

BAB II
PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS ARDUINO
UNO MENGGUNAKAN SENSOR SUARA UNTUK MENGUKUR
KEBISINGAN PADA MATERI GELOMBANG BUNYI

A. Deskripsi Teoritis Variabel

1. Media Pembelajaran

a. Pengertian Media

Media pembelajaran adalah alat yang digunakan untuk menyampaikan pesan atau materi pembelajaran kepada siswa. Media pembelajaran dapat berupa visual, audio, atau kombinasi keduanya. Pemanfaatan media pembelajaran dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran dan memudahkan siswa dalam memahami materi pelajaran. Media pembelajaran dapat diterapkan dalam semua mata pelajaran, termasuk fisika. Ini dapat mencakup penggunaan video, gambar, animasi, dan peralatan praktikum untuk membantu siswa dalam memahami konsep fisika yang kompleks (Zahwa & Syafi'i, 2022).

b. Pengertian Pembelajaran

Pembelajaran adalah proses yang dilakukan oleh guru untuk mengajarkan kepada siswa dan mencapai tujuan pendidikan. Pembelajaran meliputi perencanaan, implementasi, evaluasi, dan perbaikan terus-menerus. Dalam proses pembelajaran, banyak faktor yang mempengaruhi, seperti kompetensi guru, metode pengajaran, sumber belajar, lingkungan belajar, dan faktor-faktor lain yang dapat mempengaruhi hasil belajar siswa. Pembelajaran adalah proses yang berkesinambungan yang ditujukan untuk meningkatkan kompetensi siswa dan mencapai tujuan pendidikan (Zahwa & Syafi'i, 2022).

c. Media Pembelajaran

Media pembelajaran adalah salah satu faktor penting dalam proses pembelajaran. Alat peraga seperti gambar, video, animasi, dan peralatan praktikum dapat digunakan untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran dan membuat siswa lebih tertarik dan terlibat dalam proses belajar. Media pembelajaran dapat membantu siswa dalam memahami konsep yang dijelaskan dan membuat proses pembelajaran menjadi lebih variatif sehingga siswa lebih aktif dalam belajar. Alat peraga dapat mengurangi rasa jenuh siswa dan membangkitkan motivasi belajar siswa. Dengan demikian, penggunaan media pembelajaran yang tepat dapat membantu siswa dalam belajar dan meningkatkan hasil belajar (Zahwa & Syafi'i, 2022).

Menggunakan modul sebagai media pembelajaran fisika adalah pilihan yang tepat jika alat peraga fisika tidak tersedia di sekolah. Modul mudah digunakan dan langsung dapat digunakan tanpa harus membuat alat peraga terlebih dahulu. Namun, penggunaan modul saja sebagai media pembelajaran fisika dapat menyebabkan kurangnya interaksi antara guru dan siswa, kurangnya kreativitas dalam menyajikan materi dan kurangnya kesempatan untuk siswa untuk belajar secara aktif.

Dalam situasi seperti ini, sebaiknya pada penelitian ini juga dapat mencari cara lain selain menggunakan modul sebagai media pembelajaran. Misalnya, dapat menggunakan gambar, video, atau contoh-contoh dari lingkungan sekitar untuk ilustrasi konsep fisika. Media pembelajaran dalam pandangan aplikasi Android merupakan hal yang benar-benar baru dalam ranah pendidikan. Media pembelajaran ini umumnya sebagai aplikasi atau aplikasi edukatif yang berisi materi dan materi pembelajaran. Aplikasi android merupakan media yang didelegasikan jenis media pembelajaran elektronik, dengan alasan item aplikasi android dijalankan pada

ponsel dan perangkat dengan kerangka kerja android (Ramdani & Syafei, 2022).

d. Pengembangan Media Pembelajaran

Dengan begitu dengan adanya media pembelajaran dapat dijadikan alat bantu untuk mencapai tujuan pembelajaran (Zahwa & Syafi'i, 2022). Salah satu media pembelajaran yang dapat dikembangkan oleh para pendidik adalah media pembelajaran berbasis teknologi, karena penerapan teknologi dalam pendidikan kini menjadikan ilmu pengetahuan menjadi cepat tersebar secara luas dan tak terbatas oleh ruang dan waktu Seperti rancangan teknologi berbasis Arduino Uno.

