

Rancang Bangun Alat Deteksi Kebisingan Berbasis Arduino Uno

Theodorus S Kalengkongan, Dringhuzen J. Mamahit, Sherwin R.U.A Sompie
Teknik Elektro Universitas Sam Ratulangi, Jl.Kampus Bahu-Unsrat Manado, 95115
Email: stevanozombie@gmail.com, aldo@unsrat.ac.id, dringhuzen.mamahit@unsrat.ac.id

Abstract — The development of electronics technology today is growing so fast, and behind all that there are human resources as a developer of electronic technology progress. Noise is a sound or sound that is not desired. Noise based on its influence on humanity can be differentiated into three types: disturbing noise, noise covering, and destructive noise. Limit noise on libraries 45-55 dB (desible). The noise detection tool in this library aims to assist librarians in managing the convenience of the library. Using the Arduino uno sound sensor and microcontroller as the control center The purpose in this design is the activity in the library can run quietly with the warning of the noise detection tool

.Keywords: Arduino Uno, Decibel, Noise and Mic Condenser.

Abstrak— Perkembangan teknologi elektronika pada zaman sekarang ini berkembang begitu cepat, dan dibalik semua itu terdapat sumber daya manusia sebagai pengembang kemajuan teknologi elektronika. Kebisingan adalah bunyi atau suara yang tidak di kehendaki. Kebisingan berdasarkan pengaruhnya kepada manusia dapat di bedakan menjadi tiga jenis yaitu : bising yang mengganggu, bising yang menutupi, dan bising yang merusak. Batas bising pada perpustakaan 45-55 dB (desible). Alat deteksi kebisingan pada perpustakaan ini bertujuan membantu petugas perpustakaan dalam mengatur kenyamanan perpustakaan. Dengan menggunakan sensor suara dan mikrokontroler Arduino uno sebagai pusat pengontrolan. Tujuan dalam perancangan ini adalah aktivitas dalam perpustakaan dapat berjalan dengan tenang dengan adanya peringatan dari alat deteksi kebisingan.

Kata kunci: Arduino Uno, Desibel, Kebisingan dan Sensor Suara.

I. PENDAHULUAN

Berbagai jenis teknologi telah banyak diciptakan oleh manusia untuk mempermudah manusia dalam membantu melakukan sebuah aktivitas sehari - hari. Sebagai salah satu teknologi yang berkembang ialah alat pengukur tingkat kebisingan suara. karena Kebisingan merupakan bunyi atau suara yang tidak diinginkan yang umumnya akibat dari kegiatan manusia sehari hari. Salah satu tempat yang diharapkan terhindar dari kebisingan suara adalah Perpustakaan karena Perpustakaan merupakan tempat membaca atau tempat belajar yang memerlukan ketenangan dan jauh dari kebisingan. Dengan adanya kebisingan dalam sebuah ruangan membaca atau belajar dapat menyebabkan hilangnya konsentrasi sehingga kegiatan dalam perpustakaan dapat terganggu dengan adanya suara bising yang di timbulkan oleh bunyi tertentu, misalnya suara handphone bedering atau suara yang dihasilkan oleh manusia. Selain itu, dapat mengurangi efektifitas dari pengguna perpustakaan.

Berdasarkan dengan latar belakang yang diambil maka penulis bermaksud untuk merancang sebuah alat deteksi kebisingan suara berbasis arduino uno dengan studi kasus di Perpustakaan. Dimana alat ini menggunakan sensor mic condenser sebagai pendeteksi adanya kebisingan suara dan voice recorder serta menggunakan modul amplifier product bell 2x40 watt sebagai penguat dan output speaker untuk mengeluarkan suara peringatan kebisingan dalam ruangan yang terdeteksi. Dan alat ini juga menggunakan sensor pir untuk mendeteksi gerak pada pintu, sehingga kebisingan dalam ruangan ataupun luar ruangan dapat terdeteksi dengan adanya peringatan.

