

# Deteksi Tekanan Level Suara Pada Perancangan Boomer Mikrofon Otomatis

Novita Astin

Teknologi Multimedia Broadcasting  
Politeknik Elektronika Negeri Surabaya  
Surabaya, Indonesia  
novita@pens.ac.id

Achmad Subhan KH

Teknologi Multimedia Broadcasting  
Politeknik Elektronika Negeri Surabaya  
Surabaya, Indonesia  
subhankh@pens.ac.id

**Abstrak**— Dalam proses pembuatan video, perekaman suara menjadi salah satu hal terpenting. Terutama dalam pembuatan sebuah film ataupun program acara televisi baik didalam studio maupun diluar studio. Alat yang digunakan untuk menangkap objek suara berupa mikrofon. Penggunaan mikrofon ini mengalami kendala ketika objek suara yang akan direkam berada di posisi yang jauh dari *Audioman* sehingga biasanya menggunakan *boomer*, alat bantu penompang mikrofon, dalam pengambilan suaranya. Penggunaan *boomer* juga masih memiliki beberapa kekurangan, yakni ketika objek suara yang akan direkam bersifat statis, tidak diam dalam satu tempat, terlebih lagi perekaman suara memerlukan durasi yang panjang. Hal ini akan menyusahakan *Audioman* karena pemakaian *boomer* masih bersifat manual, yaitu *Audioman* harus memegang boomer itu sendiri sehingga menguras tenaga lebih besar. Oleh karena itu diciptakan alat *boomer* mikrofon otomatis dengan pelacakan tekanan level suara. Boomer otomatis ini mempunyai kemampuan teknologi kendali jarak jauh menggunakan remote kontrol dengan pembacaan SPL (*Sound Pressure Level*) oleh *mikrokontroler* Arduino ATmega328 melalui *mic condensor*, sehingga *Audioman* tidak perlu menggerakkan secara manual dan tidak mengeluarkan tenaga yang besar.

**Kata Kunci**— *Boomer, Arduino, Sound Pressure Level Feedback, Audio*

## I. PENDAHULUAN

Dewasa ini perkembangan teknologi audio mengalami peningkatan yang pesat. Salah satunya adalah proses perekaman suara. Perekaman bisa dibagi menjadi beberapa kategori, yaitu menurut teknik perekaman dan menurut alat yang digunakan. Menurut alat yang digunakan, perekaman bisa dibagi menjadi dua yaitu analog dan digital. Sedangkan menurut teknik perekaman, bisa dibagi menjadi dua yaitu teknik live recording dan multi track recording.

Dalam proses perekaman suara, banyak faktor yang mempengaruhi, baik faktor alam, teknis maupun *human factor*. Dari segi alam, proses perekaman dapat terganggu dikarenakan hujan ataupun angin sehingga terjadi *noise* pada hasil perekaman. Untuk faktor teknis bisa dikarenakan kondisi alat yang kurang sensitif terhadap sumber suara ataupun ergonomi dalam penggunaannya. Sedangkan dari segi manusia, atau yang seringkali disebut dengan *Audioman*, orang yang bertugas untuk merekam audio dalam suatu proses produksi, tak lepas dari beberapa kelalaian. Hal ini bisa dikarenakan kondisi letih akibat proses perekaman yang cukup lama dan alat yang kurang ergonomis. Ketiga faktor

tersebut bisa saling berhubungan sehingga bisa mengganggu proses perekaman audio dan *output* yang dihasilkan kurang maksimal.

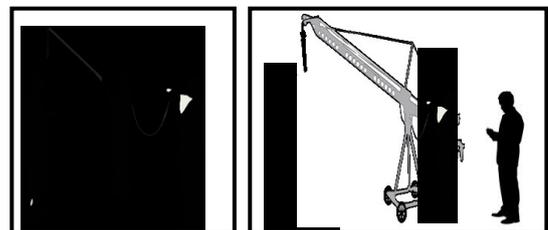
Oleh karena itu, dengan diciptakannya deteksi tekanan level suara pada boomer mikrofon otomatis, mampu menunjang pengambilan suara saat proses perekaman. Boomer mikrofon otomatis ini mempunyai sistem kendali jarak jauh dengan menggunakan remote kontrol melalui deteksi tekanan level suara. Sehingga proses perekaman bisa berjalan lebih efektif.