2. Arduino Uno

Board Arduino Uno R3 menggunakan mikrokontroler ATmega328. Secara umum, posisi/letak Pin-Pin terminal I/O pada berbagai *Board* Arduino posisinya sama dengan posisi/letak terminal I/O dari Arduino Uno yang mempunyai 14 Pin digital yang dapat diset sebagai *input/output* dan 6 Pin *input* analog. Untuk pemrograman cukup menggunakan koneksi USB tipe A ke tipe B *software* untuk membuat, mengompilasi dan mengunggah program, yaitu Arduino IDE atau disebut juga Arduino *software* yang juga bersifat *open source*. Arduino IDE menghasilkan *file hex* dari baris kode instruksi program yang menggunakan bahasa C yang dinamakan *sketch* setelah dilakukan *compile* dengan perintah *Verity/Compile*. *Bootloader* Chip/IC pada Arduino.

Spesifikasi Arduino Uno Mikrokontroler Arduino Uno mempunyai spesifikasi sebagai berikut: Tabel 2.1

| Mikrokontroler | Atmega328 |
|-----------------------------|--------------------------------------|
| Tegangan Operasi | 5 volt |
| Input Voltage (disarankan) | 7 - 11 volt |
| Input Voltage (batas akhir) | 6 - 20 volt |
| Digital I/O pin | 14 (6 pin sebagai <i>output</i> PWM) |
| Analog Input Pin | 6 |
| Arus DC per pin I/O | 40 mA |
| Arus DC untuk 3.3V | 50 mA |
| Flash Memory | 32 KB (ATMega328) |
| | 0,5 KB untuk bootloader |
| SRAM | 2 KB (ATmega328) |
| EEPROM | 1 KB (Atmega328) |
| Kecepatan clock | 16Hz |

(Rachman, 2022).

Arduino Uno merupakan sebuah sistem minimum Mikrokontroler yang Memiliki 6 analog input, sebuah osilator kristal 16 MHz juga terdapat pada Mikrokontroler, sebuah koneksi USB untuk menghubungkan ke komputer, sebuah power jack sebagai input daya eksternal yang dapat menerima tegangan hingga 12V. Arduino Uno pada sistem digunakan sebagai CPU tempat pemrosesan data terhadap sensor yang dipakai pada sistem. Input daya dapat berupa koneksi USB, adaptor dan baterai.



Gambar 2.1 Arduino Uno
(Sumber : Rachman, 2022)

3. Sensor Suara KY-038

Sensor suara bekerja dengan mengubah gelombang suara menjadi energi listrik. Sensor mendeteksi besar/kecilnya gelombang suara yang mengenai membran sensor yang menyebabkan membran sensor bergerak di mana pada membran sensor ini terdapat kumparan kecil. Kecepatan gerak kumparan ini menentukan kuat-lemahnya gelombang listrik yang dihasilkan. Terdapat 3 komponen sensor berupa OUT, GND (Ground-nya) dan VCC (Listrik Positif) Sensor KY-038 memiliki kemampuan deteksi suara 48dB hingga 52dB. Sensor KY-038 memiliki digital output untuk dapat mendeteksi ada atau tidaknya suara di dalam suatu ruangan (Goesderilidar & Effendy, 2022).

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 bergeraknya membran 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 berubah besaran suara menjadi besaran listrik. Komponen yang termasuk dalam sensor suara yaitu *electric condenser* microphone atau mik kondensator (Kalengkongan dkk., 2018).