A. konsep dasar

Kebisingan adalah bunyi yang tidak dikehendaki karena tidak sesuai konteks ruang dan waktu sehingga dapat menimbulkan gangguan terhadap kenyamanan dan kesehatan manusia. Bunyi yang menimbulkan kebisingan disebabkan oleh sumber suara yang bergetar. Getaran sumber suara ini mengganggu keseimbangan molekul-molekul udara disekitarnya sehingga molekul-molekul udara ikut bergetar. Fekuenasi dinyatakan dalam jumlah getaran per detik atau disebut *Hertz (Hz)*, yaitu jumlah dari golongan-golongan yang sampai ditelinga setiap detiknya. Biasanya suatu kebisingan terdiri dari campuran sejumlah gelombang-gelombang sederhana dari beraneka frekuensi. Nada dari kebisingan ditentukan oleh frekuensi-frekuensi yang ada. Intensitas atau arus energi per satuan luas biasanya dinyatakan dalam satuan logaritmis yang disebut desibel (dB) dengan memperbandingkannya dengan kekuatan dasar $0,0002 \text{ dyne/cm}^2$ yaitu kekuatan dari bunyi dengan frekuensi 1000 Hz yang tepat dapat didengar oleh telinga normal. Frekuensi bunyi yang dapat didengar oleh telinga manusia terletak antara 16 hingga 20.000 Hz. Frekuensi bicara terdapat pada rentang 250-4000 Hz. Bunyi frekuensi tinggi adalah yang paling berbahaya.

B. Bunyi

Sumber bunyi berasal dari getaran, tenaga atau energi. Kemudian getaran tersebut dipancarkan keluar. Dan bila getaran ini sampai di telinga kita, barulah kita dapat mendengarkannya. Definisi bunyi adalah gelombang longitudinal hasil dari suatu getaran yang dapat merangsang indra pendengaran. Pandangan bahwa bunyi merambat seperti gelombang air pertama kali dikemukakan oleh Marcus Vitruvius Polio di Romawi, satu abad sebelum Masehi. Teori kuantitatif tentang bunyi pertama kali dikemukakan oleh Sir Isaac Newton. Intensitas gelombang bunyi yang dapat didengar manusia rata-rata $10^{-12} \text{ watt/m}^2$, disebut ambang pendegaran. Sementara itu, intensitas terbesar bunyi yang masih terdengar oleh manusia tanpa menimbulkan rasa sakit adalah 1 watt/m^2 , disebut ambang perasaan.

Sumber bunyi berasal dari benda yang bergetar. Dari sumber bunyi ke telinga terjadi perambatan enerfi. Gelombang bunyi termasuk gelombang mekanik dan longitudinal. Gelombang bunyi merambat melalui medium seperti gas, cair atau padat. Kecepatan perambatan gelombang bunyi di dalam zat padat lebih cepat dibandingkan dengan kecepatan di dalam gas atau udara. Gelombang bunyi tidak dapat merambat di dalam ruang hampa. Untuk menentukan kecepatan bunyi di udara dapat digunakan percobaan resonansi.

Bunyi termasuk gelombang longitudinal yang dapat merambat pada medium padat, cair atau gas.

C. Satuan bunyi

Secara Praktis, jika intensitas bunyi atau tekanan bunyi diukur, maka menggunakan skala logaritmik yang mempunyai satuan *decibel (dB)*. Hal ini karena sensasi pendengaran manusia mempunyai rentang intensitas bunyi yang sangat lebar, yaitu energi maksimum ke minimum mempunyai perbandingan lebih dari $10^{13} : 1$. Skala logaritme pada dasarnya merupakan perbandingan dua daya bunyi W_1 dan W_0 yang disebut Bell, tetapi hal itu masih terlalu kecil maka kemudian satuan sepuluh kalinya digunakan dan disebut decibel (dB).

ini digunakan tidak hanya untuk memperoleh perbandingan relatif, tetapi untuk menerangkan nilai-nilai absolut dengan referensi pada nilai standar.

