

PERANCANGAN DAN REALISASI ALAT PENGUSIR NYAMUK MENGUNAKAN FREKUENSI ULTRASONIK BERBASIS MIKROKONTROLLER

DESIGN AND REALIZATION MOSQUITO REPELLENT DEVICES USING MICROCONTROLLER BASED ULTRASONIC WAVE FREQUENCY

Dinda Ardiwinata P.¹, Mohamad Ramdhani, ST.,MT.², Unang Sunarya, ST.,MT.³

^{1,2,3}Prodi D3 Teknik Telekomunikasi, Fakultas Ilmu
Terapan, Universitas Telkom

¹dindaardiwinnata@yahoo.com, ²mohamadramdhani@telkomuniversity.co.id,

³unangsunarya@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Sistem kerja dari alat ini yaitu mikrokontroler mengatur keluaran dan membangkitkan frekuensi ultrasonik dengan menggunakan timer dari frekuensi 20 kHz – 65 kHz secara berkala sesuai dengan yang diinginkan. Setelah itu masuk ke rangkaian penguat sinyal agar keluaran dapat memancarkan gelombang ultrasonik melalui speaker. Lalu LCD akan menampilkan nilai frekuensi dan speaker akan memancarkan bunyi ultrasonik.

Diharapkan dengan terciptanya alat pengusir nyamuk menggunakan gelombang frekuensi ultrasonik ini lebih efisien untuk mengusir nyamuk dan tidak membahayakan kesehatan manusia.

Kata kunci: Nyamuk, Mikrokontroler, Timer, Gelombang Frekuensi Ultrasonik, Penguat sinyal.

Abstract

Working system of this instrument is microcontroller adjusts the output and generate ultrasonic frequencies using a timer of frequency 20 kHz - 65 kHz on a regular basis in accordance with which we want. After that go to the amplifier circuit so that the output signal can emit ultrasonic waves through strong and weak sound speakers. Then the LCD will display the value of the frequency and the speaker will emit ultrasonic sound.

It is expected that with the creation tool mosquito repellent using ultrasonic waves of frequencies more efficient to repel mosquitoes and do not endanger human health.

Keywords: Mosquitoes, Microcontroller, Timer, Wave Ultrasonic Frequency, Signal Amplifiers.

1. PENDAHULUAN

Bahan aktif obat nyamuk akan masuk ke dalam tubuh melalui pernafasan dan kulit lalu akan beredar dalam darah. Karena obat nyamuk lebih banyak mengenai hirupan, maka yang biasanya terkena adalah pernafasan. Sementara efek samping pada kulit sangat tergantung pada daya sensitifitas atau kepekaan kulit. Gangguan-gangguan pada organ tubuh manusia akan terjadi jika pemakaian obat nyamuk tidak terkontrol atau dosisnya yang berlebihan. Berdasarkan latar belakang

tersebut, pada penelitian ini dirancang sebuah alat pengusir nyamuk dengan menggunakan gelombang frekuensi ultrasonik berbasis mikrokontroler yang aman dalam penggunaannya.

Perangkat ini bekerja dengan menggunakan gelombang frekuensi ultrasonik dengan batasan frekuensi yang diatur yang tidak disukai oleh nyamuk.

2. TEORI

Nyamuk^[1] adalah serangga yang tergolong dalam order *Diptera*, termasuk genera *Anopheles*, *Culex*, *Psorophora*, *Ochlerotatus*, *Aedes*, *Sabethes*, *Wyeomyia*, *Culiseta*, dan *Haemagogus*, untuk jumlah keseluruhan sekitar 35 genera yang merangkum 2700 spesies. Nyamuk mempunyai dua sayap bersisik, tubuh yang langsing, dan enam kaki panjang, namun antarspesies memiliki panjang kaki yang berbeda-beda tetapi jarang sekali melebihi 15mm. Adapun dari kriteria nyamuk diatas, salah satu kelemahan nyamuk yaitu nyamuk sangat tidak nyaman atau merasa terganggu jika mendengar frekuensi ultrasonik dari frekuensi 20.000 Hz – 65.000 Hz.