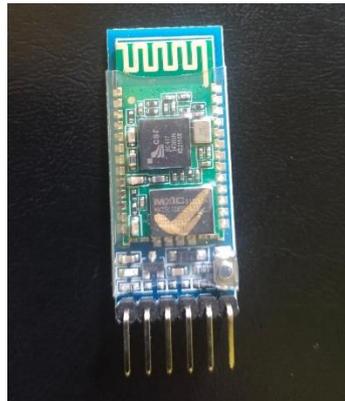
Gambar 2.2 Sensor KY-038

(Sumber : Kalengkongan dkk., 2018)

4. *Bluetooth HC-05*

Bluetooth adalah protokol komunikasi Wireless yang bekerja pada frekuensi radio 2.4 GHz untuk pertukaran data pada perangkat bergerak seperti PDA, laptop, HP, dan lain-lain. Salah satu hasil contoh modul Bluetooth yang paling banyak digunakan adalah tipe HC-05. Modul Bluetooth HC-05 merupakan salah satu modul Bluetooth yang dapat ditemukan di pasaran dengan harga yang relatif murah. Modul Bluetooth HC-05 terdiri dari 6 pin konektor, yang setiap pin konektor memiliki fungsi yang berbeda-beda (Arrahman, (2022)).

Bluetooth sebagai transmisi untuk mengirimkan data dari *Smartphone* untuk mengendalikan motor DC. Bluetooth mendapat tegangan kerja 5v dari arduino. Kabel kuning pada Bluetooth adalah untuk Rx sedangkan biru Tx. Rx dan Tx akan disambungkan juga ke pin Rx Tx yang ada di Arduino. Pada umumnya penyambungan antara Rx Tx Bluetooth ke Arduino adalah dengan menukarnya menjadi Rx Bluetooth ke Tx Arduino dan Tx Bluetooth ke Rx Arduino. Kabel hitam pada Bluetooth adalah ground dan kabel merah adalah VCC untuk input 5v.



Gambar 2.3 *Bluetooth HC-05*

(Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2024)

Deskripsi modul HC-05:

1. Level tegangan kerja 3.3V.
2. Modul memiliki 2 mode kerja (pemilihan mode dengan mengubah status Pin 34 – KEY):

- *Auto-connect.*
- Mode ODAP, Anda dapat mengirim perintah AT untuk berkomunikasi dengan modul. Dengan mengubah status 34 kaki (KEY), Anda dapat mengonfigurasi modus operasi modul:
- Untuk membuat modul dalam mode koneksi otomatis: KEY ke kondisi *floating* (tidak terhubung State).
- Untuk modul bekerja di bawah modus respons perintah: KEY = '0' (koneksi ground) dan KEY = '1' (terhubung ke Vcc) sekarang dapat menggunakan perintah AT untuk berkomunikasi.

3. Baud Rate 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200, dapat di set sesuai dengan kebutuhan user.

4. Kebutuhan Arus: *Pairing* 20~30mA. Setelah Pair: 8mA 5.

Frekuensi yang digunakan: 2.5 GHz

5. Alat Ukur Bunyi

Intensitas bunyi atau tekanan bunyi diukur, maka menggunakan skala logaritmik yang mempunyai satuan desibel (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 logaritma 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) (Kalengkongan dkk., 2018).

6. Gelombang Bunyi

Gelombang adalah suatu getaran yang merambat dengan membawa energi dari satu tempat ke tempat lainnya. Gelombang merambat melalui berbagai medium zat padat, cair dan gas. Gelombang yang memerlukan medium dalam perambatannya disebut gelombang mekanik. Berdasarkan

arah getar dan arah rambat gelombang maka gelombang mekanik dibedakan menjadi gelombang transversal dan gelombang longitudinal. Gelombang transversal adalah gelombang yang arah rambatnya tegak lurus terhadap arah getarnya. Sedangkan gelombang longitudinal adalah gelombang yang arah rambatnya searah dengan arah getarnya. Gelombang longitudinal terdiri dari rapatan dan regangan. Rapatan merupakan daerah-daerah di mana kumparan-kumparan mendekat selama sesaat, sedangkan regangan merupakan daerah-daerah di mana kumparan-kumparan menjauh selama sesaat (Boimau dkk., 2019).