D. PIR (Passive Infrared Receiver)

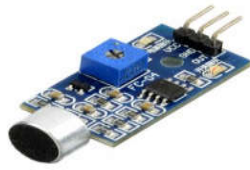
Sensor PIR adalah sensor yang digunakan untuk mendeteksi adanya pancaran sinar infra merah. Sensor PIR bersifat pasif, artinya sensor ini tidak memancarkan sinar infra merah tetapi hanya menerima radiasi sinar infra merah dari luar. Sensor ini biasanya digunakan dalam perancangan detektor gerakan berbasis PIR. Karena semua benda memancarkan energi radiasi, sebuah gerakan akan terdeteksi ketika sumber infra merah dengan suhu tertentu (manusia) melewati sumber infra merah yang lain dengan suhu yang berbeda , maka sensor akan membandingkan pancaran infra merah yang di terima satuan waktu, sehingga jika ada pergerakan maka akan terjadi perubahan pembacaan pada sensor.

Sensor PIR (lihat gambar 1) terdiri dari beberapa bagian yaitu :- lensa Fresnel

- penyaring infra merah
- sensor pyroelektrik
- komparator



Gambar 1. Sensor PIR



Gambar 2. Sensor Suara



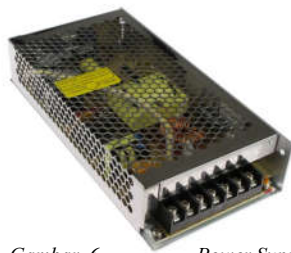
Gambar 3. Liquid Crystal Display



Gambar 4. I2C



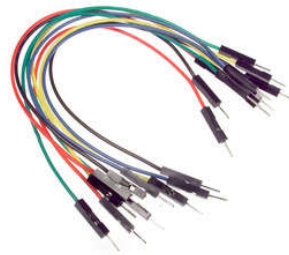
Gambar 5. Arduino Uno



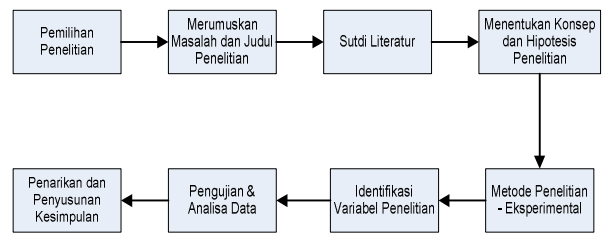
Gambar 6. Power Supply



Gambar 7. Breadboard



Gambar 8. Kabel Jumper



Gambar 9.

TABEL I
SPESIFIKASI LCD 2X16

Pin	Deskripsi
1	ground
2	vcc
3	pengatur kontras
4	“RS” instruction/register select
5	“R/W” read/write LCD register
6	“EN” enable
7-14	data I/O pins
15	vcc
16	ground

E. Sensor suara

Sensor suara (gambar 2) adalah sebuah alat yang mampu mengubah sinusioda suara menjadi gelombang sinus energi listrik. Sensor suara bekerja berdasarkan besar kecilnya kekuatan gelombang suara yang mengenai membran sensor yang menyebabkan bergernya membrane sensor yang terdapat dalam sebuah kumparan kecil dibalik membran. Oleh karena kumparan tersebut sebenarnya adalah pisau berlubang

lubang, maka pada saat dia bergerak naik turun juga membuat gelombang magnet yang mengalir melewatinya terpotong – potong. Kecepatan gerak kumparan menentukan kuat lemahnya gelombang listrik yang dihasilkannya.

Sensor suara adalah sensor yang cara kerjanya merubah besaran suara menjadi besaran listrik. Komponen yang termasuk dalam sensor suara yaitu electric condenser microphone atau mik condenser.

F. LCD (liquid Crystal Display)

LCD (*Liquid Crystal Display*) seperti pada gambar 3, adalah jenis suatu media tampil yang menggunakan Kristal cair sebagai penampil utama. LCD sudah digunakan di berbagai bidang misalnya alat - alat elektronik seperti televisive, kalkulator, atau pun layar computer. Pada postingan aplikasi LCD dot matriks dengan jumlah karakter 2 x 16. LCD sangat berfungsi sebagai penampil yang nantinya akan digunakan untuk menampilkan status kerja alat, dimana spesifikasinya dapat dilihat pada tabel I. Ada pun fitur yang di sajikan dalam LCD adalah :