Mikrokontroler adalah suatu *chip* berupa IC (*Integrated Circuit*) yang dapat menerima sinyal input, mengolahnya, dan memberikan sinyal *output* sesuai dengan program yang diisikan ke dalamnya. Jadi secara sederhana mikrokontroler dapat diibaratkan sebagai otak dari suatu perangkat atau produk yang mampu berinteraksi dengan lingkungan disekitarnya.

AVR AT-Mega 8^[2] adalah mikrokontroler CMOS 8-bit berarsitektur AVRISC yang memiliki 8K *byte in-System Programmable Flash*. Mikrokontroler dengan konsumsi daya rendah ini mampu mengeksekusi instruksi dengan kecepatan maksimum 16 MIPS pada frekuensi 16 MHz. Jika dibandingkan dengan AT-Mega 8L perbedaannya hanya terletak pada besarnya tegangan yang diperlukan untuk bekerja. Untuk AT-Mega 8 tipe L, mikrokontroler ini dapat bekerja dengan tegangan antara 2,7 V - 5,5 V.

Penguat sinyal yang digunakan yaitu *power amplifier* mini yang dibuat dengan IC LM386. IC LM386 adalah *chip* monolitik yang didesain khusus sebagai *power amplifier* dengan daya rendah dan konsumsi daya yang rendah. Pada umumnya digunakan untuk perangkat yang membutuhkan penguat audio dengan *loudspeaker* kecil terpasang pada perangkat tersebut.

Rangkaian *power amplifier* mini dengan IC LM386 sangatlah sederhana dan dapat dioperasikan dengan tegangan rendah dari 5-12 Volt DC. Rangkaian *power amplifier* mini ini merupakan salah satu jenis *power amplifier* mini dengan tipe OTL (*Output Transformer Less*) dengan daya 0,5 Watt dan juga dapat menggerakkan beban (*loudspeaker*) dengan konsumsi daya rendah. Potensiometer pada rangkaian *power amplifier* mini LM386 berfungsi untuk mengatur volume sinyal audio yang dikuatkan oleh *power amplifier* mini LM386.

Sensor ultrasonik adalah alat elektronika yang kemampuannya bisa mengubah dari energi listrik menjadi energi mekanik dalam bentuk gelombang suara ultrasonik. Gelombang ultrasonik adalah gelombang mekanik yang memiliki ciri-ciri longitudinal dan biasanya memiliki frekuensi di atas 20 kHz.

3. PERANCANGAN dan PENGUJIAN

3.1. Perancangan Sistem

Secara keseluruhan perancangan sistem pada alat yang telah dibuat adalah ketika alat diberikan daya dari adaptor lalu masuk ke dalam catu daya 7805 maka mikrokontroler AT-MEGA 8 memiliki fungsi untuk mengatur keluaran dan membangkitkan frekuensi ultrasonik dari frekuensi 20 kHz – 65 kHz secara berkala sesuai dengan yang kita inginkan.

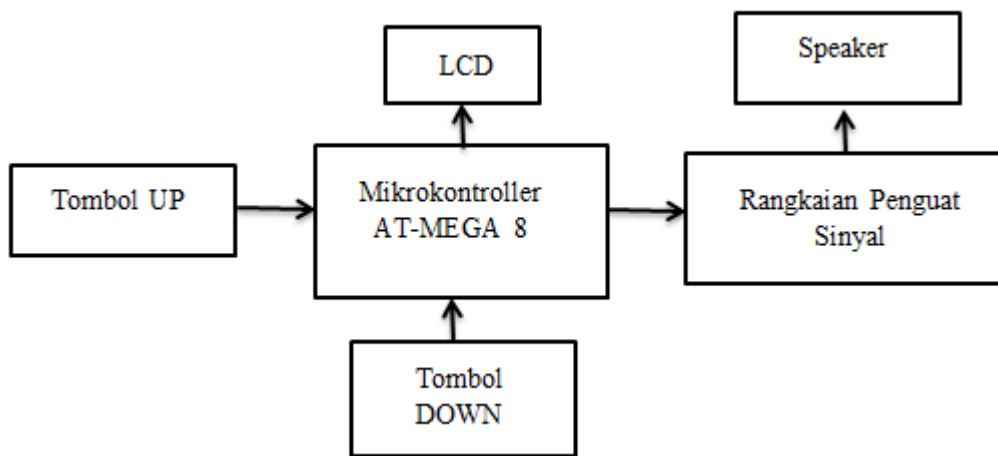
Di dalam mikrokontroler ini frekuensi dibangkitkan dengan menggunakan *timer*, dimana *timer* sangat berhubungan dengan frekuensi, Jika kita ingin menaikkan frekuensi maka kita harus