## II. METODOLOGI

Adapun metodologi yang dilakukan sebelum memulai untuk membuat rangkaian deteksi tekanan level suara pada boomer mikrofon otomatis adalah sebagai berikut :

### A. Studi Eksisting

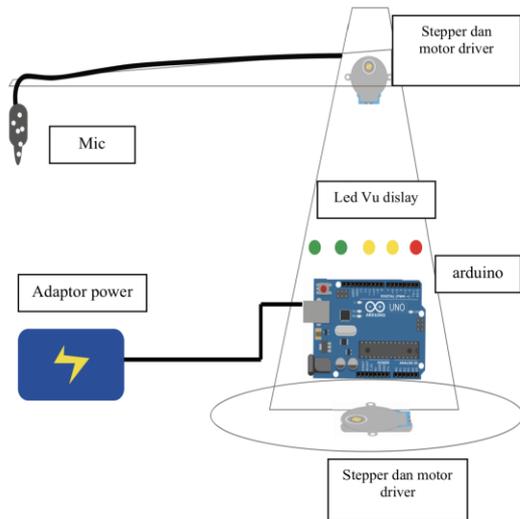
Penggunaan boomer pada umumnya masih ditemukan kelemahan yaitu penggunaan yang kurang efektif karena perlu adanya tenaga manusia untuk memegang boomer mikrofon. Nantinya yang akan membedakan boomer mikrofon otomatis dengan boomer biasa ialah alat ini bisa dikendalikan dari jarak jauh dengan melakukan deteksi tekanan level suara sehingga *audioman* tidak perlu menggerakkan secara manual dengan tenaga yang lebih besar.



Gambar 1. Perbandingan alat antara boomer manual dan boomer otomatis

### B. Desain Alat

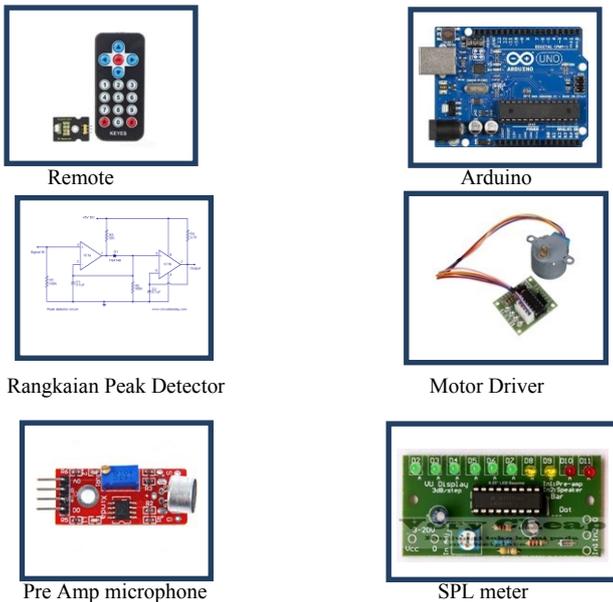
Berikut merupakan skema untuk menerapkan komponen agar sudut putar 180 derajat berputar semestinya tanpa terhalang oleh lilitan kabel disekitar rangka acrylic pada tiap komponen.



Gambar 2. Skema peletakan tiap komponen pada boomer mikrofon otomatis

C. Pengumpulan Alat Dan Bahan

Pada tahap ini semua alat dan bahan yang telah dipersiapkan akan digunakan sesuai fungsinya, sehingga saling berhubungan antara satu alat dengan yang lainnya agar menjadi sebuah alat yang semestinya.



Gambar 3. Pengumpulan alat dan bahan

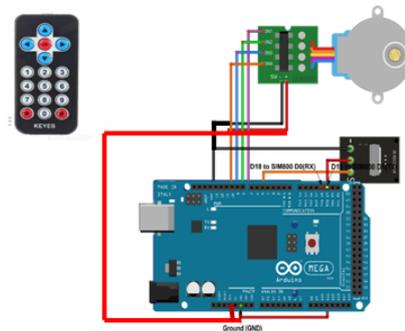
III. SISTEM AUDIO

Perancangan sistem audio merupakan tahap proses pembuatan *hardware* dan juga software untuk pembuatan boomer mikrofon otomatis berdasarkan pelacakan tekanan level suara.