Bunyi merupakan salah satu jenis gelombang longitudinal. Gelombang bunyi adalah getaran yang ditimbulkan oleh sumber bunyi dan merambat dalam bentuk rapatan dan regangan melalui partikel zat perantara. Rambatan gelombang bunyi di udara disebabkan oleh lapisan perapatan dan peregangannya partikel-partikel udara yang bergerak keluar akibat perbedaan tekanan. Partikel-partikel udara saling beradu satu sama lain tetapi tidak terjadi perpindahan partikel namun terkoordinasi menghasilkan gelombang dan mentransmisikan energi (Boimau dkk., 2019).

Intensitas bunyi adalah energi gelombang bunyi yang menembus permukaan bidang tiap satuan luas tiap detiknya. Sedangkan taraf intensitas bunyi merupakan perbandingan logaritma antara intensitas bunyi yang diukur dengan intensitas ambang pendengaran. Bunyi juga dapat didefinisikan sebagai gelombang getar mekanis di dalam udara ataupun pada benda padat, yang dalam prosesnya menghasilkan suara dapat didengar oleh telinga manusia.

7. Gelombang Suara pada Kebisingan

Kebisingan bisa didefinisikan sebagai suara yang tidak diinginkan yang dapat menimbulkan ketidaknyamanan bagi pendengarnya. Bising dapat diartikan sebagai bunyi yang tidak dikehendaki yang bersumber dari aktivitas alam seperti penggunaan mesin.

1. Tipe-tipe Kebisingan Menurut Tambunan (2005), dilihat dari hubungan tingkat bunyi sebagai waktu, maka kebisingan dapat dibagi menjadi (14):
 - a. Kebisingan kontinu Kebisingan yang fluktuasi intensitas kebisingan tidak lebih dari 6 dB dengan spektrum frekuensi yang luas. Contohnya, seperti suara mesin gergaji.
 - b. Kebisingan terputus-putus Kebisingan yang di mana bunyi mengeras dan melemah secara perlahan. Contohnya, kebisingan dari jalan raya dan bunyi yang dihasilkan oleh bunyi kendaraan balap, dan bunyi klakson kendaraan.
 - c. Kebisingan impulsif berulang Kebisingan di mana waktu yang dibutuhkan untuk mencapai puncaknya tidak lebih dari 65 ms dan waktu yang dibutuhkan untuk penurunan intensitasnya sampai 20 dB di bawah puncaknya tidak lebih dari 500 ms. Contohnya, seperti suara mesin di tempat pabrik.
 - d. Steady-State noise Kebisingan dengan tingkat bunyi stabil perubahan waktu dan tak mengalami kebisingan yang stabil. Contohnya seperti kebisingan sekitar air terjun kebisingan pada interior pesawat terbang saat sedang di udara.
 - e. *Fluctuating noise* Kebisingan yang kontinu namun berubah-ubah tingkat tekanan bunyinya.
2. Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Tingkat Kebisingan

Faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat kebisingan menurut Mediastika (2005) dibagi menjadi dua, yaitu: Faktor Akustikal yang terdiri dari tingkat kekerasan bunyi, frekuensi bunyi, durasi munculnya bunyi, fluktuasi kekerasan bunyi, fluktuasi frekuensi bunyi dan waktu munculnya bunyi. Faktor Non-Akustikal yang terdiri dari pengalaman terhadap kebisingan, kegiatan, perkiraan kemungkinan munculnya kebisingan, manfaat objek yang menghasilkan kebisingan, kepribadian dan lingkungan dan keadaan.

