



## Rancang Bangun Alat Arduino Uno Menggunakan Sensor Ultrasonik Sebagai Radar Dalam Materi Gelombang

Lisa Listyo Wati<sup>1</sup>, Intan Yuanita Permata Putri<sup>2</sup>, Irene Widya Siswanti<sup>3</sup>,  
Dinda Twizatur Rizka<sup>4</sup>, Rohmi Khoirunnisa<sup>5</sup>, Alex Harijanto<sup>6</sup>

<sup>1,2,3,4,5,6</sup>Universitas Jember

---

### Abstract

Received: 11 Juni 2023

Revised: 12 Juli 2023

Accepted: 23 Juli 2023

Gelombang merupakan salah satu materi yang diajarkan pada tingkat SMA (Sekolah Menengah Atas) dan sederajat. Pelajaran gelombang dapat dikembangkan melalui teknologi, sayangnya sangat sulit untuk dilaksanakan terutama pada daerah kota kecil dan pedesaan. Penelitian ini bertujuan untuk membuat rancang bangun alat aduino menggunakan sensor ultrasonik sebagai radar dalam materi gelombang. penelitian menggunakan empat tahapan yakni: perancangan perangkat keras (hardware), perancangan perangkat lunak (software), pembuatan alat peraga dan pengujian alat peraga. Hasil rancang bangun Arduino berbasis sensor ultrasonic pada software processing menampilkan jarak yang dapat dideteksi yaitu maksimal 40 cm dilengkapi dengan sudut.

**Keywords:** Arduino Uno, Ultrasonik, Gelombang

(\*) Corresponding Author: [lialis090802@gmail.com](mailto:lialis090802@gmail.com)

**How to Cite:** Wati, L. L., Putri, I. Y. P., Siswanti, I. W., Rizka, D. T., Khoirunnisa, R., & Harijanto, A. (2023). Rancang Bangun Alat Arduino Uno Menggunakan Sensor Ultrasonik Sebagai Radar Dalam Materi Gelombang. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8210266>

---

## INTRODUCTION

Gelombang merupakan salah satu materi yang diajarkan pada tingkat SMA (Sekolah Menengah Atas) dan sederajat. Gelombang sendiri banyak diterapkan pada kehidupan sehari-hari. Seperti gelombang bunyi, gelombang Cahaya, gelombang radio dan juga gelombang air merupakan beberapa contoh bentuk gelombang. Gelombang ialah gejala rambatan yang berasal dari suatu getaran atau usikan. Gelombang memuat energi dari satu tempat ke tempat lainnya. Contoh sederhana dari gelombang yaitu ketika mengikatkan tali kesebuah tiang dan tali tersebut digerakkan, maka terjadi gelombang yang berbentuk lembah dan bukit dan itulah yang disebut dengan gelombang.

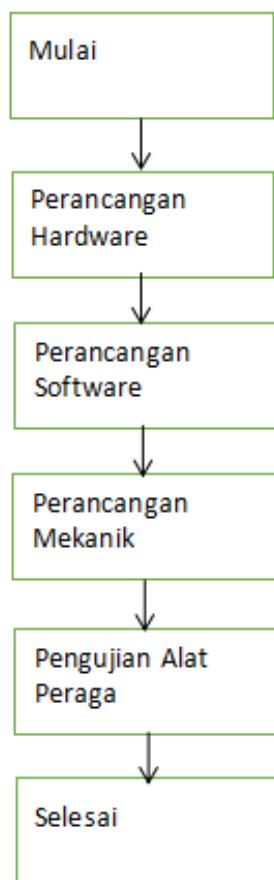
Gelombang selaku rambatan energi getaran memiliki besaran-besaran yang sama dan ada beberapa tambahan. Diantaranya yaitu frekuensi dan periode. Frekuensi gelombang merupakan banyaknya gelombang yang terjadi pada setiap detiknya. Sedangkan periode gelombang merupakan waktu yang diperlukan untuk satu gelombang. Untuk gelombang transversal satu gelombang terdiri dari puncak ke puncak terdekat maupun dari lembah ke lembah yang terdekat. Sementara itu untuk gelombang longitudinal satu gelombang samadengan dari regangan ke regangan terdekat atau dari rapatan kerapatan terdekat. Selanjutnya yaitu besaran cepat rambat. Gelombang adalah bentuk rambatan yang artinya memiliki kecepatan rambat. Untuk satu gelombang dapat ditentukan besaran berikutnya yang perlu diketahui adalah panjang gelombang dan cepat rambat gelombang.