Dalam proses perakitan sistem audio ini dilakukan beberapa tahapan, diantaranya:

A. Perangkaian Hardware.

Tahap perangkaian hardware, tahap ini merupakan tahap dasar perancangan alat dan bahan yang diterapkan kedalam sebuah hardware. Pertama dilakukan dengan menghubungkan motor stepper dengan motor driver dan arduino yang nantinya berfungsi sebagai mikrokontroler untuk menggerakkan sebuah motor DC jenis stepper. Setelah itu dilanjutkan dengan perancangan penghubungan IR Remote (Infrared Remote) kedalam mikrokontroler guna mengendalikan arah putaran motor stepper agar dapat dikendalikan pada tombol remot inframerah dengan kode- kode yang telah ditetapkan pada library yang ada arduino. Tahap selanjutnya yakni dengan menghubungkan led vu display ke mikrokontroler arduino untuk mengukur level tekanan mic condensor. Jika suara telah mencapai dB optimal yang sudah ditentukan yaitu 60 dB, maka arduino akan menerima sinyal tersebut dan menghentikan program stepper sehingga mendapat sudut yang tepat dengan dB optimal 60 dB. Nantinya terdapat 3 warna pada lednya yang menunjukkan tingkatan level suara/SPL. Warna hijau menunjukkan 30-60 dB, kuning menunjukan level sedang yaitu 60-70dB, dan warna merah menunjukan 70dB keatas. Sehingga kita bisa mengetahui tingkat level suara yang masuk dalam *microphone*.



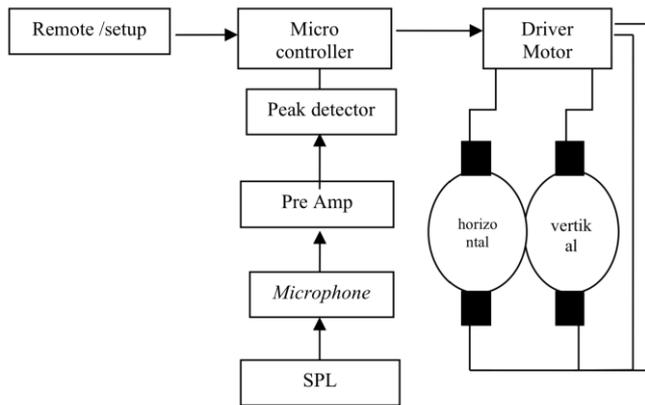
Gambar 4. Skema IR remote untuk motor stepper

Selanjutnya perancangan pembuatan rangkaian sederhana peak detector dengan menghubungkan rangkaian ini ke sebuah input suara microphone yang sudah dilengkapi pre amp. Input peak detector nantinya dihubungkan pada bagian output pre amp dari mic condensor. Proses tersebut berfungsi guna mengetahui nilai tegangan yang dihasilkan dengan jarak tertentu dan volume suara tertentu ke sebuah Pin analog yang terhubung dengan converter pada mikrokontroler yang dikenal dengan istilah analog-to-digital converter. Pada smart pole microphone boomer with sound pressure level feed back menggunakan dua motor yang bergerak horizontal dan vertikal yang terhubung pada sebuah rangka acrylic.

Setelah semua perancangan tersebut selesai dilanjutkan dengan finlisasi perakitan peletakan komponen- komponen pada rangka acrylic berdasarkan perancangan desain alat yang telah dijelaskan sebelumnya.

