



**ALAT PRAKTIKUM FISIKA ARSONIK
(ARDUINO DAN SENSOR ULTRASONIK)
INOVASI PEMBELAJARAN BERBASIS TEKNOLOGI**

Karya Tulis Ilmiah

Penulis

1. Achmad Zaidan Mu'aafi Mubarok
2. Achmad Maher Sirojulkaf
3. Muhammad Farrel Ishoma

**SMA QUEEN AL FALAH
KABUPATEN KEDIRI JAWA TIMUR
TAHUN 2025**

KATA PENGANTAR

Puji Syukur, ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, taufik, dan hidayah-Nya, sehingga penelitian yang berjudul “Alat Praktikum Fisika Arsonik (Arduino dan Sensor Ultrasonik) Inovasi Pembelajaran Berbasis Teknologi”. Penelitian ini disusun sebagai salah satu upaya untuk mengembangkan inovasi media pembelajaran yang relevan dengan kemajuan teknologi abad ke-21.

Latar belakang penyusunan penelitian ini berawal dari keinginan untuk menghadirkan alat praktikum yang tidak hanya bertujuan memahami konsep fisika saja, tetapi juga menumbuhkan minat serta kreativitas dalam bidang teknologi. Dengan memanfaatkan mikrokontroler Arduino dan sensor ultrasonik, diharapkan kegiatan praktikum menjadi lebih interaktif, menarik, dan bermakna bagi siswa,

Penyusunan karya ini tentunya masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan demi perbaikan pada penelitian selanjutnya. Semoga hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi dunia pendidikan, khususnya dalam mengembangkan pembelajaran berbasis teknologi yang inovatif dan aplikatif. Harapan yang tinggi agar karya sederhana ini dapat menjadi inspirasi bagi guru, siswa, dan peneliti lain untuk terus berinovasi dalam menciptakan media pembelajaran yang kreatif dan relevan dengan perkembangan zaman.

Kediri, November 2025

Penulis

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama Ketua Tim Lomba : ACHMAD ZAIDAN MU'AAFI MUBAROK
NISN : 0078884831
Nama Sekolah : SMA QUEEN AL FALAH
Alamat Sekolah : PLOSO MOJO KEDIRI
Alamat Rumah : PP QUEEN AL FALAH KEDIRI
Telepon/Hp : 081459019150

Menyatakan bahwan karya tulis ini, yang berjudul “Alat Praktikum Fisika Arsonik (Arduino dan Sensor Ultrasonik) Inovasi Pembelajaran Berbasis Teknologi” adalah

- 1) Sepenuhnya asli hasil kerja sendiri tim, yang beranggotakan sebanyak dua orang dengan rincian sebagai berikut:

Anggota 1

Nama Lengkap : MOHAMMAD FARREL ISHOMA
NISN : 0084241186
Kelas : XII-4

Anggota 2

Nama Lengkap : ACHMAD MAHER SIROJULKAF
NISN : 0094524939
Kelas : XII-4

- 2) Di Kerjakan di bawah pembimbing:

Pembimbing

Nama Lengkap : M. NAJIB SHOLAKHUDIN, S.Pd.
NIP : -
Bidang studi yang diampu : FISIKA

- 3) Merupakan inovasi baru atau merupakan teknologi hasil modifikasi yang dilakukan oleh tim serta bukan jiplakan, dan atau belum pernah dinilai dalam lomba sejenis.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan apabila di kemudian hari terbukti tidak benar, maka kami bersedia menanggung semua resiko atas semua perbuatan yang kami lakukan sesuai dengan aturan yang berlaku.

Kediri, 6 November 2025

Guru Pembimbing


(M. NAJIB S., S.Pd.)
NIP

Ketua Tim


(A. ZAIDAN M.M.)
NISN 0078884831

Mengetahui,

Kepala Sekolah

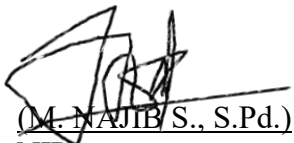

(D. FIR, S.H.I., M.Pd.)
NIP

LEMBAR PENGESAHAN

1. Judul Karya Tulis Ilmiah : ALAT PRAKTIKUM FISIKA ARSONIK
(ARDUINO DAN SENSOR ULTRASONIK) INOVASI
PEMBELAJARAN BERBASIS TEKNOLOGI
2. Ketua
 - a. Nama Lengkap : ACHMAD ZAIDAN MU'AAFI MUBAROK
 - b. NISN : 0078884831
 - c. Asal Sekolah : SMA QUEEN AL FALAH
 - d. Alamat Sekolah : PP QUEEN AL FALAH KEDIRI
 - e. No. Telp/Hp : 081459019150
3. Nama Anggota dan NISN : 1. M. FARREL ISHOMA (0084241186)
2. A. MAHER SIROJULKAF (0094524939)
4. Guru Pembimbing
 - a. Nama lengkap : M. NAJIB SHOLAKHUDIN, S.Pd.
 - b. NIP : -
 - c. Alamat : PICISAN SENDANG TULUNGAGUNG
 - d. No.Telp/Hp : -

Kediri, 6 November 2025

Guru Pembimbing

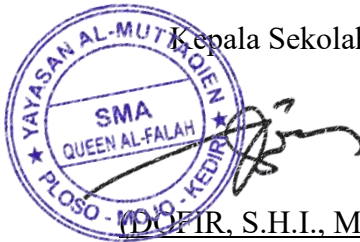

(M. NAJIB S., S.Pd.)
NIP

Ketua Tim


(A. ZAIDAN M.M.)
NISN 0078884831

Mengetahui,

Kepala Sekolah


(D. FIRDAUSY, S.H.I., M.Pd.)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
KATA PENGANTAR	ii
SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
LEMBAR PENGESAHAN	v
DAFTAR ISI.....	vi
ABSTRAK	vii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
LATAR BELAKANG	1
URGENSI/TOPIK PERMASALAHAN.....	3
RUMUSAN MASALAH	3
TUJUAN PENELITIAN	3
BAB 2 PEMBAHASAN	
TINJAUAN PUSTAKA	4
PENJELASAN MASALAH	10
INOVASI YANG DITAWARKAN	11
BAB 3 PENUTUP	
KESIMPULAN	19
SARAN	20
DAFTAR PUSTAKA	21
LAMPIRAN LAMPIRAN	23
MODUL PRAKTIKUM ARSONIK	24
INSTRUMEN UJI KELAYAKAN	45
ANGKET SISWA	48
ANALISIS DATA ANGKET SISWA	51
BIODATA AHLI	53
BIODATA PENELITI	55

ALAT PRAKTIKUM FISIKA ARSONIK (ARDUINO DAN SENSOR ULTRASONIK) INOVASI PEMBELAJARAN BERBASIS TEKNOLOGI

A. Zaidan M.M., A. Maher S. M. Farrel I.
SMA Queen Al Falah Kediri
siswalombasmaqueen1@gmail.com

Abstrak

Generasi saat ini adalah generasi *digital native* yaitu generasi yang telah tumbuh besar bersama teknologi seperti internet dan media sosial sejak usia dini. Generasi ini sudah terpengaruh dengan gaya hidup, kerja, berpikir dan belajar yang tidak lepas dari teknologi. Fisika sebagai salah satu mata pelajaran penting sekolah, seharusnya dapat diajarkan dengan pembelajaran berbasis teknologi. Namun karena keterbatasan inovasi, rendahnya kemampuan guru dalam bidang IT serta metode pembelajaran yang masih konvensional membuat pembelajaran fisika menjadi membosankan. Salah satu inovasinya adalah pembelajaran dengan menggunakan alat praktikum fisika yang bernama Arsonik. Arsonik adalah singkatan dari Arduino dan Sensor Ultrasonik. Arduino adalah mikrokontroler *open source* yang dirancang untuk membuat berbagai proyek teknologi elektronik interaktif. Sensor ultrasonik adalah perangkat yang menggunakan gelombang suara frekuensi tinggi untuk mendeteksi objek terentu. Siswa belajar secara berkelompok menggunakan laptop, Arduino, sensor ultrasonik, serta beberapa aktuator seperti motor DC, Led, Buzzer, dan LCD. Siswa menyusun beberapa pilihan rangkaian yang telah disediakan, kemudian menguji sistem kerja alat tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk menjelaskan bagaimana penerapan, kualitas alat, dan respon siswa terhadap penggunaan Arsonik. Metode penelitian yang digunakan adalah observasi dan dokumentasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa alat dapat digunakan oleh siswa dengan mudah. Alat dilengkapi modul praktikum yang berisi barcode video panduan praktikum. Alat ini memiliki kelayakan dengan nilai 4,62 (sangat baik). 87,79% siswa menyatakan respon sangat positif serta menunjukkan minat tinggi berupa keingintahuan untuk mempelajari lebih lanjut konsep fisika dalam teknologi tersebut.

Keyword: *(Arduino, Sensor Ultrasonik, Alat Praktikum Fisika)*

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Generasi saat ini merupakan generasi *digital native* yang hidup dan tumbuh di tengah kemajuan teknologi digital. Generasi ini terbiasa menggunakan berbagai perangkat modern dalam beraktifitas di kegiatan sehari-hari, baik untuk belajar maupun berkomunikasi. Generasi *digital native* dipandang sebagai generasi yang inovatif, ingin tahu, dan belajar sepanjang hidup (Suharjo & Harianto dalam Sujana 2021). Kondisi tersebut menjadikan generasi ini lebih cepat beradaptasi dengan perkembangan teknologi serta cenderung mengintegrasikannya dalam berbagai aktivitas.

Siswa jenjang SMA saat ini termasuk dalam generasi *digital native*. Suatu generasi pelajar dimana harus mengikuti kurikulum yang masih ada mata Pelajaran fisika di dalamnya. Fakta menunjukkan bahwa pembelajaran fisika siswa di Indonesia masih cukup rendah atau kurang optimal. Berdasarkan data yang diperoleh dari *Programme for International Student Assessment* (PISA) tahun 2022 pada kategori kinerja sains, Indonesia berada di peringkat ke-14 terendah (67 dari 81 negara) yakni dengan rata-rata skor 366 untuk matematika dan 383 untuk sains (jurnalzone.id, 2025). Beberapa penyebab dari hasil ini adalah 1) pembelajaran masih banyak yang menggunakan model konvensional atau berpusat kepada guru; 2) beberapa guru masih terbatas dalam berinovasi dan masih rendah dalam memanfaatkan IT dalam pembelajaran; dan 3) keterbatasan fasilitas sekolah untuk menunjang teknologi pembelajaran. \

Agar pembelajaran menjadi menyenangkan dan tidak membosankan maka pembelajaran berbasis teknologi bisa menjadi solusi saat ini. Pembelajaran berbasis teknologi adalah pembelajaran yang memanfaatkan teknologi sebagai alat utama dalam proses pembelajaran (Sarah, 2024). Mengutip dari almasoem.sch.id, beberapa contoh dari pembelajaran berbasis teknologi yang biasa digunakan di sekolah saat ini adalah 1) pembelajaran online melalui platform e-learning; 2) penggunaan perangkat lunak pembelajaran interaktif, seperti aplikasi matematika atau program bahasa asing; 3) simulasi virtual dalam pelajaran sains, seperti eksperimen virtual atau tur virtual ke tempat-tempat

sejarah; 4) penggunaan sumber daya digital seperti video pembelajaran, e-book, atau kumpulan materi online; dan 5) pembelajaran jarak jauh melalui video konferensi atau kelas virtual.

Media pembelajaran teknologi selain berupa sistem *software* atau *hardware*. Sistem *software* seperti platform, website atau aplikasi, sementara *hardware* seperti beberapa teknologi yang dapat disentuh atau digunakan secara interaktif. Arduino adalah salah satu teknologi pembelajaran yang telah dikembangkan sejak tahun 2005. Arduino merupakan *toolkit* elektronik *opensource* yang dirancang khusus untuk mempermudah bereksperimen, mendesain, dan siapa pun yang tertarik dalam membuat objek atau mengembangkan perangkat elektronik, berinteraksi dengan berbagai sensor dan pengontrol (Badamasi dalam Hadisusila, 2023). Tujuan awal dibuat Arduino adalah untuk membuat perangkat yang mudah dan murah, dari perangkat yang ada saat itu. Perangkat tersebut ditujukan untuk para siswa yang akan membuat perangkat lain yang lebih interaksi (wikipedia.org, 2025).

Penggunaan Arduino dapat dikombinasikan dengan sensor ultrasonik. Santoso (2015) menyatakan sensor ultrasonik adalah sebuah sensor yang berfungsi untuk mengubah besaran fisis (bunyi) menjadi besaran listrik dan sebaliknya. Cara kerja sensor ini didasarkan pada prinsip dari pantulan suatu gelombang suara sehingga dapat dipakai untuk menafsirkan eksistensi (jarak) suatu benda dengan frekuensi tertentu. Sensor ini menggunakan gelombang bunyi yang mempunyai frekuensi sangat tinggi yaitu 20.000 Hz sehingga tidak dapat didengar manusia.

Berdasarkan hal tersebut maka pemanfaatan Arduino yang dikombinasikan dengan sensor ultrasonik memiliki potensi besar untuk dijadikan media pembelajaran fisika berbasis teknologi. Kombinasi ini dapat dijadikan menjadi sebuah media pembelajaran berupa alat praktikum dalam pembelajaran fisika bagi siswa. Oleh karena itu, penelitian ini berjudul **“Alat Praktikum Fisika Arsonik (Arduino dan Sensor Ultrasonik) Inovasi Pembelajaran Berbasis Teknologi”**.

1.2 URGENSI/TOPIK PERMASALAHAN

Berdasarkan latar belakang penelitian yang telah disebutkan sebelumnya maka urgensi atau topik permasalahan yang menjadi alasan penelitian ini harus dilakukan adalah sebagai berikut.

1. Inovasi pembelajaran berbasis teknologi saat ini yang seharusnya sesuai dengan karakter generasi *digital native*.
2. Rendahnya minat belajar siswa terhadap fisika yang merupakan mata pelajaran penting bagi pengembangan teknologi Indonesia
3. Pemanfaatan teknologi seperti Arduino dan sensor ultrasonik (arsonik) masih jarang digunakan dan diintegrasikan dalam pembelajaran

1.3 RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan topik permasalahan penelitian yang telah disebutkan sebelumnya maka rumusan masalah yang diambil dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana cara penggunaan Alat Praktikum Arsonik sebagai inovasi pembelajaran fisika berbasis teknologi?
2. Bagaimana kelayakan Alat Praktikum Arsonik sebagai inovasi pembelajaran fisika berbasis teknologi?
3. Bagaimana respon siswa setelah penggunaan Alat Praktikum Arsonik sebagai inovasi pembelajaran fisika berbasis teknologi?

1.4 TUJUAN PENELITIAN

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah penelitian yang telah disebutkan sebelumnya maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Menjelaskan cara penggunaan Alat Praktikum Arsonik sebagai inovasi pembelajaran fisika berbasis teknologi?
2. Menjelaskan kualitas kelayakan Alat Praktikum Arsonik sebagai inovasi pembelajaran fisika berbasis teknologi.
3. Menjelaskan nilai respon siswa setelah penggunaan Alat Praktikum Arsonik sebagai inovasi pembelajaran fisika berbasis teknologi.

BAB 2 PEMBAHASAN

2.1 TINJAUAN PUSTAKA

2.1.1 PEMBELAJARAN BERBASIS TEKNOLOGI

Secara umum, pengertian teknologi adalah ilmu pengetahuan yang didalamnya mempelajari mengenai suatu keterampilan dalam membuat suatu alat, juga metode pengolahan serta ekstraksi dari suatu benda, agar mampu menyelesaikan berbagai permasalahan tertentu serta pekerjaan sehari-hari para manusia pada umumnya. Beberapa ahli kemudian juga menjelaskan bahwa teknologi adalah sarana dan prasarana yang dibuat oleh manusia agar dapat menyediakan barang-barang yang kemudian diperlukan untuk keberlangsungan serta kenyamanan hidup manusia (gramedia.com).

