741C is identical to the LM741 and LM741A except that the LM741C has their performance ensured over a 0°C to +70°C temperature range, instead of –55°C to +125°C.

Device Information⁽¹⁾

PART NUMBER	PACKAGE	BODY SIZE (NOM)
LM741	TO-99 (8)	9.08 mm × 9.08 mm
	CDIP (8)	10.16 mm × 6.502 mm
	PDIP (8)	9.81 mm × 6.35 mm

(1) For all available packages, see the orderable addendum at the end of the data sheet.

Typical Application



⚠ An IMPORTANT NOTICE at the end of this data sheet addresses availability, warranty, changes, use in safety-critical applications, intellectual property matters and other important disclaimers. PRODUCTION DATA.

6.5 Electrical Characteristics, LM741⁽¹⁾

PARAMETER	TEST CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNIT
Input offset voltage	$R_S \leq 10 \text{ k}\Omega$	$T_A = 25^\circ\text{C}$		1	5	mV
		$T_{AMIN} \leq T_A \leq T_{AMAX}$			6	mV
Input offset voltage adjustment range	$T_A = 25^\circ\text{C}, V_S = \pm 20 \text{ V}$			± 15		mV
Input offset current	$T_A = 25^\circ\text{C}$ $T_{AMIN} \leq T_A \leq T_{AMAX}$			20	200	nA
				85	500	
Input bias current	$T_A = 25^\circ\text{C}$ $T_{AMIN} \leq T_A \leq T_{AMAX}$			80	500	nA
					1.5	μA
Input resistance	$T_A = 25^\circ\text{C}, V_S = \pm 20 \text{ V}$		0.3	2		M Ω
Input voltage range	$T_{AMIN} \leq T_A \leq T_{AMAX}$		± 12	± 13		V
Large signal voltage gain	$V_S = \pm 15 \text{ V}, V_O = \pm 10 \text{ V}, R_L \geq 2 \text{ k}\Omega$	$T_A = 25^\circ\text{C}$	50	200		V/mV
		$T_{AMIN} \leq T_A \leq T_{AMAX}$	25			
Output voltage swing	$V_S = \pm 15 \text{ V}$	$R_L \geq 10 \text{ k}\Omega$	± 12	± 14		V
		$R_L \geq 2 \text{ k}\Omega$	± 10	± 13		
Output short circuit current	$T_A = 25^\circ\text{C}$			25		mA
Common-mode rejection ratio	$R_S \leq 10 \Omega, V_{CM} = \pm 12 \text{ V}, T_{AMIN} \leq T_A \leq T_{AMAX}$		80	95		dB
Supply voltage rejection ratio	$V_S = \pm 20 \text{ V}$ to $V_S = \pm 5 \text{ V}, R_S \leq 10 \Omega, T_{AMIN} \leq T_A \leq T_{AMAX}$		86	96		dB
Transient response	Rise time	$T_A = 25^\circ\text{C}, \text{unity gain}$		0.3		μs
	Overshoot			5%		
Slew rate	$T_A = 25^\circ\text{C}, \text{unity gain}$			0.5		V/ μs
Supply current	$T_A = 25^\circ\text{C}$			1.7	2.8	mA
Power consumption	$V_S = \pm 15 \text{ V}$	$T_A = 25^\circ\text{C}$	50	85		mW
		$T_A = T_{AMIN}$	60	100		
		$T_A = T_{AMAX}$	45	75		

(1) Unless otherwise specified, these specifications apply for $V_S = \pm 15 \text{ V}, -55^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$ (LM741/LM741A). For the LM741C/LM741E, these specifications are limited to $0^\circ\text{C} \leq T_A \leq +70^\circ\text{C}$.

6.6 Electrical Characteristics, LM741A⁽¹⁾

PARAMETER	TEST CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNIT
Input offset voltage	$R_S \leq 50 \Omega$	$T_A = 25^\circ\text{C}$		0.8	3	mV
		$T_{AMIN} \leq T_A \leq T_{AMAX}$			4	mV
Average input offset voltage drift					15	$\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
Input offset voltage adjustment range	$T_A = 25^\circ\text{C}, V_S = \pm 20 \text{ V}$		± 10			mV
Input offset current	$T_A = 25^\circ\text{C}$ $T_{AMIN} \leq T_A \leq T_{AMAX}$			3	30	nA
					70	
Average input offset current drift					0.5	nA/ $^\circ\text{C}$
Input bias current	$T_A = 25^\circ\text{C}$ $T_{AMIN} \leq T_A \leq T_{AMAX}$			30	80	nA
					0.21	μA
Input resistance	$T_A = 25^\circ\text{C}, V_S = \pm 20 \text{ V}$ $T_{AMIN} \leq T_A \leq T_{AMAX}, V_S = \pm 20 \text{ V}$		1	6		M Ω
			0.5			
Large signal voltage gain	$V_S = \pm 20 \text{ V}, V_O = \pm 15 \text{ V}, R_L \geq 2 \text{ k}\Omega$	$T_A = 25^\circ\text{C}$	50			V/mV
		$T_{AMIN} \leq T_A \leq T_{AMAX}$	32			
		$V_S = \pm 5 \text{ V}, V_O = \pm 2 \text{ V}, R_L \geq 2 \text{ k}\Omega, T_{AMIN} \leq T_A \leq T_{AMAX}$	10			

(1) Unless otherwise specified, these specifications apply for $V_S = \pm 15 \text{ V}, -55^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$ (LM741/LM741A). For the LM741C/LM741E, these specifications are limited to $0^\circ\text{C} \leq T_A \leq +70^\circ\text{C}$.

PROSES PEMBUATAN ALAT UKUR



Proses Pengeboran PCB



Proses Penyolderan Komponen



Proses pengambilan data

CURICULUM VITAE

Nama : Moh Hishomudin
Nama Panggilan : Hisom
Tempat, Tanggal Lahir : Banyuwangi, 16 Januari 1994
Bangsa : Indonesia
Agama : Islam
Jenis Kelamin : Laki-laki
Alamat : Nologaten No. 46 Caturtunggal, Depok, Sleman
No. HP : 08972380737
Alamat Email : Hisom16@gmail.com
Website : www.Selotenan.com



PENDIDIKAN

1. MI TARSHIB Kembiritan 2000 - 2006
2. MTS Ar-Risalah Jember 2006 - 2009
3. MAN Genteng Banyuwangi 2009 - 2012
4. UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta 2012 - 2016

PENGALAMAN ORGANISASI

- Osis (SMA)
- DKA Pramuka (SMA)
- PMR (SMA)
- HIMA Fisika div. enterprenure (Mahasiswa)

PENGALAMAN KERJA

- Operator Komputer dan Photocopy Emwe Computer 4 tahun
- Training di Kedai 24 Jam 1 bulan
- Jualan Roti bakar 1,5 tahun
- Operator warnet Quick Qount 6 bulan
- Roti Bakar Beverlly Hills 3 Bulan

Demikian Daftar Riwayat Hidup ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Hormat saya

Moh Hishomudin