menekan tombol *up*, begitu juga sebaliknya jika kita ingin menurunkan frekuensi maka kita harus menekan tombol *down*, dimana dalam satu penekanan tombol maka frekuensi akan naik atau turun 1 kHz.

Setelah dari mikrokontroler lalu masuk ke rangkaian penguat sinyal, keluaran dari bunyi yang sudah diatur dalam mikrokontroler masih belum cukup kuat untuk memancarkan gelombang ultrasonik, oleh sebab itu dibutuhkan rangkaian penguat sinyal agar keluaran dapat memancarkan gelombang ultrasonik melalui *speaker* dan kuat lemahnya bunyi juga dapat diatur dengan menggunakan potensiometer yang ada dalam rangkaian penguat sinyal. Lalu LCD akan menampilkan nilai frekuensi dan *speaker* akan memancarkan bunyi ultrasonik.

3.2. Blok Diagram Sistem

Pada penelitian ini dirancang blok diagram sistem seperti gambar dibawah ini :



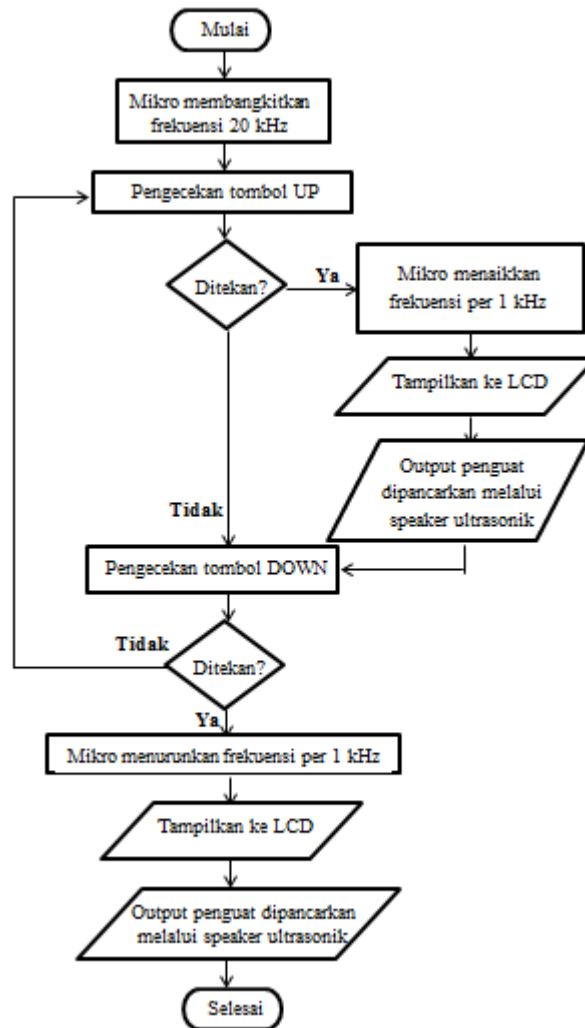
Gambar 1. Blok diagram sistem

Keterangan dari diagram blok diatas adalah :