Téknnologi merupakan metode ilmiah untuk mencapai tujuan praktis. ilmu pengetahuan terapan atau keseluruhan sarana untuk menyediakan barang-barang yang diperlukan bagi kelangsungan dan kenyamanan hidup manusia. Istilah teknologi sering menggambarkan penemuan alat-alat baru yang menggunakan prinsip dan proses penemuan saintifik (Andriani, 2015). Jenis jenis teknologi saat ini yang telah banyak ditemukan antara lain

1. Teknologi Informasi
2. Teknologi Komunikasi
3. Teknologi Transportasi
4. Teknologi Pendidikan
5. Teknologi Medis
6. Teknologi Konstruksi
7. Teknologi Arsitektur
8. Teknologi Agrikultur

Metode Pembelajaran Berbasis Teknologi (Technology-Based Learning) adalah pendekatan pembelajaran yang menggunakan teknologi informasi dan komunikasi sebagai alat utama dalam proses pembelajaran. Metode ini melibatkan penggunaan perangkat elektronik, perangkat lunak, aplikasi, platform online, dan sumber daya digital lainnya untuk menyampaikan materi pembelajaran, berinteraksi, dan berkolaborasi antara guru dan siswa. Pilihan metode

pembelajaran berbasis teknologi yang tepat tergantung pada konteks pembelajaran dan ketersediaan sumber daya teknologi di sekolah atau institusi pendidikan (almasoem.sch.id). Adapun tujuan dari pembelajaran berbasis teknologi adalah:

1. Meningkatkan aksesibilitas dan keterjangkauan pembelajaran dengan menggunakan teknologi online.
2. Meningkatkan keterlibatan siswa melalui penggunaan media yang menarik dan interaktif.
3. Mengembangkan keterampilan digital dan literasi informasi siswa.
4. Mendorong kolaborasi dan komunikasi antara siswa dan guru.
5. Menyediakan fleksibilitas waktu dan tempat dalam pembelajaran

2.1.2 MEDIA PEMBELAJARAN

Media pembelajaran adalah alat yang dapat membantu proses belajar mengajar sehingga makna pesan yang disampaikan menjadi lebih jelas dan tujuan pendidikan atau pembelajaran dapat tercapai dengan efektif dan efisien (Nurrita, 2018). Media pembelajaran sangat penting dalam proses pembelajaran karena guru dapat menyampaikan materi kepada siswa menjadi lebih bermakna. Guru tidak hanya menyampaikan materi berupa kata-kata dengan ceramah tetapi dapat membawa siswa untuk memahami secara nyata materi yang disampaikan tersebut. Contoh media pembelajaran saat ini adalah sebagai berikut.

1. Buku atau materi cetak
2. Media audiovisual (audio, video, presentasi visual, rekaman demonstrasi, film pendidikan, atau animasi)
3. Media gambar (gambar, foto, diagram, grafik, dan ilustrasi)
4. Media interaktif
5. Media realitas virtual (VR) dan realitas augmentasi (AR)
6. Media online dan e-learning
7. Alat peraga dan model
8. Media visualisasi data (peta, dan infografis)
9. Media sosial
10. Media cerita naratif (cerita, dongeng)

(Sumber: fkip.umsu.ac.id).

Heinich mengajukan model perencanaan penggunaan media yang efektif yang dikenal dengan istilah ASSURE (Supardi, 2021:13). ASSURE adalah singkatan dari *Analyze learner characteristics, State objective, Select or modify media, Utilize, Require learner response, and Evaluate*. Model ini menyarankan enam kegiatan utama dalam perencanaan pembelajaran sebagai berikut.

1. *Analyze learner characteristics*

Menganalisis karakteristik umum kelompok sasaran, apakah mereka siswa sekolah lanjutan atau perguruan tinggi, anggota organisasi pemuda, perusahaan, usia, jenis kelamin, latar belakang budaya dan sosial ekonomi, serta menganalisis karakteristik khusus mereka yang meliputi antara lain pengetahuan, keterampilan, dan sikap awal mereka.

2. *State objective*

Menyatakan tujuan pembelajaran, yaitu perilaku, atau kemampuan baru apa (pengetahuan, keterampilan, atau sikap) diharapkan siswa memiliki dan kuasai setelah proses belajar mengajar selesai. Tujuan ini akan mempengaruhi pemilihan media dan urutan penyajian dan kegiatan belajar.

3. *Select or modify media*

Memilih, memodifikasi, atau merancang dan mengembangkan materi dan media yang tepat. Apabila materi dan media pembelajaran yang telah tersedia akan dapat mencapai tujuan, materi dan media itu sebaiknya digunakan untuk menghemat waktu, tenaga, dan biaya.

4. *Utilize*

Menggunakan materi media. Setelah memilih materi dan media yang tepat, diperlukan Persiapan bagaimana dan berapa banyak waktu diperlukan untuk menggunakannya.

5. *Require learner response*

Meminta tanggapan dari siswa. Guru sebaiknya mendorong siswa untuk memberikan respons dan umpan balik mengenai keefektifan proses belajar.

6. *Evaluate*

Mengevaluasi proses belajar. Tujuan utama evaluasi di sini adalah untuk mengetahui tingkat pencapaian siswa mengenai tujuan pembelajaran, keefektifan media, pendekatan, dan guru sendiri.

2.1.3 ALAT PRAKTIKUM

Praktikum adalah pengalaman belajar langsung yang membuat konsep teori lebih mudah dipahami, melatih keterampilan teknis dan *soft skill*, serta menyiapkan siswa menghadapi dunia kerja. Jenis praktikum beragam sesuai jurusan, mulai dari laboratorium IPA, komputer/IT, teknik, seni/desain, hingga multimedia, masing-masing memberi pengalaman yang spesifik dan relevan. Persiapan, etika, dan keterlibatan aktif selama praktikum penting untuk hasil maksimal, termasuk memahami materi, menyiapkan alat, bekerja sama dalam tim, mencatat observasi, dan merefleksikan hasil (cakrawala.ac.id, 2025).

Alat praktikum adalah suatu alat yang dapat diserap oleh mata dan telinga dengan tujuan membantu pendidik agar proses pembelajaran lebih efektif dan efisien (Nana dalam Widayanti, 2018). Adapun kriteria kelayakan alat praktikum, diantaranya (Afriyanto dalam Wati, 2023): (1) alat praktikum harus sesuai konsep fisika, (2) alat praktikum sesuai kurikulum, (3) *performance* alat praktikum harus menarik dan sesuai subjek penelitian, (4) alat praktikum mudah dipahami, dan (5) alat praktikum mudah digunakan.

Memilih alat dan bahan praktikum yang tepat adalah langkah awal yang harus dilakukan sebelum melakukan praktikum. Memilih alat dan bahan praktikum yang tepat dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Membantu mencapai tujuan praktikum dengan efektif dan efisien, yaitu mendapatkan hasil yang valid, akurat, dan presisi.
2. Membantu menghemat waktu, biaya, dan sumber daya yang dibutuhkan untuk melakukan praktikum.
3. Membantu menghindari kesalahan, kerusakan, atau kecelakaan yang dapat merugikan diri sendiri, orang lain, atau lingkungan.

(Sumber: p2mal.uma.ac.id, 2025)

Beberapa jenis praktikum yang umum ditemui saat ini antara lain

1. Laboratorium IPA

Memberikan kesempatan untuk melakukan percobaan langsung di bidang Fisika, Kimia, dan Biologi. Kamu belajar menyiapkan alat, melakukan eksperimen, serta menganalisis hasilnya secara sistematis untuk memahami konsep teori dengan lebih jelas.

2. Praktikum Komputer/IT

Fokus pada coding, pengembangan software, jaringan, atau analisis data. Aktivitas ini membantu kamu membiasakan diri dengan alat dan software yang biasa digunakan di dunia IT serta mempraktikkan teori yang dipelajari.

3. Praktikum Teknik

Memberikan pengalaman langsung menggunakan alat, mesin, atau bahan teknik, mulai dari elektronika, mekanika, hingga otomasi. Praktikum ini melatih ketelitian, pemecahan masalah, dan penerapan prinsip teknis dalam proyek nyata.

4. Praktikum Seni/Desain

Aktivitas kreatif di studio atau workshop, misalnya menggambar, melukis, desain grafis, atau multimedia. Kamu belajar mengekspresikan ide, menggunakan media dan teknik yang tepat, sekaligus mengasah kreativitas.

5. Praktikum Multimedia/Media Kreatif

Melatih penggunaan software editing, animasi, video, dan audio. Dari sini kamu bisa belajar membuat karya visual dan audio profesional yang siap dipresentasikan atau dipublikasikan.

(Sumber: cakrawala.ac.id, 2025)

2.1.4 ARDUINO

Arduino adalah pengendali mikro single-board yang bersifat *open-source*, diturunkan dari *Wiring platform*, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. Hardwarenya memiliki prosesor *Atmel AVR* dan softwarenya memiliki bahasa pemrograman sendiri. Arduino juga merupakan *platform* hardware terbuka yang ditujukan kepada siapa saja yang ingin membuat purwarupa peralatan elektronik interaktif berdasarkan hardware dan software yang fleksibel dan mudah digunakan. Mikrokontroler diprogram menggunakan Bahasa pemrograman arduino yang memiliki kemiripan *syntax* dengan bahasa pemrograman C. Karena sifatnya yang terbuka maka siapa saja dapat mengunduh skema hardware arduino dan membangunnya. Arduino menggunakan keluarga mikrokontroler ATmega yang dirilis oleh Atmel sebagai basis, namun ada individu/perusahaan yang membuat *clone* arduino dengan menggunakan mikrokontroler lain dan tetap kompatibel dengan arduino pada level hardware.

Untuk fleksibilitas, program dimasukkan melalui bootloader meskipun ada opsi untuk mem-bypass bootloader dan menggunakan downloader untuk memprogram mikrokontroler secara langsung melalui port ISP (Sasmoko, 2021)

Salah satu jenis Arduino adalah Arduino UNO adalah sebuah *board* mikrokontroller yang berbasis ATmega328. Arduino uno memiliki 14 pin input atau output yang mana 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM, 6 analog input, sebuah crystal osilator 16 MHz, koneksi USB, *jack power*, kepala ICSP, dan tombol reset. Arduino uno mampu *men-support* mikrokontroller; dapat dikoneksikan dengan komputer menggunakan kabel USB dan bisa disuplai dengan sebuah adaptor AC ke DC atau menggunakan baterai untuk memulainya (Leksono dkk, 2019: 20).



Gambar 2.1 Arduino Uno

Sumber: Google.com

Adapun ringkasan spesifikasi Arduino uno adalah sebagai berikut:

- | | |
|---------------------------------|--|
| 1. Mikrokontroler | : ATMEGA328b. |
| 2. Tegangan Operasi | : 5V |
| 3. Tegangan Input (recommended) | : 7 - 12 V |
| 4. Tegangan Input (limit) | : 6-20 V |
| 5. Pin digital I/O | : 14 (6 diantaranya pin PWM) |
| 6. Pin Analog input | : 6 |
| 7. Arus DC per pin I/O | : 40 mA |
| 8. Arus DC untuk pin 3.3 V | : 150 mA |
| 9. <i>Flash Memory</i> | : 32 KB dengan 0.5KB <i>bootloader</i> |
| 10. EEPROM | : 4 KB |
| 11. SRAM | : 8 KB |
| 12. Kecepatan Pewaktuan | : 16 Mhz |

(Leksono dkk, 2019: 20).

2.1.5 SENSOR ULTRASONIK HC-SR04

Sensor jarak ultrasonik yaitu sensor jarak yang memanfaatkan gelombang bunyi ultrasonik untuk mendeteksi objek di depannya.



Gambar 2.2 Sensor Ultrasonik HC-SR-04
Sumber: Google.com

Cara kerjanya yaitu pemancar gelombang ultrasonik (*transmitter*) akan memancarkan gelombang suara ultrasonik, lalu gelombang ultrasonik akan dipantulkan oleh objek dan diterima gelombang pantul ultrasonik oleh penerima (*receiver*) pada sensor ultrasonik. Gelombang ultrasonik adalah gelombang bunyi yang mempunyai frekuensi sangat tinggi yaitu 20.000 Hz (Arifin, 2022).

2.2 PENJELASAN MASALAH

Generasi saat ini adalah generasi *digital native* yaitu generasi yang telah tumbuh besar bersama teknologi seperti internet dan media sosial sejak usia dini. Generasi ini sudah terpengaruh dengan gaya hidup, kerja, berpikir dan belajar yang tidak lepas dari teknologi. Fisika sebagai salah satu mata pelajaran penting sekolah, seharusnya dapat diajarkan dengan pembelajaran berbasis teknologi. Namun karena keterbatasan inovasi, rendahnya kemampuan guru dalam bidang IT serta metode pembelajaran yang masih konvensional, membuat pembelajaran fisika menjadi membosankan.

Fakta di lapangan menunjukkan bahwa minat siswa terhadap pembelajaran fisika masih sangat rendah dipengaruhi cara guru menjelaskan mengenai materi tersebut. Selain itu faktor lain yang menjadi penyebab minat siswa yang rendah adalah bagaimana cara guru menggunakan fasilitas pendukung pembelajaran fisika seperti, proyektor, alat peraga, dan laboratorium, dan media pembelajaran seperti buku teks, alat peraga, dan video pembelajaran (Ifanka, 2024). Faktor lain juga dinyatakan oleh Nurwahyuni (2025) budaya sekolah memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap kemampuan IT guru baik secara langsung maupun

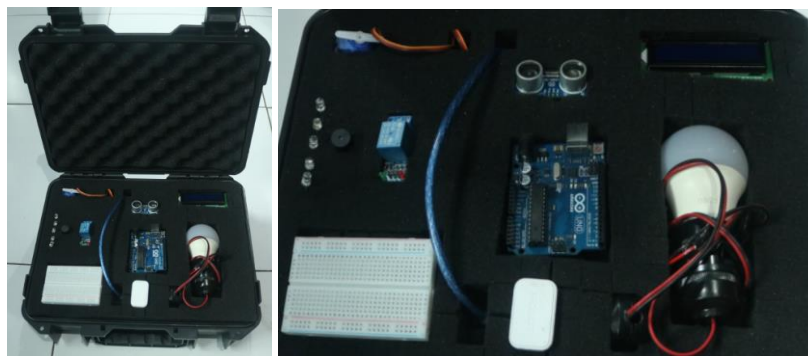
tidak. Budaya sekolah yang suportif dan inovatif mendorong peningkatan kepercayaan diri guru dalam menggunakan teknologi, yang berdampak pada peningkatan kompetensi IT tersebut. Budaya belajar yang seperti ini tentunya masih dibangun walaupun harus menempuh waktu yang lama.

2.3 INOVASI YANG DITAWARKAN

2.3.1 ALAT PRAKTIKUM ARSONIK

Alat Praktikum Arsonik adalah sebagai media pembelajaran yang sesuai untuk generasi saat ini yang *digital narrative*. Arsonik merupakan singkatan dari Arduino dan Sensor Ultrasonik. Alat praktikum mengkombinasikan Arduino sebagai mikrokontroler dan Sensor Ultrasonik sebagai data input. Penggunaannya adalah ketika praktikum pembelajaran materi gelombang untuk mata pelajaran fisika. Alat ini telah disajikan dalam toolbox untuk memudahkan penggunaannya. Di dalam toolbox terdapat beberapa komponen lain yang nanti bisa disusun oleh siswa yaitu antara lain

1. 1 buah Arduino UNO
2. 1 buah Sensor Ultrasonik HC-SR04
3. 1 buah breadboard
4. 5 jenis actuator berbeda yaitu LED, motor stepper, LCD, buzzer, motor servo.
5. 1 buah Kabel data USB
6. 1 Buah Adaptor 5V
7. Kabel pin secukupnya



Gambar 2.3 Alat Pratikum Arsonik
Sumber: Dokumentasi Pribadi

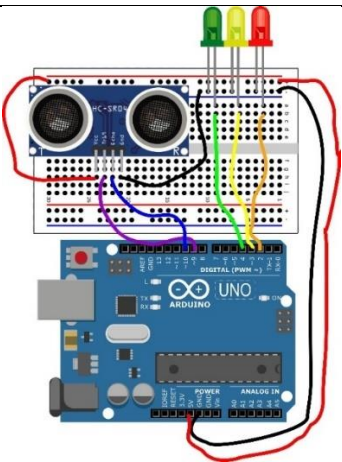
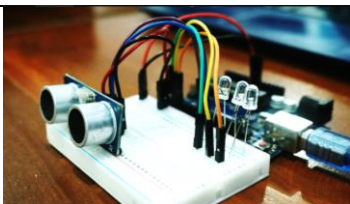
2.3.2 CARA PENGGUNAAN ALAT PRAKTIKUM ARSONIK

Alat praktikum Arsonik dapat digunakan dengan mengikuti langkah langkah sebagai berikut.