B. Perancangan Software

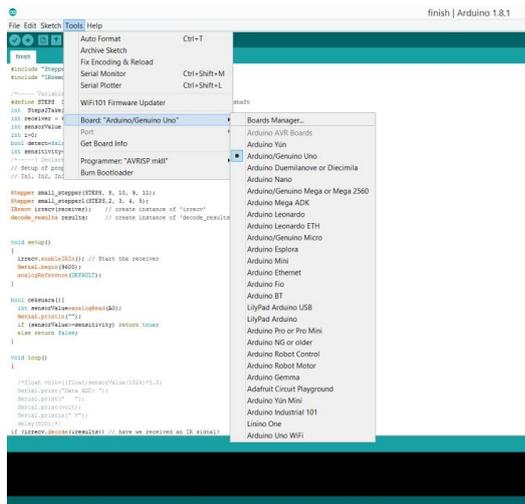
Software/perangkat lunak sendiri memerlukan “bahasa pemrograman” yang dikenali oleh mesin hardware nantinya.



Gambar 5. Alur proses pergerakan motor pada boomer mikrofon otomatis

Setelah itu diprogram lagi dengan mikrokontroler arduino untuk diisikan sebuah software agar mampu terhubung satu sama lain sehingga menjadi sebuah alat smart pole microphone boomer with sound pressure level feedback. Program yang ditulis menggunakan Arduino Software (IDE).

Pada gambar 3.3 sebelum kita melakukan upload sketch pada IDE arduino ke perangkat arduino, kita harus memastikan konfigurasi perangkat yang kita pakai sesuai dengan mikrokontroler yang kita gunakan.



Gambar 6. Memilih konfigurasi perangkat yang dipakai

Konfigurasi ini bertujuan agar program dari IDE arduino bisa terhubung ke perangkat yang sudah dikonfigurasi dan sesuai dengan tools yang dipilih, setelah memilih port dan board yang dipakai maka kita bisa mengupload sketch program kita ke mikrokontroler arduino kita. Sebagai contoh arduino mega yang digunakan maka kita konfigurasi port tersebut apakah sudah cocok dan terbaca pada IDE arduino,

jika sudah terdeteksi dan muncul port berapa posisi mikrokontroler kita maka kita sudah bisa melakukan upload program ke arduino kita.

IV. PENGUJIAN

A. Pengujian mikrokontroler Arduino

Percobaan pada tabel 1 menggunakan motor stepper jenis bipolar dengan tegangan 5 Volt menggunakan sistem 4-step baik untuk arah putar kanan (cw: clockwise) maupun kiri (ccw: counter clock wise), sehingga diperlukan sistem driver elektronik yaitu IC penggerak (IC driver). IC driver motor stepper dc yang digunakan pada penelitian eksperimen ini adalah ULN 2003. Pada percobaan remot Infrared (infrared) ini dianalisa bahwa infrared pada rangkaian ini. Berfungsi sebagai sensor untuk membuka atau menutup dengan memberikan logika 0 dan 1 sebesar 5 Volt DC ke mikrokontroler, sehingga ketika stepper mendapat sinyal dari inframerah maka logika 1 aktif sehingga stepper bergerak.

Tabel 1. Pengujian pergerakan Motor Stepper dengan motor driver IC ULN 2003 dengan kendali remot Infrared

Step	Bit ke (Motor Putar CW)				Step	Bit ke (Motor Putar CCW)			
	4	3	2	1		4	3	2	1
1	1	0	0	0	1	0	0	0	1
2	0	1	0	0	2	0	0	1	0
3	0	0	1	0	3	0	1	0	0
4	0	0	0	1	4	1	0	0	0

B. Pengujian pengukuran Microphone dan peak detector

Tahap pertama adalah menguji nilai tegangan output yang dihasilkan dari microphone. Pengukuran dilakukan menggunakan dua buah alat yang pertama menggunakan alat khusus mengukur tegangan, yaitu avometer. Avometer bekerja dengan cara menghubungkan probe positif dan negatif ke output mic. Demikian juga spectrum analyzer juga sama seperti avometer caranya. Hasil satuan yang dihasilkan adalah Volt.