- Mikrokontroler AT-MEGA 8 : berfungsi untuk mengatur keluaran dan membangkitkan frekuensi ultrasonik dari frekuensi 20 kHz – 65 kHz secara berkala sesuai dengan yang kita inginkan. Selain itu mikrokontroler juga berfungsi untuk mengatur tampilan nilai frekuensi di dalam LCD.
- LCD 2x16 : berfungsi untuk menampilkan nilai frekuensi.
- Rangkaian penguat sinyal : keluaran dari bunyi yang sudah diatur dalam mikrokontroler masih belum cukup kuat untuk memancarkan gelombang ultrasonik, oleh sebab itu dibutuhkan rangkaian penguat sinyal agar keluaran dapat memancarkan gelombang ultrasonik melalui *speaker* dan kuat lemahnya bunyi juga dapat diatur dengan menggunakan potensiometer yang ada dalam rangkaian penguat sinyal.
- *Speaker* : berfungsi untuk memancarkan gelombang ultrasonik.
- Tombol *UP* : berfungsi jika kita ingin menaikkan frekuensi maka kita harus menekan tombol *up*, dimana dalam satu penekanan tombol maka frekuensi akan naik 1 kHz. Akan tetapi penekanan tombol *up* tidak dapat berfungsi lagi jika LCD sudah menunjukkan frekuensi 65 kHz.
- Tombol *DOWN* : berfungsi jika kita ingin menurunkan frekuensi maka kita harus menekan tombol *down*, dimana dalam satu penekanan tombol maka frekuensi akan turun 1 kHz. Akan tetapi penekanan tombol *down* tidak dapat berfungsi lagi jika LCD sudah menunjukkan frekuensi 20 kHz.

3.3. Flowchart Sistem

Untuk mempermudah dalam perancangan alat maka disusunlah diagram alir atau flowchart sistem, berikut disampaikan fiagram alir perancangannya :



Gambar 2. Flowchart sistem

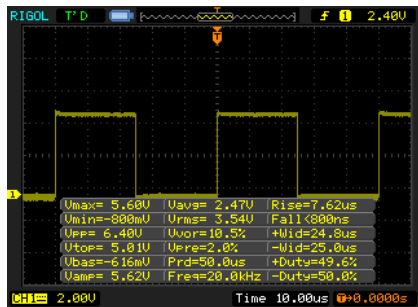
Keterangan dari *Flowchart* Sistem:

- “Mulai” disini sama hal nya dengan catu daya dari adaptor yang akan memberikan tegangan ke alat pengusir nyamuk ini dalam memberikan daya.
- Mikrokontroller membatasi frekuensi dari 20 kHz – 65 kHz, untuk membatasinya kita harus mengatur program dari CodeVision AVR. Pembatas frekuensi yang dimaksud adalah sistem akan menolak untuk menurunkan frekuensi jika frekuensi sudah menunjukkan 20 kHz dan menolak untuk menaikkan frekuensi jika frekuensi sudah menunjukkan 65 kHz.
- Tombol *UP* berfungsi jika kita ingin menaikkan frekuensi maka kita harus menekan tombol *up*, dimana dalam satu penekanan tombol maka frekuensi akan naik 1 kHz. Akan tetapi penekanan tombol *up* tidak dapat berfungsi lagi jika LCD sudah menunjukkan frekuensi 65 kHz.
- Tombol *DOWN* berfungsi jika kita ingin menurunkan frekuensi maka kita harus menekan tombol *down*, dimana dalam satu penekanan tombol maka frekuensi akan turun 1 kHz. Akan tetapi penekanan tombol *down* tidak dapat berfungsi lagi jika LCD sudah menunjukkan frekuensi 20 kHz.