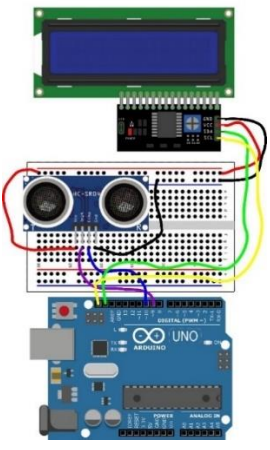
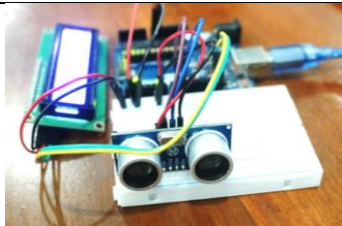
1. Siswa memilih modul praktikum yang akan digunakan
2. Siswa dapat melakukan scan barcode yang ada di modul praktikum. Barcode tersebut berisi video penggunaan Arduino
3. Siswa merangkai Arduino, sensor dan aktuator sesuai skema rangkaian yang ada dalam modul praktikum
4. Siswa mendownload aplikasi arduino IDE dan siswa cukup copy paste coding yang telah disediakan di barcode.
5. Siswa kemudian menguplod koding pada Arduino
6. Siswa mengamati sistem kerja alat yang telah dibuat dan melakukan beberapa modifikasi pada koding yang telah digunakan.
7. Siswa lalu mengisi pertanyaan analisis yang ada dalam modul praktikum. Pertanyaan mengarahkan siswa pada kesimpulan penerapan persamaan gelombang pada sensor ultrasonik.
8. Untuk meningkatkan kreatifitas, siswa akan diberi contoh prompt untuk ditanyakan ke platform AI seperti Chat GPT, Gemini dan lainnya. Siswa dapat mencoba menggunakan koding tersebut untuk membuat proyek baru lainnya.

Pilihan rangkaian Arduino yang dapat digunakan untuk belajar siswa adalah sebagai berikut.

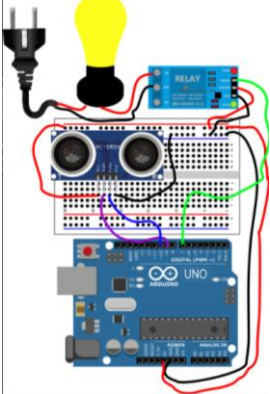
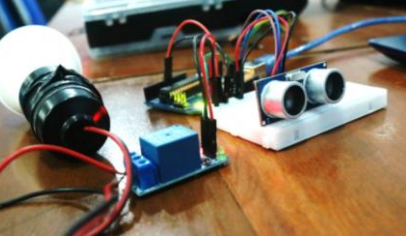
1. Alat1: Ultrasonik dan LED

	 Cara Kerja: Jika sensor ultrasonik mendeteksi jarak kurang dari 30 cm maka 1 Led akan menyala. Jika jarak kurang dari 20 cm maka 2 led akan menyala. Jika jarak kurang dari 10 cm maka 3 led akan menyala
---	--

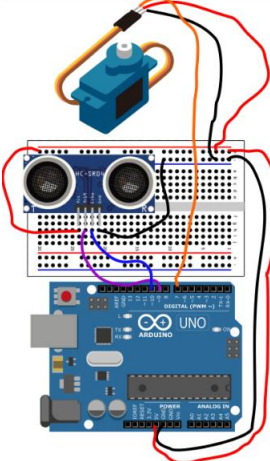
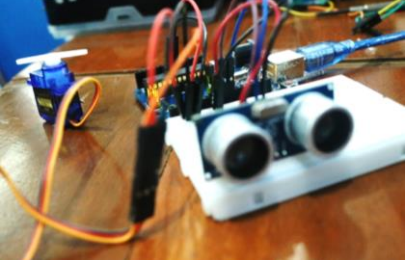
2. Alat 2: Ultrasonik dan LCD

	 Cara Kerja: Sensor ultrasonic akan mendeteksi berbagai jarak yang ditemui. Setiap jarak yang ditemui maka akan menampilkan data dalam satuan cm. data tersebut dapat berubah di baris kedua menjadi satuan m.
---	---

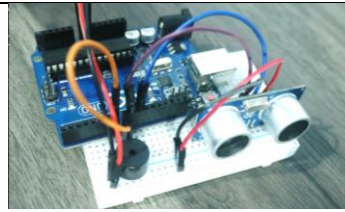
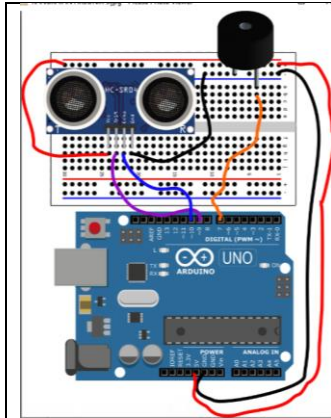
3. Alat 3: Ultrasonik dan Relay Lampu

	 Cara Kerja: Jika sensor ultrasonik mendeteksi jarak kurang dari 10 cm maka relay akan memberikan perintah lampu untuk menyala selama 5 detik.
--	--

4. Alat 4: Ultrasonik dan Motor Servo

	 Cara Kerja: Jika sensor ultrasonik mendeteksi jarak kurang dari 30 cm maka servo akan bergerak ke sudut 90 derajat. Jika kurang dari 20 cm maka ke 180 derajat. Jika kurang dari 10 cm maka ke 0 derajat
---	--

5. Alat 5: Ultrasonik dan Buzzer



Cara Kerja:

Jika sensor ultrasonik mendeteksi jarak kurang dari 30 cm maka akan berbunyi nada do re, jarak kurang dari 20 cm maka akan berbunyi nada re mi, jika jarak kurang dari 10 cm maka akan berbunyi nada mi do

Siswa hanya perlu memilih salah satu projek alat yang ingin dibuat. Detail modul dan pedoman penggunaan Alat Praktikum Arsonik dapat diakses melalui link <https://bit.ly/AlatPraktikumArsonik>



2.3.3 HASIL UJI KELAYAKAN ALAT PRAKTIKUM ARSONIK

Alat Praktikum Arsonik telah mengikuti uji validasi kelayakan oleh tiga orang ahli sebagai berikut.

1. Ahli 1 yaitu Ibu Lilik Munjyanah, S.Pd. Guru Mata Pelajaran Fisika
2. Ahli 2 yaitu Bapak M. Najib Sholakhudin, S.Pd. Tutor Ekskul Robotik
3. Ahli 3 yaitu Bapak Candra Sakti Andika, S.Kom Guru TIK

Ketiga ahli tersebut diberikan instrument uji kelayakan alat praktikum Arsonik. Hasil yang diperoleh adalah sebagai berikut.

TABEL 2.1 DATA UJI KELAYAKAN

NO.	ASPEK YANG DINILAI	AHLI 1	AHLI 2	AHLI 3	RATA RATA
A. ALAT PRAKTIKUM (ARSONIK)					
1	Tampilan alat saat dikemas (packaging & label)	5	5	5	5
2	Desain fisik alat (tata letak & estetika)	4	5	4	4,33
3	Kerapian dan keamanan rangkaian	3	4	5	4
4	Kekuatan bahan dan kualitas sambungan	5	5	5	5
5	Fungsi alat berjalan sesuai rancangan	5	5	5	5
6	Akurasi sensor ultrasonik	5	5	5	5
7	Keamanan saat digunakan (proteksi arus, tegangan)	4	5	4	4,33
8	Kemudahan perakitan & perawatan	3	5	4	4
9	Kreativitas & inovasi desain	5	5	5	5
10	Kemudahan penggunaan oleh siswa	3	5	4	4
RATA RATA		4,2	4,9	4,6	4,57
B. MODUL PRAKTIKUM					
11	Kesesuaian isi dengan tujuan pembelajaran fisika	5	4	4	4,33
12	Kejelasan langkah kerja & prosedur	4	5	5	4,67
13	Keterbacaan & bahasa (mudah dipahami siswa)	5	5	5	5
14	Kesesuaian dengan tingkat kemampuan siswa	3	4	4	3,67
15	Penyajian konsep fisika (teori & praktik seimbang)	4	4	4	4
16	Desain tata letak (layout, gambar, kerapihan)	5	5	5	5
17	Keterpaduan antara alat dan petunjuk modul	5	5	5	5
18	Kemenarikan tampilan (warna, gambar, grafis)	5	5	5	5
19	Panduan penilaian dan rubrik guru	5	5	5	5
20	Inovasi dan kreativitas isi modul	5	5	5	5
RATA RATA		4,6	4,7	4,7	4,67
RATA RATA (A DAN B)					4,62

Pedoman Rentang Skor Kategori

4,21 – 5,00	Sangat Layak
3,41 – 4,20	Layak
2,61 – 3,40	Cukup Layak
1,81 – 2,60	Kurang Layak
1,00 – 1,80	Tidak Layak

(Sumber Sugiyono, 2019:135-136)

Hasil dari data tersebut menunjukkan bahwa Alat Praktikumnya sendiri memiliki nilai rata rata 4,57. Sementara modul panduan praktikum memiliki nilai kelayakan dengan rata rata 4,67. Selanjutnya jika kedua nilai ini digabungkan maka secara keseluruhan Alat Praktikum Arsonik memiliki nilai rata rata kelayakan sebesar 4,62 dengan kategori Sangat Layak. Hal ini sudah melewati beberapa revisi dan saran dari para ahli agar alat ini mendapatkan nilai kelayakan yang baik.

2.3.4 RESPON SISWA TERHADAP PENGGUNAAN ALAT PRAKTIKUM ARSONIK

Alat Praktikum Arsonik yang telah diuji kelayakan selanjutnya diujicoba oleh siswa. Siswa telah menggunakan alat ini dengan mengikuti petunjuk modul praktikum yang telah disediakan. Uji coba hanya dilaksanakan oleh siswa sendiri tanpa guru. Siswa yang dipilih adalah siswa yang mengambil kelas peminatan sains teknologi dimana fisika menjadi mata pelajaran peminatannya. Beberapa siswa tersebut dipilih secara random. Siswa kelas 12 dipilih dengan pertimbangan sudah mempelajari materi gelombang sebelumnya di kelas 11. Empat orang siswa secara berkelompok mencoba menggunakan alat praktikum, Mereka bekerja sama dan berkolaborasi untuk menyelesaikan praktikum sesuai dalam modul.



Gambar 2.4 Uji coba Alat Praktikum Arsonik oleh Siswa
Sumber: Dokumentasi Pribadi

Setelah siswa menggunakan alat praktikum tersebut selanjutnya siswa diberi angket respon. Aspek yang dinilai untuk mengetahui respon siswa ada empat. Aspek A adalah keunikan desain alat, Aspek B adalah kemudahan fungsi alat, Aspek C adalah keterkaitan pemahaman konsep fisika dan aspek D adalah motivasi dan minat belajar. Berikut adalah data didapatkan dari responden siswa yang berjumlah 24 orang.

TABEL 2.2 DATA RESPON SISWA

No	Nama Siswa	NILAI				RATA RATA	KATEGORI
		ASPEK A	ASPEK B	ASPEK C	ASPEK D		
1	Abraham Keenan	92	92	88	100	93	Sangat Positif
2	Ahmad Fayiz Khoirulloh Al Malik	92	84	92	100	92	Sangat Positif
3	Ahmad Labib Mughis	76	76	72	80	76	Positif
4	Arsya Fabryan Noer Taukid	92	96	96	100	96	Sangat Positif
5	Arya Wahyu Wibowo	80	80	80	76	79	Positif
6	Aurelio Francisco Damara	92	84	92	96	91	Sangat Positif
7	Bariz Lilang Pradana	88%	84%	80%	96%	87%	Sangat Positif
8	Bima Esa Cahaya Utama	92%	88%	88%	88%	89%	Sangat Positif
9	Choky Andriano	88%	76%	80%	76%	80%	Positif
10	Fakhri Ahmad Al Maliki	88%	92%	92%	100%	93%	Sangat Positif
11	Fatkhur Rozak	92%	92%	92%	96%	93%	Sangat Positif
12	Hafiizh Zauwawi Mulyadi	96%	92%	100%	92%	95%	Sangat Positif
13	Hero Yudistira	84%	76%	76%	88%	81%	Sangat Positif
14	Irhash Umar Gefa W.	92%	80%	80%	80%	83%	Sangat Positif
15	Khoirul Iqbal	80%	88%	84%	92%	86%	Sangat Positif
16	Moh. Rifki	92%	92%	92%	100%	94%	Sangat Positif
17	Mohammad Syahrul Sofyan	96%	96%	96%	100%	97%	Sangat Positif
18	Muhammad Al-Qirthos	92%	88%	88%	92%	90%	Sangat Positif
19	Muhammad Fayyadh Akhdan	96%	88%	92%	96%	93%	Sangat Positif
20	Muhammad Khaizuran Zakiya Hilmi	92%	80%	88%	100%	90%	Sangat Positif
21	Muhammad Khansa Farrel An Nasywa	84%	92%	88%	92%	89%	Sangat Positif
22	Ridho Jati Andino	88%	84%	96%	96%	91%	Sangat Positif
23	Rizky Riyadi	92%	72%	76%	76%	79%	Positif
24	Zydan Rizqi Masadela	80%	64%	68%	68%	70%	Positif
RATA RATA		89%	84,83%	86,5%	90,83%	87,79%	Sangat Positif

Pedoman Rentang Skor Kategori

81 – 100%	Sangat positif
61 – 80%	Positif
41 – 60%	Cukup
21 – 40%	Kurang
<21%	Sangat kurang

(Sumber: Zainal dalam Alman, 2019)

Tabel data respon siswa tersebut menunjukkan bahwa Alat Praktikum Arsonik memiliki nilai keunikan desain alat sebesar 89%, kemudahan fungsi alat sebesar 84,83%, keterkaitan pemahaman konsep fisika sebesar 86,5% dan motivasi dan minat belajar sebesar 90,83%. Selanjutnya ke empat aspek penilaian dari alat praktikum ini diambil nilai rata rata menjadi 87,79% dengan kategori sangat positif.

Beberapa siswa juga memberikan komentar dan tanggapan baik yang menunjukkan motivasi yang tinggi setelah menggunakan alat tersebut. Salah satu siswa yaitu Ridho Jati Andino menyampaikan bahwa pembelajaran fisika menjadi lebih menarik karena ia dapat langsung melihat penerapan konsep gelombang menggunakan sensor ultrasonik yang terhubung dengan Arduino. Siswa lain yaitu Hafiizh Zauwawi Mulyadi menambahkan bahwa adanya barcode video panduan dan kemudahan menyalin kode program sangat membantu proses belajar, sehingga ia dapat mengikuti langkah-langkah praktikum dengan lebih percaya diri. Sementara itu, siswa lainnya yaitu Arsyah Fabryan Noer Taufiq berpendapat bahwa ia jadi ingin melanjutkan kuliah di jurusan teknik elektro setelah tahu bahwa fisika ternyata tidak hanya belajar menghitung tapi bisa menciptakan sesuatu.