Tabel 2. Pengukuran tegangan Output Mikrofon pada jarak 5cm

Percobaan Pengukuran Output Mic Dan Peak detector Dengan Avo Meter		
Derajat	Jarak	Hasil
45	5cm	1,1 V
90	5cm	1,3 V
180	5cm	0,9 V

**Tabel 3.** Pengukuran tegangan Output Mikrofon pada jarak 15cm

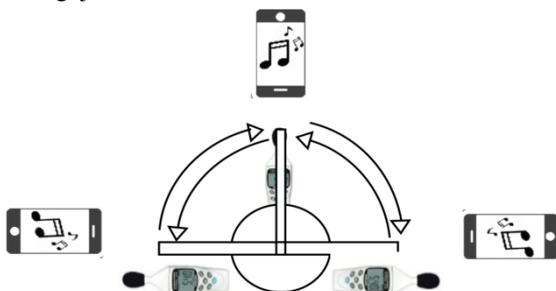
Percobaan Pengukuran <i>Output Mic</i> Dan <i>Peak detector</i> Dengan Avo Meter		
Derajat	Jarak	Hasil
45	15cm	0,3 V
90	15cm	0,35 V
180	15cm	0,28 V

**Tabel 4.** Pengukuran tegangan Output Mikrofon pada jarak 30cm

Percobaan Pengukuran <i>Output Mic</i> Dan <i>Peak detector</i> Dengan Avo Meter		
Derajat	Jarak	Hasil
45	30cm	0,20 V
90	30cm	0,19 V
180	30cm	0,18 V

Percobaan pada tabel 2-4 ini dilakukan untuk mengidentifikasi tingkat keluaran output yang dihasilkan dari Microphone yang sudah terhubung ke *peak detector* dan diukur melalui avo meter, agar mudah dibaca oleh arduino pada pin ADC (analog to digital converter). Setelah berhasil mendapatkan data nya maka hasil data tersebut dibaca arduino melalui software IDE arduino dengan membuka serial monitor maka disitu akan nampak perubahan tiap Volt nya karena dipengaruhi oleh besar kecilnya suara yang dihasilkan sumber suara yang ditangkap oleh Microphone yang terhubung ke pin ADC arduino. Ketika microphone berjarak 5cm intensitas audio yang dihasilkan 50 dB, jarak 15cm menghasilkan 60 dB, sedangkan ketika 30cm hasilnya 70 dB.

**C. Pengujian Level Tekanan Suara**



**Gambar 7.** Posisi pengukuran tekanan level suara

Pada tabel 5-6 sumber suara pada handphone diletakkan pada posisi yang berbeda-beda seperti gambar 7 dengan volume maksimal sehingga dB meter yang diletakkan di rangka boomer mampu mendeteksi kuat tekanan suara yang dihasilkan oleh sumber suara.

**Tabel 5.** Pengukuran Level Tekanan Suara pada Jarak 10 cm

Percobaan Pengukuran Level Tekanan Suara (dB) Menggunakan Audio Meter		
Derajat	Jarak	Hasil
45	10cm	50 dB
90	10cm	50 dB
180	10cm	50 dB

**Tabel 6.** Pengukuran Level Tekanan Suara pada Jarak 20 cm

Percobaan Pengukuran Level Tekanan Suara (dB) Menggunakan Audio Meter		
Derajat	Jarak	Hasil
45	20cm	60 dB
90	20cm	60 dB
180	20cm	60 dB

**Tabel 7.** Pengukuran Level Tekanan Suara pada Jarak 30 cm

Percobaan Pengukuran Level Tekanan Suara (dB) Menggunakan Audio Meter		
Derajat	Jarak	Hasil
45	30cm	70 dB
90	30cm	70 dB
180	30cm	70 dB

**D. Pengujian Penataan Audio**

Penataan audio ini ditujukan agar mempermudah dalam pengambilan suara melalui teknologi Sound pressure level feedBack. Dengan membuat rancangan berupa skema dari rangkaian elektronika yang tersambung dalam sistem audio.



10dB → 60dB ← <60dB →

**Gambar 8.** Besar nilai dB pada LED Vu Display

Pada gambar 8 memperlihatkan nilai dB yang diperoleh berdasarkan dengan warna led, hingga mencapai 60dB pada led berwarna hijau nomor D7.