Pelajaran gelombang dapat dikembangkan melalui teknologi, sayangnya sangat sulit untuk dilaksanakan teruama pada daerah kota kecil dan pedesaan. Oleh karena itu kami memilih menggunakan Arduino Uno dan komponen sensor gelombang dan perangkat lunak menggunakan Arduino sebagai tampilan grafis. Praktek dilakukan oleh semua anggota kelompok sebelum dipresentasikan pada siswa. Arduino Uno sendiri merupakan sebuah board mikrokontroler yang memiliki basis ATmega328. Arduino mempunyai 14 pin input maupun output yang mana 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM, dan 6 analog input, crystal osilator 16 MHz, koneksi USB, jack power, kepala ICSP, dan tombol reset. Arduino mampu men-support mikrokontroler, dapat dikoneksikan dengan komputer menggunakan kabel USB (Sidik & Kusmadi, 2020).

Pengertian lain dari Arduino Uno adalah pengendali mikro *single-board* yang memiliki sifat *open-source*, diturunkan oleh Wiring platform dan dirancang agar memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. *Hardwarenya* memiliki prosesor Atmel AVR (*Automatic Voltage Regulator*) atau Atmel ARM (*Acorn RISC Machine*) dan *softwarenya* yang memiliki Bahasa pemrograman sendiri. Arduino merupakan sebuah platform dari sebuah prototipe elektronik yang bersifat *open-source*, atau bisa diaksesoleh siapa saja dalam melaksanakan eksperimen secara bebas dan gratis dalam bidang pengembangan elektronika (Wisesa, 2019). Tujuan dibuatnya system ini untuk membuktikan rancangan yang digunakan untuk mempelajari materi gelombang semakin dalam dengan menggunakan sensor ultrasonic. Sensor ultrasonic merupakan sensor yang berfungsi untuk mengubah besaran fisis menjadi besaran listrik dan sebaliknya.

## METHODS

Perancangan alat peraga radar pada materi gelombang berbasis arduino yang digunakan pada penelitian menggunakan empat tahapan yakni: perancangan perangkat keras (hardware), perancangan perangkat lunak (software), pembuatan alat peraga dan pengujian alat peraga. Perancangan perangkat keras terdiri dari komponen Arduino IDE, Processing dan Proteus. Perancangan perangkat lunak terdiri dari komponen Arduino uno, servo, sensor ultrasonik, dan jumper male to female. Alur penelitian dapat dilihat pada gambar 1 dibawah ini:



**Figure 1.** Alur Penelitian

## RESULTS

### *Results*

Rancang bangun alat Arduino untuk mendeteksi jarak dapat di sumulasikan atau dijalankan dengan bantuan sensor ultrasonik. Dimana hal pertama yang dilakukan yaitu mendesain rancangan menggunakan Arduino IDE, adapun rancangan Arduino sebagai berikut :

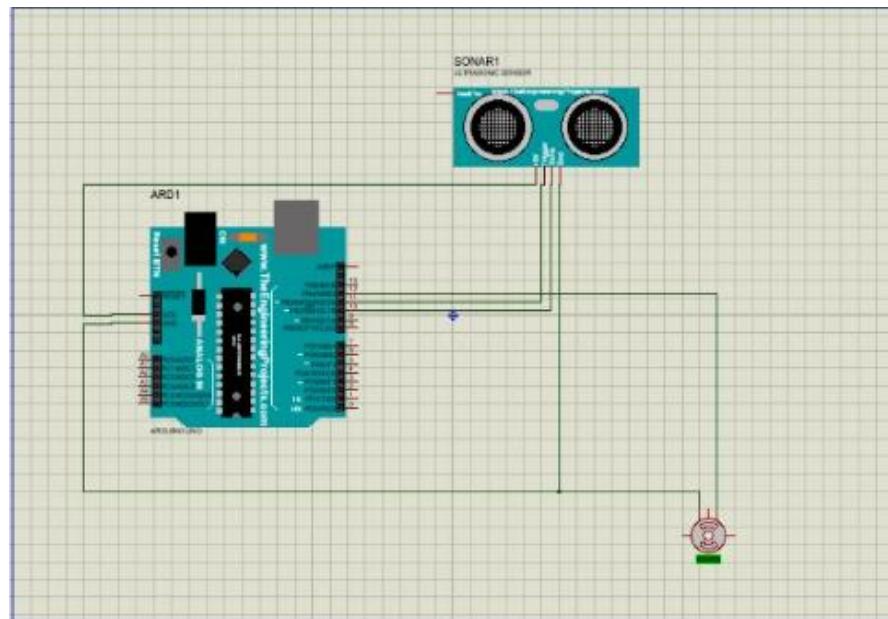
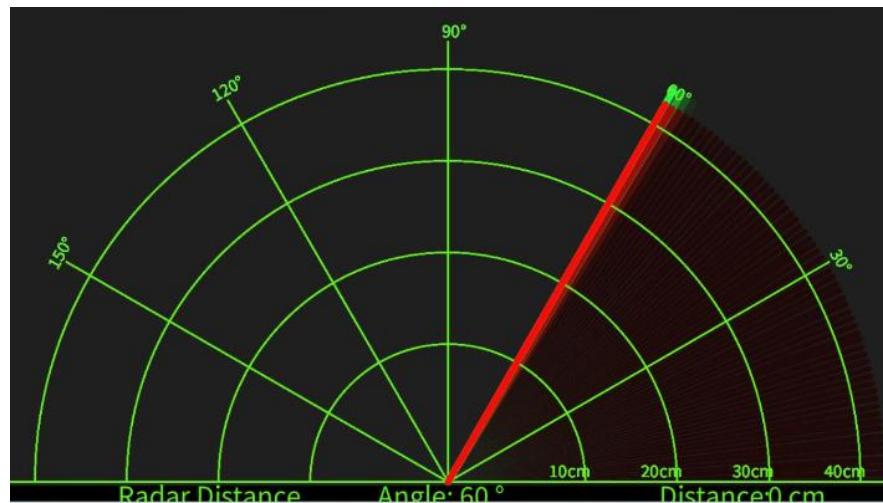