BAB 3 PENUTUP

3.1 KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan yang telah disampaikan pada bab sebelumnya maka kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Alat Praktikum Arsonik dapat digunakan dengan cara siswa dapat memilih salah satu produk praktikum yang akan dibuat dari lima opsi yang disediakan. Siswa dapat menggunakan barcode video panduan penggunaan Arduino yang ada dalam modul praktikum yang telah disediakan. Siswa hanya perlu menyalin dan mengunggah coding program ke Arduino. Proses perakitan sensor dan aktuator sesuai skema yang ada dalam modul. Siswa dapat memodifikasi alat dengan bantuan platform kecerdasan buatan seperti ChatGPT, Gemini dan lain lain. Beberapa opsi prompt juga telah disediakan dalam modul untuk dicoba siswa agar dapat meningkatkan pemahaman siswa.
2. Alat Praktikum Arsonik telah diuji kelayakannya terhadap tiga orang ahli. Hasil yang didapat menunjukkan bahwa Alat Praktikum Arsonik memiliki nilai rata rata 4,57. Sementara modul Arsonik sendiri memiliki nilai kelayakan rata rata 4,67. Kedua nilai ini secara keseluruhan memiliki nilai rata rata kelayakan sebesar 4,62 dengan kategori Sangat Layak. Hasil ini sudah melewati beberapa revisi dan saran dari ahli.
3. Alat Praktikum Arsonik telah digunakan oleh siswa untuk diujicoba. Respon siswa setelah penggunaan menunjukkan bahwa alat memiliki nilai keunikan desain sebesar 89%, kemudahan fungsi alat sebesar 84,83%, keterkaitan pemahaman konsep fisika sebesar 86,5% dan motivasi, minat belajar siswa sebesar 90,83%. Keempat aspek penilaian dari alat praktikum ini selanjutnya dirata rata menjadi 87,79% dengan kategori sangat positif.

3.2 SARAN

Berdasarkan seluruh penelitian yang telah dilakukan dan kesimpulan yang telah disampaikan maka beberapa saran yang perlu disampaikan adalah sebagai berikut.

1. Alat dapat dikembangkan dengan beberapa output aktuator lainnya selain itu beberapa contoh teknologi di dunia nyata dan dituliskan di modul
2. Siswa dapat diberi tugas untuk menerapkan rumus lain yang bisa digunakan oleh sensor ultrasonik, seperti energi gelombang, frekuensi dan lain lain
3. Video penggunaan arduino dapat dibuat lebih menarik dan interaktif lagi
4. Alat praktikum ini dapat diterapkan pada semua bab dalam fisika tidak hanya ultrasonik saja.
5. Ada pedoman atau video sendiri untuk guru awam yang mungkin belum mengenal Arduino.
6. Prompt pengembangan siswa di modul dapat ditambah dan divariasi lagi agar siswa bisa lebih kreatif dan analisis untuk mengembangkan kemampuannya

DAFTAR PUSTAKA

Buku

- Leksono, J.W. 2019, *Modul Belajar Arduino UNO*. Jombang: LPPM UNHAS
- Santoso, Hari. (2015). *Panduan Praktis Arduino Untuk Pemula v1*. Indonesia: ELANGSAKTI.com
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Supardi. 2021. *Model ASSURE untuk Mendesain Media Pembelajaran*. Mataram: Sanabil

Jurnal Penelitian

- Alman. 2019. *Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berorientasi Nilai Islami Pada Materi Laju Reaksi Di SMA Inshafuddin Banda Aceh*. Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh
- Andriani, Tuti. 2015. *Sistem Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi Dan Komunikasi*. Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Suska Riau. Sosial Budaya: Media Komunikasi Ilmu-Ilmu Sosial dan Budaya , Vol. 12, No. 1 Januari-Juni 2015
- Arifin, T.N. 2022. *Sensor Ultrasonik Sebagai Sensor Jarak*. Universitas Dian Nusantara, Jakarta, Indonesia Jurnal Tera Volume 2, Issue 2, September 2022 Page 55 – 62. E-ISSN : 2776-9666 P-ISSN : 2776-1789
- Hadisusila, C. P. 2023. *Aplikasi Arduino dalam Teknik I/O untuk Mengintegrasikan dan Mengendalikan Perangkat Elektronik*. Jurnal Nusantara Of Engineering Vol 6, No 2 Oktober 2023. P- ISSN: 2355-6684, E-ISSN: 2776-6640
- Ifanka. A.S. 2024. *Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Minat Siswa Terhadap Pembelajaran Fisika Pada Materi Gelombang di SMAN 4 Medan dan MAN Binjai*. Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Negeri Medan. Jurnal Edu Talenta. e-ISSN 2829-1239 p-ISSN 2829-1492
- Nurrita, Teni. 2018. *Pengembangan Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa*. Jurnal Misykat Volume 03, Nomor 01, Juni 2018
- Nurwahyuni, Reynita. 2025. *Pengaruh Budaya Sekolah dan ICT Self-Efficacy Terhadap Kompetensi Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) pada Guru*. Universitas Negeri Jakarta.eISSN: 3089-2082 & pISSN: 3089-3674
- Sarah, Siti. 2024. *Analisis Metode Pembelajaran Berbasis Teknologi dalam Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa Menengah Pertama Kelas IX SMP Muhammadiyah 22 Pamulang*. Universitas Muhammadiyah Jakarta, Kota Tangerang Selatan, Indonesia. Seminar Nasional dan Publikasi Ilmiah 2024 FIP UMJ. E-ISSN: 2721-6349
- Sasmoko, D. 2021. *INTERNET OF THINGS (IOT) Sistem Pengendalian Lampu Menggunakan Raspberry Pi Berbasis Mobile*. Program Studi Teknik

Sunaja, 2021. *Pendidikan Karakter Untuk Generasi Digital Native*. Jurnal Pendidikan Kewarganegaraan UNDIKSHA Vol. 9 No. 2 Mei 2021

Wati, A.W. 2023. *Mengukur Kelengkapan Physics Laboratory Equipment (PLE) Yang Tersedia Untuk Pembelajaran Fisika pada SMA Negeri di Samarinda*. Pendidikan Fisika, FKIP, Universitas Mulawarman. Jurnal Literasi Pendidikan Fisika Volume 4 No. 1 Halaman: 22-29 April 2023. e-ISSN:2721-0529 | p-ISSN:2714-5689

Widayanti dan Yuberti. 2018. *Pengembangan Alat Praktikum Sederhana Sebagai Media Praktikum Mahasiswa*. JIPFRI, Vol. 2 No. 1 Halaman 21-27 Mei 2018. p-ISSN 2549-905X|e-ISSN 2549-9076

Website

almasoem.sch.id. 2023. Metode Pembelajaran Berbasis Teknologi di Sekolah. Artikel. 16 Juni 2023. <https://almasoem.sch.id/metode-pembelajaran-berbasis-teknologi/>

cakrawala.ac.id, 2025. Praktikum Adalah: Manfaat, Jenis, dan Tips Sukses. Artikel 16 September 2025. <https://www.cakrawala.ac.id/blog/praktikum-adalah>

fkip.umsu.ac.id. 2023. Media Pembelajaran dan Jenis-Jenisnya. Artikel. 19 Agustus 2023. <https://fkip.umsu.ac.id/media-pembelajaran-dan-jenis-jenisnya/>

jurnalzone.id. 2025. *Survei PISA 2025 di Indonesia Selesai, Hasil Diumumkan 2026*. Artikel. 25 Agustus 2025, 20:55 WIB. <https://www.jurnalzone.id/survei-pisa-2025-di-indonesia-selesai-hasil-diumumkan-2026/>

p2mal.uma.ac.id. 2024. Tips Memilih dan Menggunakan Alat dan Bahan Praktikum yang Tepat dan Aman. Artikel. 16 Januari 2024 <https://p2mal.uma.ac.id/2024/01/16/tips-memilih-dan-menggunakan-alat-dan-bahan-praktikum-yang-tepat-dan-aman/>

wikipedia.org. 2025. *Arduino*. Artikel. 15 Oktober 2025, pukul 17.52. <https://id.wikipedia.org/wiki/Arduino>

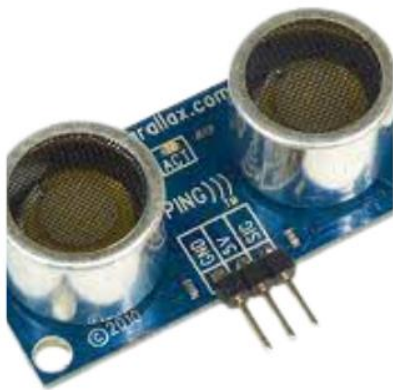
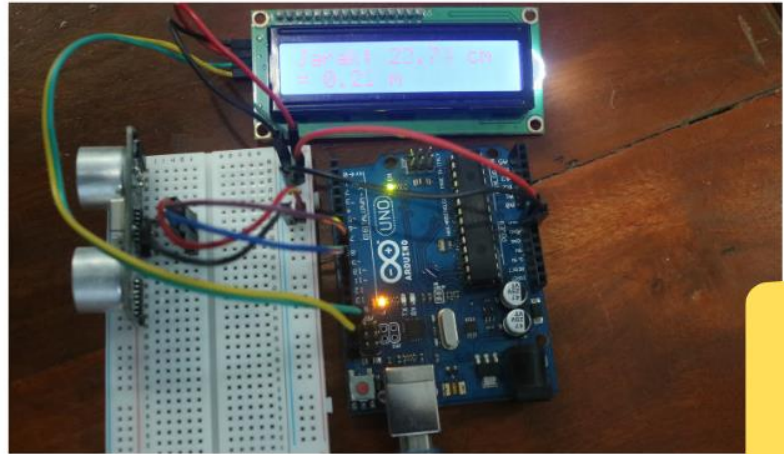
LAMPIRAN 1

MODUL PRAKTIKUM

ARSONIK

MODUL PRAKTIKUM ARSONIK

ARDUINO DAN ULTRASONIK



Kombinasi Arduino dan Sensor Ultrasonik
untuk memperdalam konsep Fisika
pada Materi Gelombang
sebagai Inovasi Pembelajaran Berbasis Teknologi



bit.ly/AlatPraktikumArsonik

Nama Ketua:

Nama Anggota:

.....
.....
.....
.....

SMA QUEEN AL FALAH
PLOSO MOJO KEDIRI



pemancar (transmitter). Gelombang tersebut merambat di udara dengan kecepatan sekitar **340 meter per detik**, kemudian mengenai permukaan benda di depannya. Ketika gelombang bunyi tersebut mengenai objek, sebagian energinya dipantulkan kembali dan diterima oleh bagian penerima (receiver) pada sensor. Setelah pantulan diterima, pin **Echo** akan mengirimkan sinyal logika HIGH ke mikrokontroler selama durasi tertentu yang menunjukkan waktu tempuh gelombang bunyi dari sensor ke objek dan kembali lagi. Mikrokontroler kemudian menghitung jarak antara sensor dan objek dengan menggunakan rumus fisika gelombang pantul berikut

$$s = \frac{v \times t}{2}$$

Keterangan:

s = jarak benda dari sensor (m atau cm)

v = kecepatan bunyi (≈ 340 m/s atau 0.034 cm/ μ s)

t = waktu pantulan (durasi dari trigger ke echo, dalam mikrodetik)

Hasil perhitungan tersebut dapat ditampilkan dalam satuan sentimeter atau meter melalui monitor serial, layar LCD, atau digunakan untuk mengendalikan aktuator lain seperti buzzer, LED, atau motor.

Besaran besaran fisika yang diterapkan pada sensor ultrasonik ini adalah

1. Frekuensi (f)

Frekuensi adalah banyaknya getaran atau gelombang yang terjadi dalam satu detik. Pada sensor ultrasonik, frekuensi menunjukkan seberapa cepat pemancar menghasilkan gelombang ultrasonik.

Rumus: $f = \frac{n}{t}$

Satuan frekuensi adalah Hertz (Hz). Nilai pada Sensor Ultrasonik HC-SR04: ± 40 kHz Artinya, sensor menghasilkan 40.000 gelombang per detik.

2. Periode (T)

Periode adalah waktu yang diperlukan untuk satu kali getaran penuh atau satu siklus gelombang. Semakin besar frekuensi, semakin kecil periodenya.

Rumus: $T = \frac{t}{n}$ atau $T = \frac{1}{f}$

Satuan periode adalah Sekon (s). Jika sensor ultrasonik memiliki frekuensi 40 kHz, maka periodenya sebesar

$$T = \frac{1}{40.000} = 25 \mu s$$

artinya sensor dapat mendeteksi sampai selang waktu 25 mikro sekon

3. Frekuensi Sudut (Ω / Omega)

Frekuensi sudut atau omega (ω) menunjukkan kecepatan perubahan fase gelombang terhadap waktu. Besaran ini menggambarkan “seberapa cepat” gelombang berputar dalam ruang fase.



Rumus: $\omega = 2\pi f$

Satuan omega adalah radian per detik (rad/s) Untuk HC-SR04:

$$\omega = 2\pi(40.000) = 251.327 \text{ rad/s}$$

4. Panjang Gelombang (λ / Lambda)

Panjang gelombang adalah jarak yang ditempuh gelombang dalam satu periode. Nilainya bergantung pada kecepatan rambat dan frekuensi gelombang.

Rumus: $\lambda = \frac{v}{f}$

Rumus Lain

$\lambda = \text{ukuran 1 bukit} + 1 \text{ lembah}$

$\lambda = \text{ukuran 1 rapatan} + 1 \text{ renggangan}$

Satuan lambda adalah meter (m). Sensor ultrasonik memiliki kecepatan $v = 340 \text{ m/s}$ dan $f = 40.000 \text{ Hz}$, maka nilai lambda gelombangnya adalah $\lambda = \frac{340}{40.000} = 0.0085 \text{ m} = 8.5 \text{ mm}$

5. Konstanta Gelombang (k)

Konstanta gelombang menyatakan banyaknya gelombang yang terdapat dalam satu satuan panjang. Semakin besar nilai k , semakin rapat gelombangnya.

Rumus: $k = \frac{2\pi}{\lambda}$

Satuannya adalah radian per meter (rad/m) untuk sensor ultrasonik yang memiliki $\lambda = 0.0085 \text{ m}$ maka nilai konstantanya adalah $k = \frac{2\pi}{0.0085} = 739 \text{ rad/m}$

6. Cepat Rambat Gelombang (v)

Cepat rambat gelombang adalah kecepatan perambatan gelombang bunyi dalam suatu medium. Nilainya bergantung pada sifat medium (misalnya suhu, tekanan, dan kelembapan udara).

Rumus: $v = \lambda \cdot f$ atau $v = \frac{\lambda}{T}$

Diketahui sensor ultrasonik memiliki kecepatan suara sekitar 340 m/s di medium udara.

7. Persamaan Umum Gelombang

Persamaan umum gelombang menggambarkan bentuk gelombang yang merambat melalui suatu medium. Dalam bentuk matematis, gelombang dapat dituliskan sebagai fungsi posisi (x) dan waktu (t).

Rumus umum:

$$y(x, t) = A \sin(kx - \omega t)$$

$y(x, t)$: simpangan gelombang pada posisi x dan waktu t

A : amplitudo (simpangan maksimum)

k : konstanta gelombang

ω : frekuensi sudut

x : posisi

t : waktu



Sensor ultrasonik ini memiliki

Amplitudo tekanan bunyi $A = 0,5 \text{ Pa}$ (rata-rata dari $0,1-1 \text{ Pa}$)

Frekuensi $f = 40,000 \text{ Hz}$

Frekuensi sudut $\omega = 251,327 \text{ rad/s}$

Panjang gelombang $\lambda = 0,0085 \text{ m}$

Konstanta gelombang $k = 739 \text{ rad/m}$

Sehingga persamaan umum gelombangnya dapat dituliskan

$$y(x,t) = 0,5 \sin(739x - 251,327t)$$

ALAT DAN BAHAN



Laptop/Komputer



Arduino Uno



Sensor Ultrasonik



Breadboard



Kabel Coding



Kabel Pin



Charger 5V



Obeng



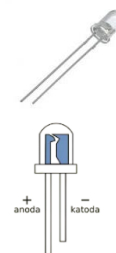
Relay 1 Channel



Dop dan Fitting



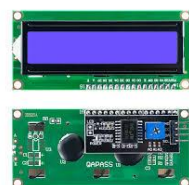
Buzzer



Led



Motor servo



LCD I2C



Aplikasi Arduino IDE



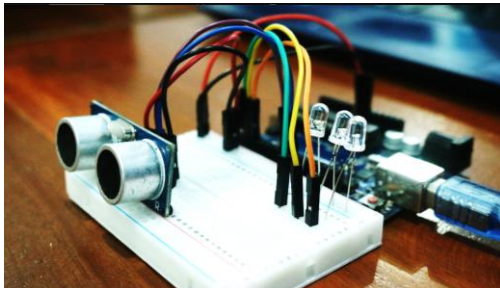
Aplikasi Notepad



LANGKAH LANGKAH PRAKTIKUM

1. Silahkan pilih salah satu produk praktikum dari lima projek di bawah ini

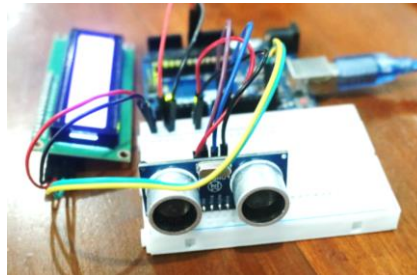
Alat 1:
Ultrasonik dan LED



Cara Kerja:

Jika sensor ultrasonik mendeteksi jarak kurang dari 30 cm maka 1 Led akan menyala. Jika jarak kurang dari 20 cm maka 2 led akan menyala. Jika jarak kurang dari 10 cm maka 3 led akan menyala

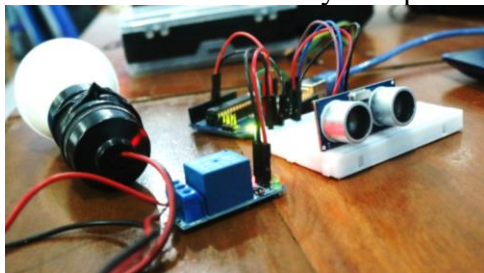
Alat 2:
Ultrasonik dan LCD



Cara Kerja:

Sensor ultrasonic akan mendeteksi berbagai jarak yang ditemui. Setiap jarak yang ditemui maka akan menampilkan data dalam satuan cm. data tersebut dapat berubah di baris kedua menjadi satuan m.