- a. Terdiri dari 16 karakter dan 2 baris
- b. Mempunyai 192 karakter tersimpan
- c. Terdapat karakter generator terprogram
- d. Dapat dialamati dengan mode 4-bit dan 8-bit
- e. Di lengkapi dengan backlight

G. I²C

I²C (gambar 4) merupakan singkatan dari inter-integrated circuit yang disebut dengan *I-squared* atau *I-two-C*. I²C merupakan protokol yang digunakan pada pada multi-master serial computer bus yang di ciptakan oleh Philips yang digunakan untuk saling berkomunikasi dengan perangkat *low-speed* lainnya yang di aplikasikan pada motherboard. Jalur I²C mempunyai 2 jalur yang di sebut dengan SDA line (bersifat serial) dan SCL line (bersifat sinkronis), dimana SCL merupakan jalur clock dan SDA line jalur untuk data. Semua peralatan akan digunakan dihubungkan seluruhnya pada jalur SDA line dan SCL line dari I²C tersebut.

H. Arduino

Arduino (gambar 5) adalah sebuah platform komputasi fisik *open source* berbasiskan Rangkain *input / output* sederhana (I/O) dan lingkungan pengembangan yang mengimplementasikan bahasa *Processing*. Arduino dapat digunakan untuk mengembangkan obyek interaktif mandiri atau dapat

dihubungkan ke perangkat lunak pada komputer anda (seperti *Flash*, Pengolahan, VVVV, atau Max / MSP). Rangkaiannya dapat dirakit dengan tangan atau dibeli.

Pada bagian ini akan dijelaskan langkah-langkah perancangan dari alat yang akan dibuat. Sesuai dengan blok diagram perancangan pada gambar 10, maka langkah-langkah yang akan dilaksanakan adalah sebagaimana diuraikan pada bagian lainnya.

I. Catu Daya (Power Supply)

Catu daya (gambar 6) adalah sebuah peralatan penyedia tegangan atau sumber daya untuk peralatan elektronika dengan prinsip mengubah tegangan listrik yang tersedia dari jaringan distribusi transmisi listrik menuju level yang diinginkan sehingga berimplikasi pada perubahan daya listrik. Dalam sistem perubahan daya. Jika suatu catu daya bekerja dengan beban maka terdapat keluaran tertentu dan jika beban tersebut dilepas maka tegangan keluar akan naik, persentase kenaikan tegangan dianggap sebagai regulasi dari catu daya tersebut. Regulasi adalah perbandingan perbedaan tegangan yang terdapat pada tegangan beban penuh. Agar tegangan keluaran catu daya lebih stabil, dapat digunakan suatu komponen IC yang disebut IC regulator, misalnya IC Regulator 7812 atau IC.

J. Breadboard

Breadboard (gambar 7) adalah perangkat untuk mendesain rangkaian uji dan elektronik. Sebagian besar komponen elektronik di sirkuit elektronik dapat saling berhubungan dengan memasukkan lead atau terminal ke dalam lubang dan kemudian membuat koneksi melalui kabel jika sesuai. Papan tempat memotong roti memiliki potongan logam di bawah papan dan menghubungkan lubang di bagian atas papan. Strip logam ditata seperti ditunjukkan di bawah ini. Perhatikan bahwa baris atas dan bawah lubang dihubungkan secara horizontal dan terbelah di tengah sedangkan lubang yang tersisa terhubung secara 186vertical

K. Kabel Jumper

Kabel *jumper* (gambar 8) adalah kabel elektrik untuk menghubungkan antar komponen di *breadboard* tanpa memerlukan *solder*. Kabel jumper umumnya memiliki konektor atau pin di masing-masing ujungnya. Konektor untuk menusuk disebut *male connector*, dan konektorr untuk ditusuk disebut *female connector*.

II. METODE PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental karena pelaksanaan penelitian bertujuan membuktikan

bahwa sistem yang ada masih uji coba dalam arti belum optimal.. Atas dasar metode yang digunakan (gambar 9) pada penelitian ini maka dapat dibuat suatu alir kegiatan kerja metode penelitian sebagaimana pada gambar 10.