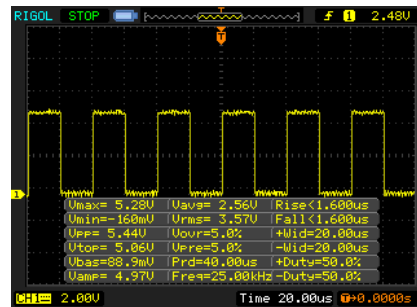
- Frekuensi dibangkitkan oleh perhitungan dari mikrokontroler, dimana frekuensi erat kaitannya dengan *timer*, setelah itu untuk memancarkan suara ultrasonik maka kita harus menghubungkan ke dalam rangkaian penguat sinyal yang di dalamnya terdapat *output speaker* dan kuat lemahnya bunyi juga dapat diatur dengan menggunakan potensiometer yang ada dalam rangkaian penguat sinyal.
- *Speaker* disini berfungsi untuk memancarkan suara ultrasonik.
- LCD berfungsi untuk menampilkan nilai frekuensi.

3.4. Pengujian Output Keluaran Mikrokontroler

Pengujian ini menggunakan osiloskop, dimana kita melihat gelombang sinyal dan juga kesesuaian dari *output* yang dikeluarkan oleh LCD dengan frekuensi *output* yang dikeluarkan oleh mikrokontroler. Berikut gambar osiloskop dari sampel percobaan 2x pergantian frekuensi :



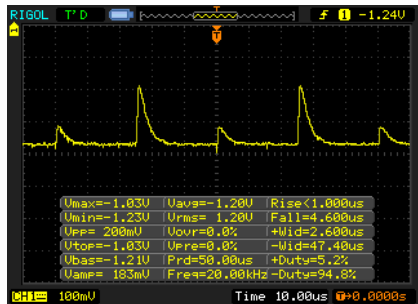
Gambar 2. Frek. 20 kHz



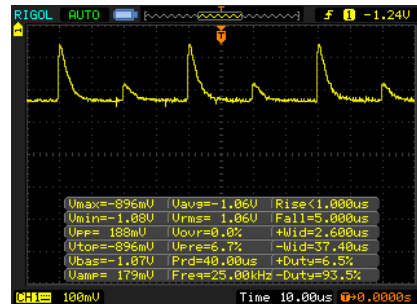
Gambar 3. Frek. 25 kHz

3.5. Pengujian Output Keluaran Ultrasonik

Pengujian ini menggunakan osiloskop, dimana kita melihat gelombang sinyal dan juga kesesuaian dari *output* yang dikeluarkan oleh LCD dengan frekuensi *output* yang dikeluarkan oleh *speaker* ultrasonik. Berikut gambar osiloskop dari sampel percobaan 2x pergantian frekuensi :



Gambar 4. Frek. 20 kHz



Gambar 5. Frek. 25 kHz

3.6 Pengujian Alat Terhadap Nyamuk

Pertama-tama larva nyamuk dimasukkan ke dalam kotak aquarium, setelah larva berkembang menjadi nyamuk, alat mulai dinyalakan dan frekuensi di ubah-ubah, dan yang terjadi adalah nyamuk tidak ada yang mendekati *speaker* dan juga nyamuk mulai kalang kabut setelah *speaker* di dekatkan.



Gambar 5. Pengujian alat terhadap nyamuk (tampak samping)



Gambar 6. Pengujian alat terhadap nyamuk (tampak atas)

Hasil analisis yang didapat dari alat pengusir nyamuk dengan menggunakan frekuensi ultrasonik berbasis mikrokontroler yang telah dibuat adalah nyamuk akan merasa terganggu jika didekatkan dengan frekuensi antara 20 kHz - 65 kHz. Sesuai dengan teori yang didapat bahwa nyamuk tidak menyukai atau merasa terganggu dengan frekuensi ultrasonik.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- Keluaran sinyal pada alat terukur memiliki amplitudo 187 mV.
- Daya pada alat terukur memiliki daya 1,56 Watt.
- Radius pada alat terukur dapat terpancar hingga 4 meter.
- Alat ini efektif untuk mengusir nyamuk.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Becker Norbert (2003). *Mosquitos and their control*. Europe; England.
- [2] Winoto Ardi (2008). *Handbook of Mikrokontroler AVR Atmega 8/32/16/8535*. Bandung; Informatika
- [3] <http://www.echelleinconnue.net/outils/mobio/composants/LM386.pdf>