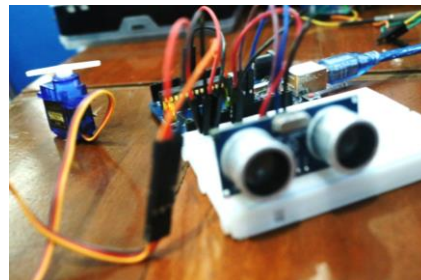
Alat 3:
Ultrasonik dan Relay Lampu



Cara Kerja:

Jika sensor ultrasonik mendeteksi jarak kurang dari 10 cm maka relay akan memberikan perintah lampu untuk menyala selama 5 detik.

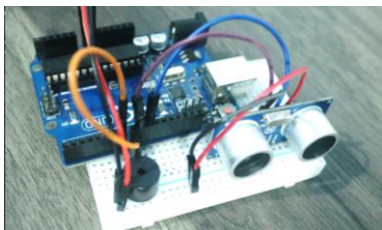
Alat 4:
Ultrasonik dan Servo



Cara Kerja:

Jika sensor ultrasonik mendeteksi jarak kurang dari 30 cm maka servo akan bergerak ke sudut 90 derajat. Jika kurang dari 20 cm maka ke 180 derajat. Jika kurang dari 10 cm maka ke 0 derajat

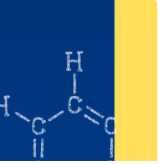
Alat 5:
Ultrasonik dan Buzzer



Cara Kerja:

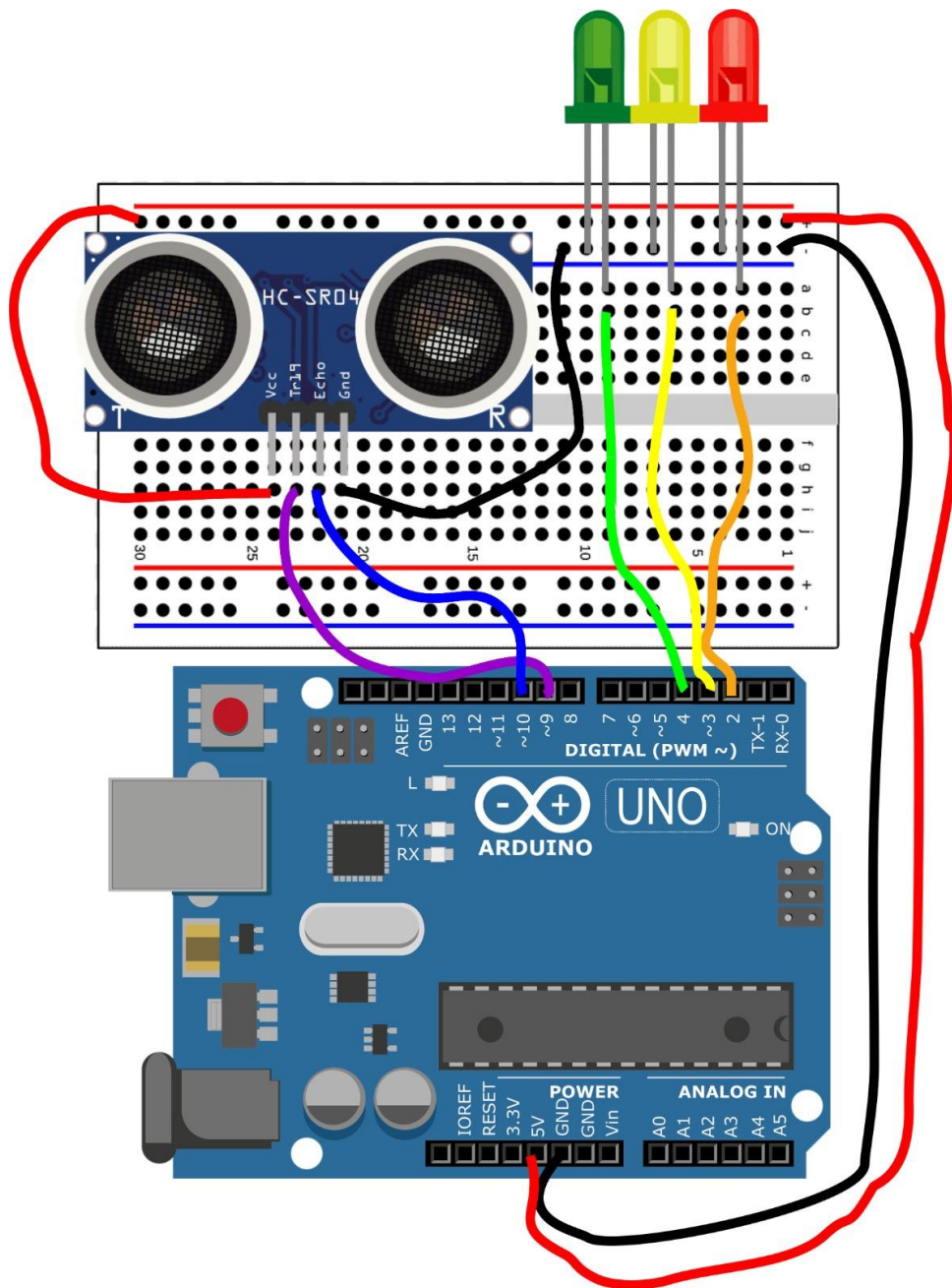
Jika sensor ultrasonik mendeteksi jarak kurang dari 30 cm maka akan berbunyi nada do re, jarak kurang dari 20 cm maka akan berbunyi nada re mi, jika jarak kurang dari 10 cm maka akan berbunyi nada mi do





2. Rangkai dan pasang komponen sesuai pilihan proyek yang akan dibuat di bawah ini

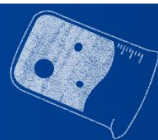
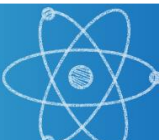
Alat 1: Ultrasonik dan Led

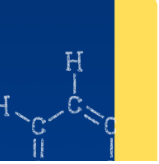


Catatan:

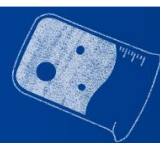
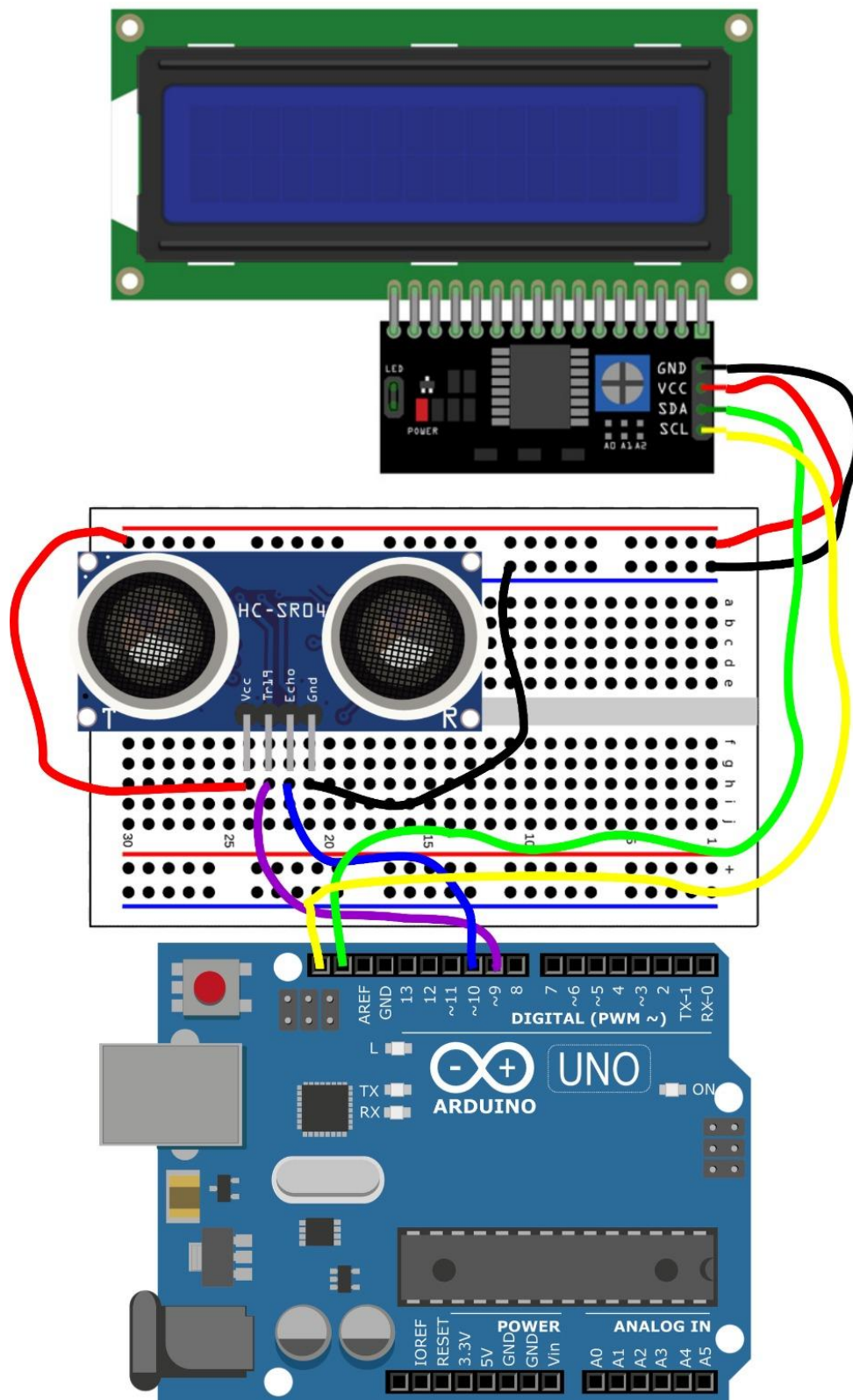
Kaki panjang Led adalah (+)

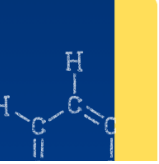
Kaki pendek Led adalah (-)



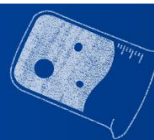
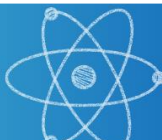
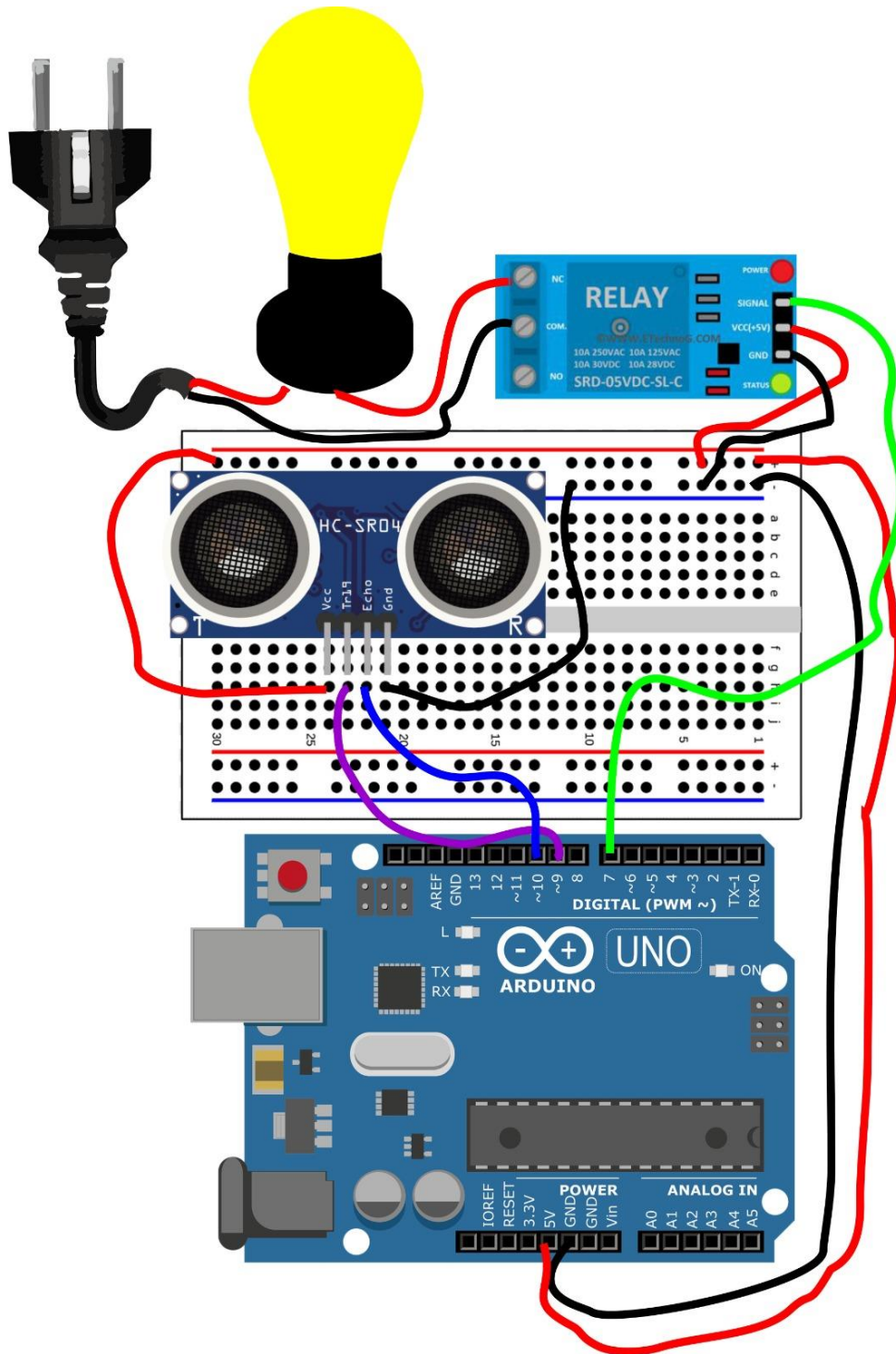