B. Tempat Dan Waktu Penelitian

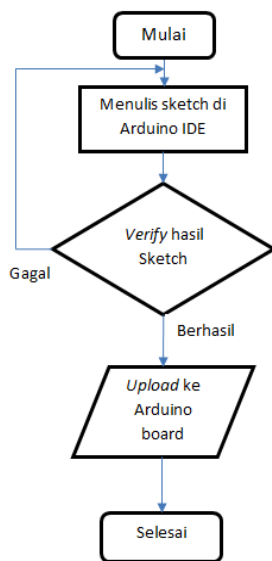
Penelitian dan perancangan alat dilakukan selama beberapa bulan. Tempat penelitian dan perancangan serta pengujian alat dilakukan di rumah tinggal penulis dan laboratorium elektronika dan instrumentasi fakultas teknik jurusan teknik elektro universitas sam ratulangi manado.

C. Alat Dan Bahan

Pada perancangan sistem ini, di butuhkan beberapa komponen elektonika, peralatan pendukung, dan *device*, serta program aplikasi penunjang yang di kelompokkan menjadi dua bagian yaitu perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*).

1) Perangkat keras (Hardware)

- a. Catu daya 12 Volt
- b. Catu daya 5 volt
- c. Passive infrared (PIR)
- d. Dfplayer wtv
- e. arduino
- f. arduino
- g. mic condenser (sensor suara)
- h. breadboard
- i. kabel jumper
- j. i2c (inter-intergrated circuit)



Gambar 10. Diagram Alir Flowchart

- k. microSD
- l. LCD 2 x 16

2) Perangkat lunak (software)

Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian dalam pembuatan alat adalah *software* arduino uno (platform bahasa c).

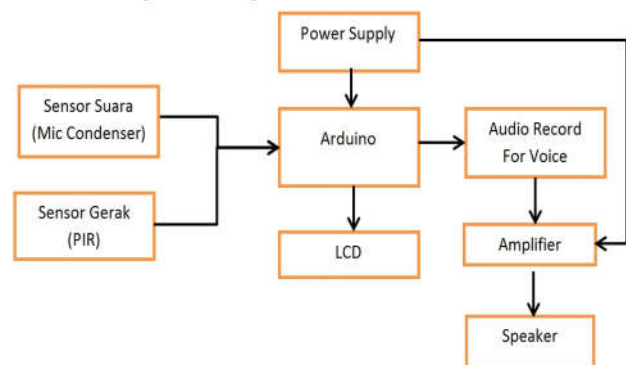
D. Perancangan Isi Program

Program – program yang akan dibuat, terlebih dahulu dibuat berdasarkan alur diagram *flowchart*, dimana kode program yang akan dibuat harus melalui tahap verifikasi untuk mengetahui benar atau salahnya program yang dibuat.

III. HASIL DN PEMBAHASAN

A. Pengujian Rangkaian Sistem

Tahap akhir dari suatu pembuatan tugas akhir ini adalah pengukuran dan pengujian pada sistem yang telah selesai dibuat. Tujuan dari pengukuran dan pengujian ini adalah agar dapat mengetahui apakah perangkat ini sudah sesuai dengan tujuan perancangan dan perbandingannya dengan hasil perhitungan. Agar kinerja alat yang dibuat keseluruhan bekerja dengan



Gambar 10. Skema Diagram Block

TABEL II
HASIL PENGUKURAN TEGANGAN OUTPUT CATU DAYA

No	Vsumber (Vac)	Vout (Vdc)
1	222	12.34
2	223	12.34
3	227	12.35
4	224	12.34
5	230	12.36
V Rata-rata	225,2	12.346

TABEL III
HASIL PENGUKURAN TEGANGAN OUTPUT ARDUINO

No	Vin (Vdc)	Vout (Vdc)
1	4.98	4.52
2	5.00	4.53
3	4.99	4.52
4	4.98	4.52
5	5.00	4.53
V Rata-rata	4.99	4.524

TABEL IV
HASIL PENGUKURAN TEGANGAN OUTPUT ARDUINO

No	Desibel (dB)	Tegangan (V)			Hasil Rata-rata (V)
		Percobaan 1	Percobaan 2	Percobaan 3	
1	69.38	0.06	0.06	0.06	0.06
2	65.86	0.04	0.04	0.04	0.04
3	71.32	0.07	0.07	0.09	0.076
4	68.62	0.05	0.05	0.07	0.05
5	70.72	0.07	0.07	0.06	0.06

baik, maka pengujian dilakukan pada beberapa bagian dengan menggunakan alat ukur seperti multimeter analog dan digital.