Figure 2. Skema Rancang Arduino

```
// Includes the Servo library
#include <Servo.h>
// Defines Trig and Echo pins of the Ultrasonic Sensor
const int trigPin = 10;
const int echoPin = 11;
// Variables for the duration and the distance
long duration;
int distance;
Servo myServo; // Creates a servo object for controlling the servo motor
void setup() {
    // Sets the trigPin as an Output
    pinMode(trigPin, OUTPUT);
    // Sets the echoPin as an Input
    pinMode(echoPin, INPUT);
    Serial.begin(9600);
    myServo.attach(12); // Defines on which pin is the servo motor attached
}
void loop() {
    // rotates the servo motor from 10 to 165 degrees
    for(int i=10;i<165;i++){
        myServo.write(i);
        delay(10);
        distance = calculateDistance(); // Calls a function for calculating the distance measured by the Ultrasonic sensor for each degree
        Serial.print(i); // Sends the current degree into the Serial Port
        Serial.print(","); // Sends addition character right next to the previous value needed later in the Processing IDE for indexing
        Serial.print(distance); // Sends the distance value into the Serial Port
        Serial.print(","); // Sends addition character right next to the previous value needed later in the Processing IDE for indexing
    }
    // Repeats the previous lines from 165 to 10 degrees
    ...
}
```

Figure 3. Coding pada Arduino

Untuk dapat mengetahui kinerja sistem alat perlu dilakukan uji agar tidak mengalami eror atau kendala saat digunakan. Alat dapat bekerja dibantu dengan software processing dimana pada layer akan dapat menampilkan jarak dan sudut benda yang terdeteksi oleh sensor. Adapun hasil pengujian sebagai berikut :



**Figure 4.** Radar Pada Software Processing

Hasil pada rancang bangun Arduino berbasis sensor ultrasonic untuk mengukur radar berhasil digunakan. Dimana dapat dilihat pada software processing menampilkan jarak yang dapat dideteksi yaitu maksimal 40 cm dilengkapi dengan sudut. Kinerja alat ini ketika ada benda pada jangkauan jarak 40 cm akan terdeteksi dengan munculnya warna merah pada layer processing dan juga terlihat sudut benda tersebut dimana. Rancang bangun ini biasa digunakan pada alat pendekksi benda atau alat penyedot debu elektronik dan lain sebagainya.

## CONCLUSION

Rancang bangun alat arduino telah berhasil dibuat menggunakan perangkat keras yang terdiri dari komponen Arduino IDE, Processing dan Proteus serta perangkat lunak terdiri dari komponen Arduino uno, servo, sensor ultrasonik, dan jumper male to female. Alat ini dapat digunakan untuk alat pendekksi benda, alat penyedot debu elektronik dan sebagai contoh dari penerapan materi gelombang.

## CONFLICT OF INTEREST

Tidak ada konflik kepentingan yang dinyatakan oleh penulis.

## ACKNOWLEDGEMENT

Terima kasih kepada semua penulis dan peneliti yang telah membantu dalam menyelesaikan studi ini.

## REFERENCES

- Sidik, N. T., & Kusmadi, K. (2020). Rancang Bangun Sistem Peringatan Dini Banjir Dengan Menggunakan Arduino Uno Dan Monitoring Level Ketinggian Air Pada Pc Dengan Aplikasi Visual Basic. *Infotronik: Jurnal Teknologi Informasi Dan Elektronika*, 5(1), 17–23. <https://doi.org/10.32897/infotronik.2020.5.1.3>
- Wisesa, W. D. (2019). *Rancang Bangun Trainer Kit: Pengaruh Suhu terhadap Cepat Rambat Bunyi pada pipa organa tertutup Berbantu Mitrokontroler Arduino Uno*.