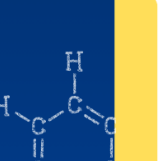
Alat 2: Ultrasonik dan LCD



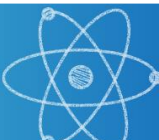
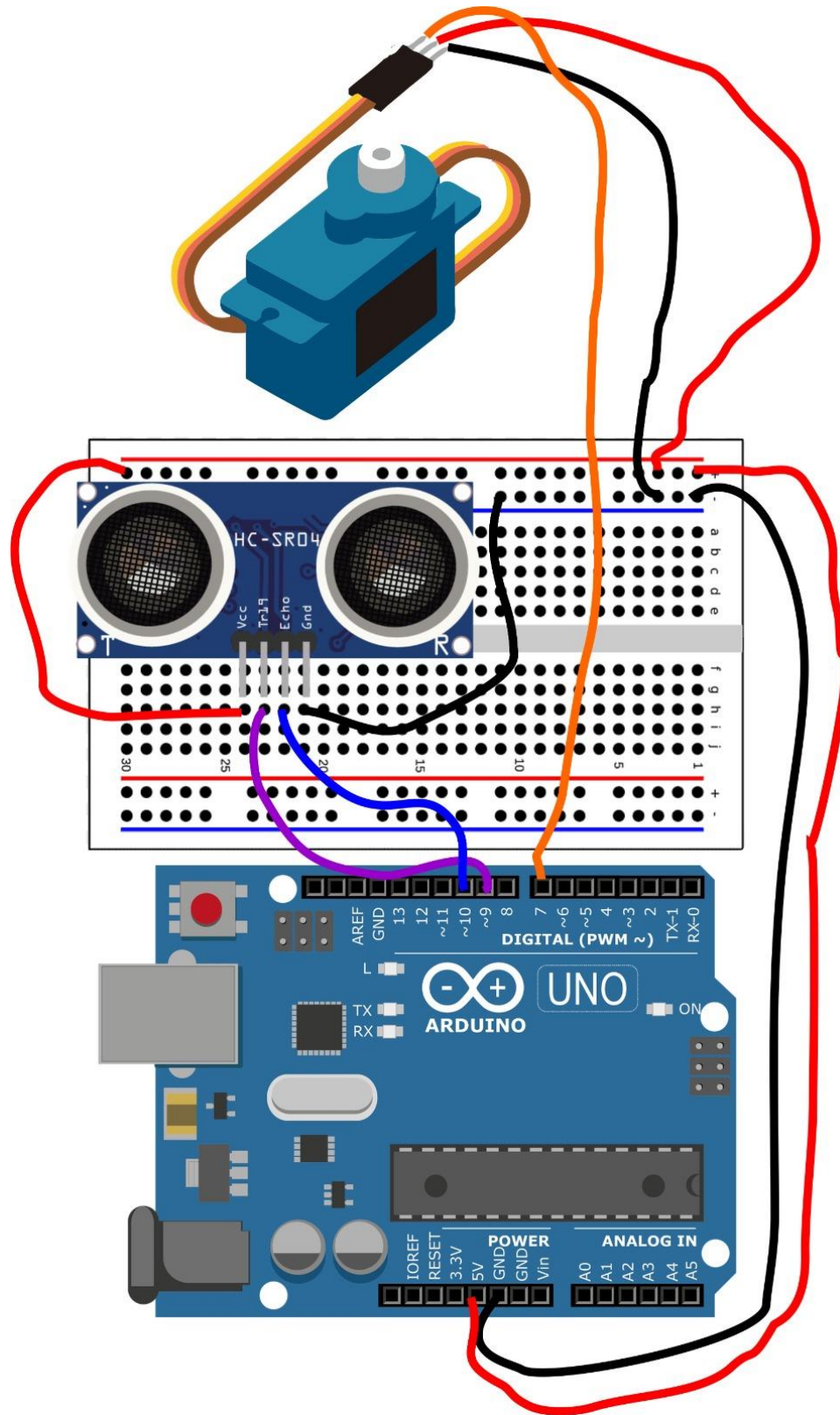


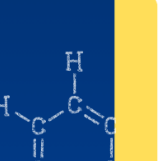
Alat 3: Ultrasonik dan Relay Lampu



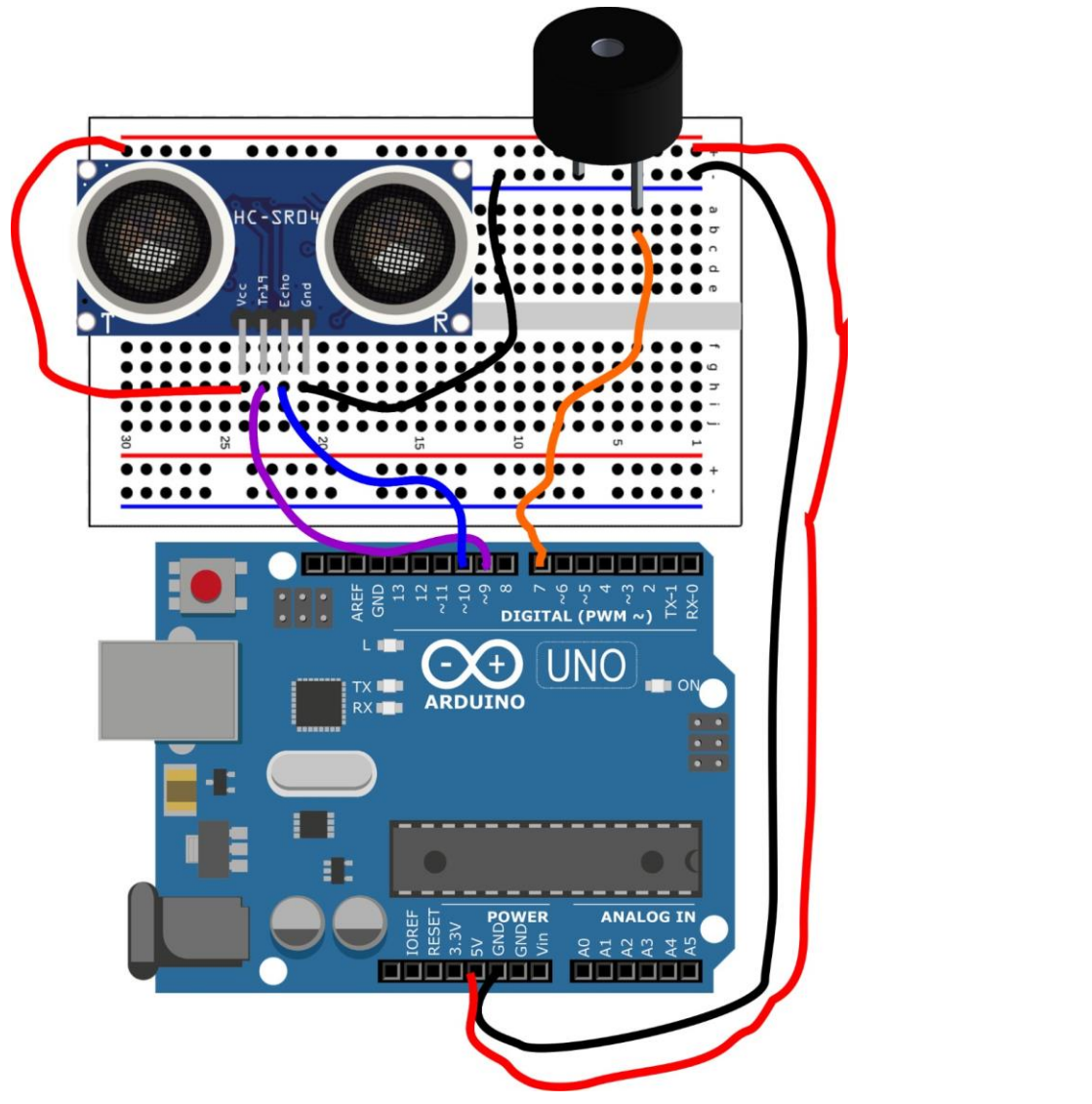


Alat 4: Ultrasonik dan Servo





Alat 5: Ultrasonik dan Buzzer

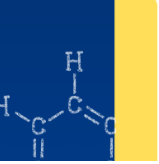


3. Silahkan download dan install aplikasi Arduino IDE

Cara download dan install aplikasi dapat dicek melalui link berikut

<https://bit.ly/AlatPraktikumArsonik>

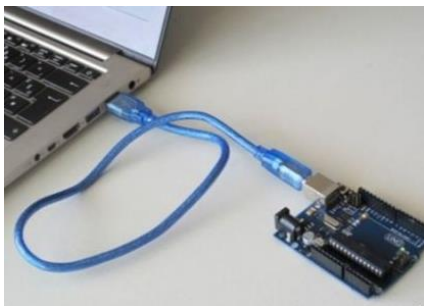




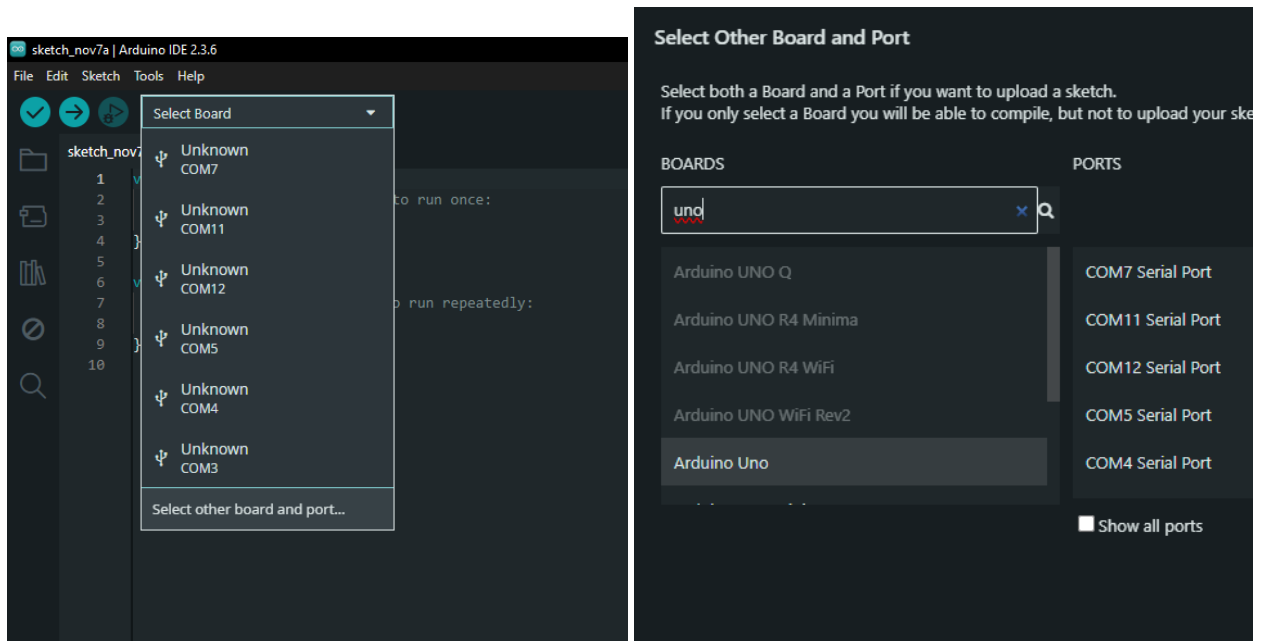
4. Jika aplikasi sudah terpasang maka berikut adalah tampilannya

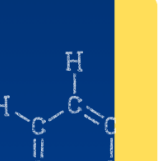


5. Pasangkan kabel Coding Arduino pada USB laptop



6. Buka aplikasi Arduino IDE lalu pilih board pada Arduino UNO





7. Silahkan ketik atau download koding dari alat yang kalian pilih pada link

<https://bit.ly/AlatPraktikumArsonik>

Berikut adalah koding yang mungkin bisa kalian amati untuk setiap alat yang kalian pilih

Alat 1: Ultrasonik dan LED

```
#define trigPin 9
#define echoPin 10
#define led1 2
#define led2 3
#define led3 4
long duration;
float distance;

void setup() {
  pinMode(trigPin, OUTPUT);
  pinMode(echoPin, INPUT);
  pinMode(led1, OUTPUT);
  pinMode(led2, OUTPUT);
  pinMode(led3, OUTPUT);
  Serial.begin(9600);
}

void loop() {
  digitalWrite(trigPin, LOW);
  delayMicroseconds(2);
  digitalWrite(trigPin, HIGH);
  delayMicroseconds(10);
  digitalWrite(trigPin, LOW);
  duration = pulseIn(echoPin, HIGH);
  distance = duration * 0.034 / 2;
  Serial.print("Jarak: ");
  Serial.print(distance);
  Serial.println(" cm");

  if (distance < 10) {
    digitalWrite(led1, HIGH);
    digitalWrite(led2, HIGH);
    digitalWrite(led3, HIGH);
  }
  else if (distance < 20) {
    digitalWrite(led1, HIGH);
    digitalWrite(led2, HIGH);
    digitalWrite(led3, LOW);
  }
  else if (distance < 30) {
    digitalWrite(led1, HIGH);
    digitalWrite(led2, LOW);
    digitalWrite(led3, LOW);
  }
  else {
    digitalWrite(led1, LOW);
    digitalWrite(led2, LOW);
    digitalWrite(led3, LOW);
  }
}
```

Alat 2: Ultrasonik dan LCD

```
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);
#define trigPin 9
#define echoPin 10
long duration;
float distance_cm;
float distance_m;

void setup() {
  pinMode(trigPin, OUTPUT);
  pinMode(echoPin, INPUT);
  lcd.init();
  lcd.backlight();
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("Sensor Ultrasonik");
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print("Mengukur...");
  delay(2000);
  lcd.clear();
  Serial.begin(9600);
}

void loop() {
  digitalWrite(trigPin, LOW);
  delayMicroseconds(2);
  digitalWrite(trigPin, HIGH);
  delayMicroseconds(10);
  digitalWrite(trigPin, LOW);
  duration = pulseIn(echoPin, HIGH);
  distance_cm = duration * 0.034 / 2;
  distance_m = distance_cm / 100;

  Serial.print("Jarak: ");
  Serial.print(distance_cm);
  Serial.print(" cm | ");
  Serial.print(distance_m, 2);
  Serial.println(" m");

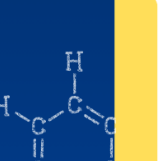
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("Jarak: ");
  lcd.print(distance_cm);
  lcd.print(" cm ");

  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print("=");
  lcd.print(distance_m, 2);
  lcd.print(" m ");
}
```



<pre> delay(200); } </pre>	<pre> delay(500); } </pre>
Alat 3: Ultrasonik dan Relay Lampu <pre> #define TRIG_PIN 9 #define ECHO_PIN 10 #define RELAY_PIN 7 #define BATAS_JARAK 10 #define TUNGGU_MATI 5000 unsigned long waktuTerakhirTerdeteksi = 0; bool relayAktif = false; void setup() { Serial.begin(9600); pinMode(TRIG_PIN, OUTPUT); pinMode(ECHO_PIN, INPUT); pinMode(RELAY_PIN, OUTPUT); digitalWrite(RELAY_PIN, LOW); } void loop() { long duration; int distance; digitalWrite(TRIG_PIN, LOW); delayMicroseconds(2); digitalWrite(TRIG_PIN, HIGH); delayMicroseconds(10); digitalWrite(TRIG_PIN, LOW); duration = pulseIn(ECHO_PIN, HIGH, 30000); distance = duration * 0.034 / 2; Serial.print("Jarak: "); Serial.print(distance); Serial.println(" cm"); if (distance > 0 && distance < BATAS_JARAK) { digitalWrite(RELAY_PIN, HIGH); relayAktif = true; waktuTerakhirTerdeteksi = millis(); } if (relayAktif && (millis() - waktuTerakhirTerdeteksi >= TUNGGU_MATI)) { digitalWrite(RELAY_PIN, LOW); relayAktif = false; } delay(200); } </pre>	Alat 4: Ultrasonik dan Servo <pre> #include <Servo.h> #define TRIG_PIN 9 #define ECHO_PIN 10 Servo servo; void setup() { Serial.begin(9600); pinMode(TRIG_PIN, OUTPUT); pinMode(ECHO_PIN, INPUT); servo.attach(7); servo.write(0); } void loop() { long duration; int distance; digitalWrite(TRIG_PIN, LOW); delayMicroseconds(2); digitalWrite(TRIG_PIN, HIGH); delayMicroseconds(10); digitalWrite(TRIG_PIN, LOW); duration = pulseIn(ECHO_PIN, HIGH, 30000); distance = duration * 0.034 / 2; Serial.print("Jarak: "); Serial.print(distance); Serial.println(" cm"); if (distance == 30) { servo.write(90); } else if (distance == 20) { servo.write(180); } else if (distance == 10) { servo.write(0); } delay(200); } </pre>