B. Pengujian Rangkaian Catu Daya

Rangkaian catu daya adalah hal yang utama yang harus diperhatikan mengingat catu daya adalah sumber tegangan dari sistem yang dibuat. ketidak stabilan tegangan catu daya sangat mempengaruhi kinerja sistem. Pengukuran (lihat tabel II dan III.) dilakukan pada rangkaian regulator tegangan dan pada bagian keluaran dari IC regulator terhadap ground dengan menggunakan multimeter analog atau digital.

C. Pengujian Sistem Sensor Suara

Dari langkah pengujian didapatkan hasil setiap perubahan suhu dingin peltier dan waktu setiap perubahannya, seperti tabel IV.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

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

- 1) Telah berhasil dibuat seperangkat sistem deteksi kebisingan suara (tekanan Suara) dalam satuan decibel (dB) yang dapat digunakan sebagai media kontrol kebisingan
- 2) Jarak pengukuran terhadap sistem yang dibuat mempengaruhi besar kecilnya dB.
- 3) Nilai < 47.79 dB tidak dapat terdeteksi karena batas bawah alat ukur 47.79 dB.
- 4) Alat ukur mulai mendekati dengan alat referensi ketika ≥ 70 dB keatas.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian, disadari masih terdapat banyak kekurangan dan kelemahan pada 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.

V. KUTIPAN

- [1]. Anonim. (2017) arduino uno. [online]. Tersedia di: <http://www.arduino.cc/en/main/arduinoboarduno/> diakses pada tanggal 22 desember 2017
- [2]. B. Owen, *Dasar – dasar Elektronika*. Terjemahan Electronics a first course. Jakarta: Penerbit PT. Gelora Aksara Pratama 2004.
- [3]. Blocher, Richard. (2004). *Dasar Elektronika*. Andi. Yogyakarta [online]. Tersedia di: <https://openlibrary.telkomuniversity.ac.id/.../jurnal.../implementasi-sistem-pemanggil-a...-oleh-D-Wijayanto>
- [4]. E. Putro, Agfianto, *Belajar Mikrokontroler*. Penerbit Gava Media, Yogyakarta, 2003.
- [5]. Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor: Kep-48 /MENLH/ 11/ 1996. *Tentang Baku Tingkat Kebisingan*. Menteri Negara Lingkungan Hidup. Jakarta.
- [6]. Malvino, *Prinsip-Prinsip Elektronika*. Erlangga, Jakarta, 1995.
- [7]. Millman, Halkias. *Elektronika Terpadu*. Erlangga. Jakarta, 1997.
- [8]. M. S. Alan, *Measurement And Instrumentation Principles*, Third Edition. Oxford. Auckland. Boston Johannesburg. Melbourne. New Delhi., 2001.
- [9]. M. N. Syahrul, *Teknik Pengukuran dan Pemantauan Kebisingan Di Tempat Kerja*. Universitas Indonesia, 1997.



Theodorus Stevano Kalengkongan lahir 20 September 1993, pada tahun 2011 memulai pendidikan di Fakultas Teknik Universitas Sam Ratulangi Manado di Jurusan Teknik Elektro, dengan mengambil konsentrasi minat Teknik Elektronika dan Instrumentasi pada tahun 2013. Dalam menempuh pendidikan penulis juga pernah melaksanakan Kerja Praktek yang bertempat di PLTU 2 SULUT 2x25 MW dan selesai melaksanakan pendidikan di Fakultas Teknik Elektro Universitas Sam Ratulangi bulan april, minat penelitiannya adalah tentang Rancang Bangun Alat Deteksi Kebisingan Berbasis Arduino Uno.