**Tabel 8.** Hasil pengujian Led Vu Display

Start Button Press	dB Level	Led Vu Display	Stepper
Aktif	< 60 dB	< D7	Aktif
Aktif	60 dB	D7	Stop
Aktif	> 60 dB	> D7	Stop

Pada tabel 8 ini led Vu display akan menunjukkan nilai besarnya dB yang dihasilkan sesuai data tabel dan gambar diatas. Yaitu bila keadaan led Vu display menyala pada led D2 maka menunjukkan hasil minimum yaitu 10dB dan ketika mencapai D7 menunjukkan hasil optimal yaitu 60dB. Apabila kondisi lebih dari 60 dB maka led akan menunjukkan D7 keatas. Ketika led sudah mencapai batas optimal maka stepper akan berhenti menjalankan programnya.

## V. KESIMPULAN

Setelah melakukan tahap perancangan dan pembuatan sistem yang kemudian dilanjutkan dengan tahap pengujian maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil penerapan Program dari IDE arduino diterapkan kesemua elemen hardware yang digunakan agar bisa saling terhubung satu sama lain berdasarkan fungsi dan kegunaanya. Hasil penerapan program arduino untuk sistem pengendalian motor stepper, melakukan pengendalian melalui sebuah remot *infrared*.
2. Berdasarkan hasil pengujian boomer mikrofon aktif dengan kondisi level audio 60 dB.
3. Rangka smart boomer sederhana ini diharapkan bisa mendukung aspek tentang teknik pengambilan tekanan level suara, sehingga memudahkan penerapannya dibidang sistem audio.

## DAFTAR PUSTAKA

### FERENSI

1. Gibb, Alicia M. New media art, design, and the Arduino microcontroller: A malleable tool. Diss. Pratt Institute, 2010.
2. Green, Jacquelynn, Robert T. Green III, and Tadashi Kikutani. "Digital and analog directional *Microphone*." U.S. Patent No. 6,084,973. 4 Jul. 2000.
3. Dykj, John. "Camera jib." US.Patent No.6,752,541. 22 Jun. 2004
4. Zuhul, Dasar teknik tenaga listrik dan Elektronika Daya Motor Stepper. Jakarta: Gramedia,1998
5. Darlington Transistor Array Uln2001a, Uln2002a, Uln2003a, Uln2004a, Ulq2003a, Ulq2004a , Texas Instruments Incorporated Slrs027b – December 2002

6. Coleman, Robert F., Janet Henn Mabis, and Joanne Kidd Hinson. "fundamental frequency-sound pressure level" *Journal of speech, language, and Hearing Research* 20.2 (1997): 197-204
7. Hui-Yung chun, "Transient response of *peak detector*", *IEEE Transactions on Industrial Electronics* Vol.39 No.1 February. 1992
8. Collins, Johnny, and Melvin C. Hendrickson. "IR *Remote control system*." U.S. Patent No. 4,425,647. 10 Jan. 1984
9. Michael Margolis and Nicholas Weldon *Arduino Cookbook*. O'Reilly Media, Inc., 1005 Gravenstein Highway North, Sebastopol, CA 95472. Dec 12, 2011
10. Savage Steave. 2011. *The Art of Digital Audio Recording : A Practical Guide for Home and Studio*. United States of America: Oxford University Press.
11. McLaughlin Sean. 2014. *Mixing with Izotope : Principles, Tips and Techniques*. United States Of America: Izotope.
12. *Arduino Nano Overview*. Arduino company, <https://store.arduino.cc/arduino-nano> [Diakses 20 Desember 2016]
13. <https://wiki.eprolabs.com> [Diakses 12 Juli 2017]
14. Evans Brian. 2011. *Beginning Arduino Programming : Writing Code for the Most Popular Microcontroller Board in the World*. United States Of America: Apress
15. Evans Brian. 2007. *Arduino programming notebook*.United States Of America: Creative Commons
16. *Mengenal Arduino Software (IDE)*. Tim Redaksi Sinau Arduino, <http://www.sinauarduino.com/artikel/mengenal-arduino-software-ide/> [Diakses 12 Juli 2017]
17. DFPlayer Mini Datasheet
18. Sistem Kontrol Elektro Mekanik & Elektronik.Jakarta: Direktorat Pembinaan SMK.Maryono. Saklar Manual dalam Pengendalian mesin .

“ Halaman Ini Sengaja Dikosongkan “