Alat 5: Ultrasonik dan Buzzer

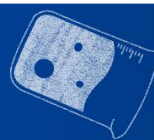
```
#define TRIG_PIN 9
#define ECHO_PIN 10
#define BUZZER_PIN 7

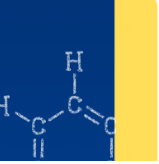
#define NOTE_DO 262
#define NOTE_RE 294
#define NOTE_MI 330

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  pinMode(TRIG_PIN, OUTPUT);
  pinMode(ECHO_PIN, INPUT);
  pinMode(BUZZER_PIN, OUTPUT);
}

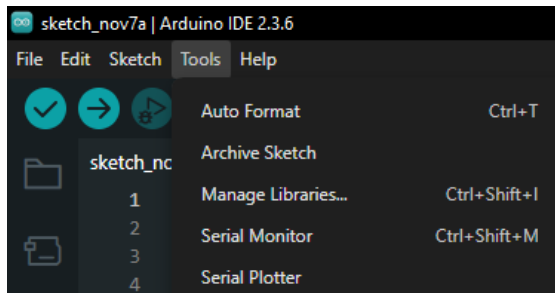
void loop() {
  long duration;
  int distance;
  digitalWrite(TRIG_PIN, LOW);
  delayMicroseconds(2);
  digitalWrite(TRIG_PIN, HIGH);
  delayMicroseconds(10);
  digitalWrite(TRIG_PIN, LOW);
  duration = pulseIn(ECHO_PIN, HIGH, 30000);
  distance = duration * 0.034 / 2;
  Serial.print("Jarak: ");
  Serial.print(distance);
  Serial.println(" cm");

  if (distance == 30) {
    for (int i = 0; i < 3; i++) {
      tone(BUZZER_PIN, NOTE_DO, 300);
      delay(400);
      tone(BUZZER_PIN, NOTE_RE, 300);
      delay(400);
      noTone(BUZZER_PIN);
    }
  }
  else if (distance == 20) {
    for (int i = 0; i < 3; i++) {
      tone(BUZZER_PIN, NOTE_RE, 300);
      delay(400);
      tone(BUZZER_PIN, NOTE_MI, 300);
      delay(400);
      noTone(BUZZER_PIN);
    }
  }
  else if (distance == 10) {
    for (int i = 0; i < 3; i++) {
      tone(BUZZER_PIN, NOTE_MI, 300);
      delay(400);
      tone(BUZZER_PIN, NOTE_DO, 300);
      delay(400);
      noTone(BUZZER_PIN);
    }
  }
  delay(200);
}
```

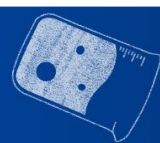
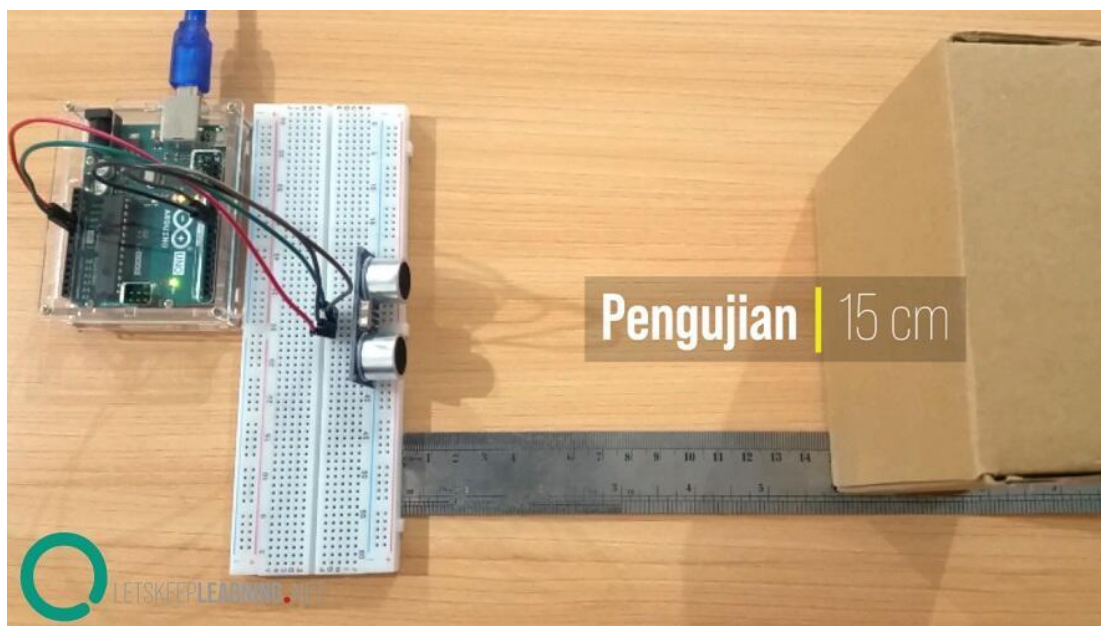




8. Jika kalian mendownload coding maka buka coding tersebut dengan aplikasi notepad lalu tekan CTRL+A, CTRL+C lalu pastekan pada Aplikasi Arduino IDE dengan tekan CTRL+V
9. Pilih port usb tempat Arduino kalian tersambung lalu klik ikon upload dipojok kiri atas 
10. Jika sudah terupload maka kalian bisa cek tampilan yang dibaca sensor dengan cara klik tools



11. Jika alat sudah jadi maka ambil penggaris dan objek tertentu



DATA HASIL PENGAMATAN

Amati cara kerja alat yang telah kalian buat. Lalu lengkapi hasilnya pada tabel di bawah ini

No	Jarak Uji di penggaris (cm)	Jarak Uji yang di baca di Serial Monitor (cm)	Tuliskan Respon apa terjadi pada Output
1	5 cm		
2	10 cm		
3	15 cm		
4	20 cm		
5	30 cm		

Modifikasi angka pada if yang ada di coding lalu upload lagi lalu tulis hasilnya pada tabel berikut

No	Modifikasi jarak pada IF (cm)	Jarak Uji yang di baca di Serial Monitor (cm)	Tuliskan Respon apa terjadi pada Output
1			
2			

Modifikasi angka 0.034 yang ada di coding lalu upload lagi.

Cek jarak yang dibaca oleh sensor dengan penggaris dan bandingkan dengan serial monitor.

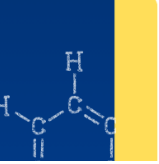
tulis apa yang terjadi pada alat tersebut

PERTANYAAN ANALISIS

Kerjakan pertanyaan analisis berikut

1. Apa fungsi sensor ultrasonik pada alat yang kamu uji, dan bagaimana cara sensor tersebut mendeteksi objek?





2. Jenis gelombang apakah yang dihasilkan oleh sensor ultrasonik tersebut?

3. Besaran fisika apa saja yang diterapkan pada alat yang kalian buat?

4. Berdasarkan hasil uji lapangan, apakah alatmu sudah bekerja dengan baik? Atau masih ada eror?

5. Ketika koding angka 0.034 dimodifikasi mengapa jarak yang ditempuh sudah tidak sesuai semula? Angka 0.034 itu sebenarnya apa?

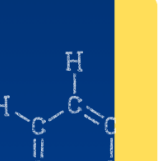
6. Pada coding terdapat

$\text{distance} = \text{duration} * 0.034 / 2$

Rumus apakah ini? Apakah ini sesuai dengan rumus gelombang?

7. Jika jarak yang kalian dapatkan oleh sensor adalah jarak cm. Bagaimana cara kalian merubah agar data tersebut menjadi satuan m?



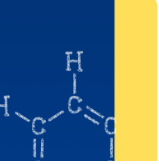


8. Jika sensor tersebut memiliki kecepatan 340 m/s lalu jeda waktu trigger dan echo mendeteksi objek adalah 0,00002 detik maka berapa jarak yang diperoleh oleh sensor tersebut?

9. Jika sensor tersebut mendeteksi getaran sebanyak 80000 dalam waktu 2 detik maka berapa frekuensi yang dipancarkan? Berapa kecepatan sensor tersebut jika panjang gelombang (λ) adalah 0,0085m?

10. Jelaskan kendala yang bisa muncul saat alat tersebut tidak bekerja sebagaimana mestinya? Apa kemungkinan penyebabnya?



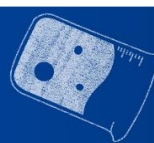


KESIMPULAN DAN FEEDBACK

Tujuan Praktikum ini adalah agar kalian bisa menerapkan konsep gelombang melalui teknologi Arduino dan Ultrasonik. Berdasarkan tujuan tersebut tuliskan kesimpulan yang kalian dapatkan!

Ilmu baru apa yang kalian dapatkan setelah kalian mengikuti praktikum ini?

Apa yang kalian rasakan setelah mengikuti praktikum ini?



PRAKTIKUM MANDIRI DENGAN AI

Untuk meningkatkan kemampuan kalian dalam praktikum ini maka kalian bisa belajar mandiri bersama platform AI seperti Chat GPT, Gemini dan Lain lain. Beberapa prompt berikut dapat kalian gunakan

Saya siap kapan pun Anda siap.

saya adalah seorang siswa yang baru saja belajar tentang arduino dan sensor ultrasonik. saya ingin membuat projek baru dengan sensor ultrasonik. bisakah anda memberi saran saya projek apa itu? lalu bagaimana cara membuat dan codingnya

+



saya adalah seorang siswa yang baru saja belajar tentang arduino dan sensor ultrasonik. saya ingin alat yang bisa mengukur tinggi badan apakah anda bisa membantu saya

+



saya sudah punya coding arduino tertentu. saya ingin anda mengajari saya bagaimana membacanya dan bagaimana saya bisa memodifikasinya

+



----- SELAMAT BELAJAR DAN BERKEMBANG LEBIH MAJU LAGI -----



LAMPIRAN 2 INSTRUMEN KELAYAKAN ALAT PRAKTIKUM ARSONIK

INSTRUMEN UJI KELAYAKAN ALAT PRAKTIKUM ARSONIK

NAMA : M. Najib S.
PEKERJAAN/PROFESI : Pembina Elstra Robotik

Setelah anda memeriksa Alat Praktikum Arsonik dan Modulnya
maka berilah tanda centang pada aspek penilaian berikut ini!

NO.	ASPEK YANG DINILAI	SKOR				
	A. ALAT PRAKTIKUM	1	2	3	4	5
1	Tampilan alat saat dikemas (packaging & label)	☐	☐	☐	☐	☒
2	Desain fisik alat (tata letak & estetika)	☐	☐	☐	☐	☒
3	Kerapian dan keamanan rangkaian	☐	☐	☐	☒	☐
4	Kekuatan bahan dan kualitas sambungan	☐	☐	☐	☐	☒
5	Fungsi alat berjalan sesuai rancangan	☐	☐	☐	☐	☒
6	Akurasi sensor ultrasonik	☐	☐	☐	☐	☒
7	Keamanan saat digunakan (proteksi arus, tegangan)	☐	☐	☐	☐	☒
8	Kemudahan perakitan & perawatan	☐	☐	☐	☐	☒
9	Kreativitas & inovasi desain	☐	☐	☐	☐	☒
10	Kemudahan penggunaan oleh siswa	☐	☐	☐	☐	☒
	B. MODUL PRAKTIKUM	☐	☐	☐	☐	☐
11	Kesesuaian isi dengan tujuan pembelajaran fisika	☐	☐	☐	☒	☐
12	Kejelasan langkah kerja & prosedur	☐	☐	☐	☐	☒
13	Keterbacaan & bahasa (mudah dipahami siswa)	☐	☐	☐	☐	☒
14	Kesesuaian dengan tingkat kemampuan siswa	☐	☐	☐	☒	☐
15	Penyajian konsep fisika (teori & praktik seimbang)	☐	☐	☐	☒	☐
16	Desain tata letak (layout, gambar, kerapian)	☐	☐	☐	☐	☒
17	Keterpaduan antara alat dan petunjuk modul	☐	☐	☐	☐	☒
18	Kemenarikan tampilan (warna, gambar, grafis)	☐	☐	☐	☐	☒
19	Panduan penilaian dan rubrik guru	☐	☐	☐	☐	☒
20	Inovasi dan kreativitas isi modul	☐	☐	☐	☐	☒

Pedoman Rentang Skor Kategori

1 = Tidak Layak, 2 = Kurang Layak, 3 = Cukup Layak, 4 = Layak, 5 = Sangat Layak

Tuliskan saran anda sebagai perbaikan untuk alat tersebut!

Perakitan komponen kurang rapi, Kabel tidak
di susun rapi. Tambahkan Obeng

Kediri, 28 Oktober 2025
Penilai

(M. Najib S.)

INSTRUMEN UJI KELAYAKAN ALAT PRAKTIKUM ARSONIK

NAMA : Candra Sapti A.

PEKERJAAN/PROFESI : Guru TIK

Setelah anda memeriksa Alat Praktikum Arsonik dan Modulnya
maka berilah tanda centang pada aspek penilaian berikut ini!

NO.	ASPEK YANG DINILAI	SKOR				
		1	2	3	4	5
A. ALAT PRAKTIKUM						
1	Tampilan alat saat dikemas (packaging & label)	☐	☐	☐	☐	☒
2	Desain fisik alat (tata letak & estetika)	☐	☐	☐	☒	☐
3	Kerapian dan keamanan rangkaian	☐	☐	☐	☐	☒
4	Kekuatan bahan dan kualitas sambungan	☐	☐	☐	☐	☒
5	Fungsi alat berjalan sesuai rancangan	☐	☐	☐	☐	☒
6	Akurasi sensor ultrasonik	☐	☐	☐	☐	☒
7	Keamanan saat digunakan (proteksi arus, tegangan)	☐	☐	☐	☒	☐
8	Kemudahan perakitan & perawatan	☐	☐	☐	☒	☐
9	Kreativitas & inovasi desain	☐	☐	☐	☐	☒
10	Kemudahan penggunaan oleh siswa	☐	☐	☐	☒	☐
B. MODUL PRAKTIKUM						
11	Kesesuaian isi dengan tujuan pembelajaran fisika	☐	☐	☐	☒	☐
12	Kejelasan langkah kerja & prosedur	☐	☐	☐	☐	☒
13	Keterbacaan & bahasa (mudah dipahami siswa)	☐	☐	☐	☐	☒
14	Kesesuaian dengan tingkat kemampuan siswa	☐	☐	☐	☒	☐
15	Penyajian konsep fisika (teori & praktik seimbang)	☐	☐	☐	☒	☐
16	Desain tata letak (layout, gambar, kerapian)	☐	☐	☐	☐	☒
17	Keterpaduan antara alat dan petunjuk modul	☐	☐	☐	☐	☒
18	Kemenarikan tampilan (warna, gambar, grafis)	☐	☐	☐	☐	☒
19	Panduan penilaian dan rubrik guru	☐	☐	☐	☐	☒
20	Inovasi dan kreativitas isi modul	☐	☐	☐	☐	☒

Pedoman Rentang Skor Kategori

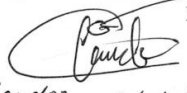
1 = Tidak Layak, 2 = Kurang Layak, 3 = Cukup Layak, 4 = Layak, 5 = Sangat Layak

Tuliskan saran anda sebagai perbaikan untuk alat tersebut!

Saran saya berkaitan dengan seperti ini
saya ingin untuk sumber belajarnya

Kediri, ... 28 Oktober 2025

Penilai


(... Candra Sapti A. S.Kom ...)

INSTRUMEN UJI KELAYAKAN ALAT PRAKTIKUM ARSONIK

NAMA : LILIK MUNJAYAN
PEKERJAAN/PROFESI : GURU FISIKA

Setelah anda memeriksa Alat Praktikum Arsonik dan Modulnya
maka berilah tanda centang pada aspek penilaian berikut ini!