Alat Ukur Kebisingan Standar alat ukur yang digunakan untuk mengukur kebisingan adalah *Sound Level Meter*. *Sound Level Meter*

sendiri merupakan alat ukur dengan basis sistem pengukuran elektronik. Menurut Buchla dan Mclachan (1992), sistem pengukuran elektronik memberikan banyak keuntungan untuk beberapa pengukuran, antara lain kecepatan sistem mengambil, mengirim, mengolah, dan menyimpan data. Menurut Anizar (2010), *Sound Level Meter* biasanya dipakai untuk mengukur tingkat kebisingan pada saat tertentu. Biasanya alat ini digunakan untuk mengidentifikasi tempat-tempat yang tingkat kebisingannya lebih tinggi dari aturan batas maksimum yakni 85 dB. Alat ini terdiri dari *microphone*, alat penunjuk elektronik, amplifilter, 3 skala pengukuran yaitu skala A, B dan C (Yasri dkk., 2023).

B. Penelitian Relevan

Hasil penelitian yang relevan merupakan hasil-hasil yang di peroleh dari penelusuran yang telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya. Untuk menghindari adanya plagiat/duplikasi, peneliti ini didukung oleh penelitian-penelitian sebelumnya.

1. Zakwandi dkk., (2020). Penelitian ini berjudul “Implementasi pembelajaran berbasis praktikum pada konsep taraf intensitas bunyi untuk meningkatkan penguasaan konsep Peserta Didik”. Pada penelitian ini populasi yang digunakan merupakan pengajaran fisika tentang konsep taraf intensitas bunyi.
2. Salsabila dkk., (2023). Penelitian ini berjudul “Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik Berbasis *Problem Solving* Menggunakan *Flip PDF Professional* Pada Materi Gelombang Bunyi Kelas XI SMA”. Pada penelitian ini terkait pada materi gelombang bunyi yang bersifat keterharuan dalam bentuk *E-Book* bersifat PDF hal ini membuat menjadi pengajaran fisika lebih asyik.
3. Jamaaluddin, (2021). Penelitian ini berjudul “System Pengenalan Suara Sebagai Pengendali Peralatan Audio Berbasis Arduino Uno”. Pada penelitian ini untuk sensor suara menggunakan modul KY-038 sebagai sensor suara. Proses pengujian sampel perintah suara pada KY-038

dilakukan sebanyak dua kali dengan perintah ON atau OFF dikarenakan dalam perancangan ini peran sensor tersebut hanya sebagai saklar otomatis.

4. Fadilah dkk., (2023). Penelitian ini berjudul “Sistem Kontrol Penghemat Energi Listrik Berbasis Mikrokontroler Arduino UNO R3”. Pada penelitian ini untuk arduino UNO menggunakan fitur Atmega8U2 yang diprogram sebagai konverter USB to serial. Sedangkan board sebelumnya menggunakan chip FTDI driver USB to serial.
5. Anggrayni & Dzulkiflih, (2022) . Penelitian ini berjudul “Rancang Bangun Sound Level Meter Berbasis Arduino Uno Untuk Mengukur Kebisingan Intermiten Akibat Kereta Api Melintas” Berdasarkan hasil pengujian *Sound Level Meter* rancangan penelitian ini menunjukkan tidak hanya efektif untuk mengukur kebisingan akibat kereta api melintas namun juga perancangan alat yang mudah dan murah, serta fleksibel dibawa ke mana saja.
6. Dewa dkk., (2023). Penelitian ini berjudul “Perancangan Dan Implementasi Alat Pendeteksi Kebisingan Kendaraan Bermotor Berbasis *Internet Of Things* Dengan Menggunakan Sensor KY-037 Dan Sensor MAX4466”. Dari Sensor KY-037 memiliki 4 Pin yang di mana masih menggunakan analog dan digital hal ini pada sensor KY-038 suara bekerja berdasarkan besar atau kecilnya kekuatan gelombang suara yang mengenai membran sensor bahwa pada sensor KY-038 memiliki akurasi bagus dan harganya yang relatif murah sehingga dapat diaplikasikan dalam kualitas pengukuran pada nilai desibel dibanding dengan Sensor MAX4466 yang harga relatif cukup besar dan akurasinya hampir setara dengan KY-038.