NO.	ASPEK YANG DINILAI	SKOR				
		1	2	3	4	5
A. ALAT PRAKTIKUM						
1	Tampilan alat saat dikemas (packaging & label)	☐	☐	☐	☐	☒
2	Desain fisik alat (tata letak & estetika)	☐	☐	☐	☒	☐
3	Kerapian dan keamanan rangkaian	☐	☐	☒	☐	☐
4	Kekuatan bahan dan kualitas sambungan	☐	☐	☐	☐	☒
5	Fungsi alat berjalan sesuai rancangan	☐	☐	☐	☐	☒
6	Akurasi sensor ultrasonik	☐	☐	☐	☐	☒
7	Keamanan saat digunakan (proteksi arus, tegangan)	☐	☐	☐	☒	☐
8	Kemudahan perakitan & perawatan	☐	☐	☒	☐	☐
9	Kreativitas & inovasi desain	☐	☐	☐	☐	☒
10	Kemudahan penggunaan oleh siswa	☐	☐	☒	☐	☐
B. MODUL PRAKTIKUM						
11	Kesesuaian isi dengan tujuan pembelajaran fisika	☐	☐	☐	☐	☒
12	Kejelasan langkah kerja & prosedur	☐	☐	☐	☒	☐
13	Keterbacaan & bahasa (mudah dipahami siswa)	☐	☐	☐	☐	☒
14	Kesesuaian dengan tingkat kemampuan siswa	☐	☐	☒	☐	☐
15	Penyajian konsep fisika (teori & praktik seimbang)	☐	☐	☐	☒	☐
16	Desain tata letak (layout, gambar, kerapian)	☐	☐	☐	☐	☒
17	Keterpaduan antara alat dan petunjuk modul	☐	☐	☐	☐	☒
18	Kemenarikan tampilan (warna, gambar, grafis)	☐	☐	☐	☐	☒
19	Panduan penilaian dan rubrik guru	☐	☐	☐	☐	☒
20	Inovasi dan kreativitas isi modul	☐	☐	☐	☐	☒

Pedoman Rentang Skor Kategori

1 = Tidak Layak, 2 = Kurang Layak, 3 = Cukup Layak, 4 = Layak, 5 = Sangat Layak

Tuliskan saran anda sebagai perbaikan untuk alat tersebut!

- COVER MODUL HARUNYA ADA IDENTITAS SIKWA YANG MEMBAWA
MEMILIKI MODUL
- MATERI TAMBAHANYA BERBANYAK GELIMBAANG

Kediri, 29 OKTOBER 2025
Penilai

(LILIK MUNJAYAN)

LAMPIRAN 3 ANGKET RESPON SISWA

ANGKET RESPON SISWA

NAMA : Arsyia Febrina Noer

KELAS : 12-4

Setelah anda menggunakan Alat Praktikum Arsonik berilah tanda centang terhadap pernyataan berikut ini

No	Pernyataan	STS (1)	TS (2)	R (3)	S (4)	SS (5)
A. Aspek Keunikan Desain Alat						
1	Tampilan alat Arsonik menarik dan membuat saya ingin mencoba.	☐	☐	☐	☒	☐
2	Desain alat praktikum ini rapi dan mudah dipahami.	☐	☐	☐	☒	☐
3	Alat terlihat modern dan berbeda dari alat fisika biasanya.	☐	☐	☐	☒	☐
4	Komponen alat mudah dikenali dan tidak membingungkan.	☐	☐	☐	☒	☐
5	Penggunaan sensor ultrasonik membuat alat ini terasa inovatif.	☐	☐	☐	☒	☐
B. Aspek Kemudahan Fungsi Alat						
6	Alat Arsonik mudah digunakan sesuai petunjuk di modul.	☐	☐	☐	☐	☒
7	Alat dapat berfungsi dengan baik saat digunakan praktikum.	☐	☐	☐	☐	☒
8	Penggunaan Arduino membantu saya memahami cara kerja alat otomatis.	☐	☐	☐	☐	☒
9	Saya tidak mengalami kesulitan besar saat menggunakan alat ini.	☐	☐	☐	☒	☐
10	Praktikum menggunakan Arsonik terasa lebih mudah dibanding alat konvensional.	☐	☐	☐	☐	☒
C. Aspek Keterkaitan Konsep Fisika						
11	Penggunaan Arsonik membantu saya memahami konsep jarak dan gelombang.	☐	☐	☐	☐	☒
12	Saya lebih paham bagaimana sensor bekerja dalam kehidupan sehari-hari.	☐	☐	☐	☐	☒
13	Praktikum ini membuat saya lebih tertarik belajar konsep fisika.	☐	☐	☐	☒	☐
14	Modul dan alat saling mendukung untuk menjelaskan konsep fisika.	☐	☐	☐	☐	☒
15	Saya bisa mengaitkan teori fisika dengan praktik menggunakan Arsonik	☐	☐	☐	☐	☒
D. Aspek Motivasi dan Minat Belajar						
16	Saya merasa senang saat melakukan praktikum dengan Arsonik	☐	☐	☐	☐	☒
17	Penggunaan teknologi seperti Arduino membuat pelajaran fisika lebih menarik.	☐	☐	☐	☐	☒
18	Saya ingin mencoba membuat proyek lain menggunakan Arduino.	☐	☐	☐	☐	☒
19	Praktikum dengan alat ini membuat saya ingin melanjutkan kuliah di bidang fisika	☐	☐	☐	☐	☒
20	Saya berharap alat seperti Arsonik digunakan lebih sering di pelajaran fisika.	☐	☐	☐	☐	☒

STS = Sangat Tidak Setuju, TS = Tidak Setuju, R = Ragu ragu, S = Setuju, SS = Sangat Setuju

Bagaimana Kesan yang anda dapatkan setelah menggunakan alat Arsonik?

~~Alat ini~~ Alat ini baik Saya mendapat ilmu baru
Saya jadi ingin kuliah jurusan Listrik

Kediri, ... 2 ... November ... 2025

Penilai


 (... Arsyia Febrina Noer ...)

ANGKET RESPON SISWA

NAMA : Ridho Juri Andono

KELAS : XII-9

Setelah anda menggunakan Alat Praktikum Arsonik berilah tanda centang terhadap pernyataan berikut ini

No	Pernyataan	STS (1)	TS (2)	R (3)	S (4)	SS (5)
A. Aspek Keunikan Desain Alat						
1	Tampilan alat Arsonik menarik dan membuat saya ingin mencoba.	☐	☐	☐	☒	☐
2	Desain alat praktikum ini rapi dan mudah dipahami.	☐	☐	☐	☒	☒
3	Alat terlihat modern dan berbeda dari alat fisika biasanya.	☐	☐	☐	☒	☐
4	Komponen alat mudah dikenali dan tidak membingungkan.	☐	☐	☐	☐	☒
5	Penggunaan sensor ultrasonik membuat alat ini terasa inovatif.	☐	☐	☐	☒	☐
B. Aspek Kemudahan Fungsi Alat						
6	Alat Arsonik mudah digunakan sesuai petunjuk di modul.	☐	☐	☐	☒	☐
7	Alat dapat berfungsi dengan baik saat digunakan praktikum.	☐	☐	☐	☐	☒
8	Penggunaan Arduino membantu saya memahami cara kerja alat otomatis.	☐	☐	☐	☒	☐
9	Saya tidak mengalami kesulitan besar saat menggunakan alat ini.	☐	☐	☐	☒	☐
10	Praktikum menggunakan Arsonik terasa lebih mudah dibanding alat konvensional.	☐	☐	☐	☒	☐
C. Aspek Keterkaitan Konsep Fisika						
11	Penggunaan Arsonik membantu saya memahami konsep jarak dan gelombang.	☐	☐	☐	☐	☒
12	Saya lebih paham bagaimana sensor bekerja dalam kehidupan sehari-hari.	☐	☐	☐	☐	☒
13	Praktikum ini membuat saya lebih tertarik belajar konsep fisika.	☐	☐	☐	☐	☒
14	Modul dan alat saling mendukung untuk menjelaskan konsep fisika.	☐	☐	☐	☐	☒
15	Saya bisa mengaitkan teori fisika dengan praktik menggunakan Arsonik	☐	☐	☐	☒	☐
D. Aspek Motivasi dan Minat Belajar						
16	Saya merasa senang saat melakukan praktikum dengan Arsonik	☐	☐	☐	☐	☒
17	Penggunaan teknologi seperti Arduino membuat pelajaran fisika lebih menarik.	☐	☐	☐	☐	☒
18	Saya ingin mencoba membuat proyek lain menggunakan Arduino.	☐	☐	☐	☐	☒
19	Praktikum dengan alat ini membuat saya ingin melanjutkan kuliah di bidang fisika	☐	☐	☐	☒	☐
20	Saya berharap alat seperti Arsonik digunakan lebih sering di pelajaran fisika.	☐	☐	☐	☐	☒

STS = Sangat Tidak Setuju, TS = Tidak Setuju, R = Ragu ragu, S = Setuju, SS = Sangat Setuju

Bagaimana Kesan yang anda dapatkan setelah menggunakan alat Arsonik?

fisika jadi keren dan menarik karena
gelombang bisa di kaitkan dgn ultrasonik
dan alat alat lain

Kediri, 2 November 2025
Penilai

[Signature]
(Ridho Juri Andono)

ANGKET RESPON SISWA

NAMA : Hafid Z. M.

KELAS : 12-7

Setelah anda menggunakan Alat Praktikum Arsonik berilah tanda centang terhadap pernyataan berikut ini

No	Pernyataan	STS (1)	TS (2)	R (3)	S (4)	SS (5)
A. Aspek Keunikan Desain Alat						
1	Tampilan alat Arsonik menarik dan membuat saya ingin mencoba.	☐	☐	☐	☐	☒
2	Desain alat praktikum ini rapi dan mudah dipahami.	☐	☐	☐	☐	☒
3	Alat terlihat modern dan berbeda dari alat fisika biasanya.	☐	☐	☐	☒	☐
4	Komponen alat mudah dikenali dan tidak membingungkan.	☐	☐	☐	☐	☒
5	Penggunaan sensor ultrasonik membuat alat ini terasa inovatif.	☐	☐	☐	☐	☒
B. Aspek Kemudahan Fungsi Alat						
6	Alat Arsonik mudah digunakan sesuai petunjuk di modul.	☐	☐	☐	☐	☒
7	Alat dapat berfungsi dengan baik saat digunakan praktikum.	☐	☐	☐	☐	☒
8	Penggunaan Arduino membantu saya memahami cara kerja alat otomatis.	☐	☐	☐	☒	☐
9	Saya tidak mengalami kesulitan besar saat menggunakan alat ini.	☐	☐	☐	☐	☒
10	Praktikum menggunakan Arsonik terasa lebih mudah dibanding alat konvensional.	☐	☐	☐	☒	☐
C. Aspek Keterkaitan Konsep Fisika						
11	Penggunaan Arsonik membantu saya memahami konsep jarak dan gelombang.	☐	☐	☐	☐	☒
12	Saya lebih paham bagaimana sensor bekerja dalam kehidupan sehari-hari.	☐	☐	☐	☐	☒
13	Praktikum ini membuat saya lebih tertarik belajar konsep fisika.	☐	☐	☐	☐	☒
14	Modul dan alat saling mendukung untuk menjelaskan konsep fisika.	☐	☐	☐	☐	☒
15	Saya bisa mengaitkan teori fisika dengan praktik menggunakan Arsonik	☐	☐	☐	☐	☒
D. Aspek Motivasi dan Minat Belajar						
16	Saya merasa senang saat melakukan praktikum dengan Arsonik	☐	☐	☐	☒	☐
17	Penggunaan teknologi seperti Arduino membuat pelajaran fisika lebih menarik.	☐	☐	☐	☐	☒
18	Saya ingin mencoba membuat proyek lain menggunakan Arduino.	☐	☐	☐	☒	☐
19	Praktikum dengan alat ini membuat saya ingin melanjutkan kuliah di bidang fisika	☐	☐	☐	☒	☐
20	Saya berharap alat seperti Arsonik digunakan lebih sering di pelajaran fisika.	☐	☐	☐	☐	☒

STS = Sangat Tidak Setuju, TS = Tidak Setuju, R = Ragu ragu, S = Setuju, SS = Sangat Setuju

Bagaimana Kesan yang anda dapatkan setelah menggunakan alat Arsonik?

Umumnya ada barcodenya.

Kediri, 2-11 - 2025
Penilai

Hafid Z. M.

LAMPIRAN 4 ANALISIS DATA ANGKET RESPON SISWA

No	Nama Siswa	ASPEK YANG DINILAI																								RATA RATA	Persentase (%)	Kategori Respon
		ASPEK A						ASPEK B						ASPEK C						ASPEL D								
		A1	A2	A3	A4	A5	NIL	B1	B2	B3	B4	B5	NIL	C1	C2	C3	C4	C5	NIL	D1	D2	D3	D4	D5	NIL			
1	Abraham Keenan	5	4	5	5	4	92	5	5	5	4	4	92	5	5	4	4	4	88	5	5	5	5	5	100	93	93	Sangat Positif
2	Ahmad Fayiz Khoirulloh Al Ma	4	5	4	5	5	92	5	5	4	3	4	84	5	5	5	4	4	92	5	5	5	5	5	100	92	92	Sangat Positif
3	Ahmad Labib Mughis	3	4	4	3	5	76	4	5	3	4	3	76	3	5	3	4	3	72	4	4	4	3	5	80	76	76	Positif
4	Arsya Fabryan Noer Taukid	5	5	4	5	4	92	5	5	5	4	5	96	5	5	4	5	5	96	5	5	5	5	5	100	96	96	Sangat Positif
5	Arya Wahyu Wibowo	4	4	4	4	4	80	4	5	4	3	4	80	4	5	4	4	3	80	4	3	3	4	5	76	79	79	Positif
6	Aurelio Francisco Damara	5	4	5	5	4	92	4	5	4	4	4	84	5	5	5	4	4	92	5	5	4	5	5	96	91	91	Sangat Positif
7	Bariz Lilang Pradana	4	5	4	5	4	88	4	5	4	4	4	84	4	5	4	3	4	80	5	5	5	4	5	96	87	87	Sangat Positif
8	Bima Esa Cahaya Utama	5	4	5	4	5	92	4	5	4	5	4	88	4	5	4	5	4	88	4	4	5	4	5	88	89	89	Sangat Positif
9	Choky Andriano	5	4	5	4	4	88	3	5	4	3	4	76	4	5	4	3	4	80	4	4	4	3	4	76	80	80	Positif
10	Fakhri Ahmad Al Maliki	5	4	4	5	4	88	5	5	5	4	4	92	5	5	4	5	4	92	5	5	5	5	5	100	93	93	Sangat Positif
11	Fatkhur Rozak	5	5	4	5	4	92	5	5	4	5	4	92	5	5	5	4	4	92	5	5	5	4	5	96	93	93	Sangat Positif
12	Hafiizh Zauwawi Mulyadi	5	5	4	5	5	96	5	5	4	5	4	92	5	5	5	5	5	100	4	5	5	4	5	92	95	95	Sangat Positif
13	Hero Yudistira	4	5	4	3	5	84	4	5	4	3	3	76	4	5	3	4	3	76	4	5	4	4	5	88	81	81	Sangat Positif
14	Irhash Umar Gefa W.	5	4	5	4	5	92	4	5	4	3	4	80	4	5	4	3	4	80	4	4	4	4	4	80	83	83	Sangat Positif
15	Khoirul Iqbal	4	4	4	4	4	80	4	5	5	4	4	88	4	5	3	4	5	84	4	5	5	4	5	92	86	86	Sangat Positif
16	Moh. Rifki	5	5	4	4	5	92	4	5	4	5	5	92	4	5	5	5	4	92	5	5	5	5	5	100	94	94	Sangat Positif
17	Mohammad Syahrul Sofyan	5	5	5	4	5	96	5	5	5	4	5	96	5	5	4	5	5	96	5	5	5	5	5	100	97	97	Sangat Positif
18	Muhammad Al-Qirthos	4	5	5	4	5	92	4	5	4	4	5	88	4	5	4	5	4	88	4	5	5	4	5	92	90	90	Sangat Positif

19	Muhammad Fayyadh Akhdan	5	4	5	5	5	96	4	5	5	4	4	88	5	5	4	4	5	92	5	4	5	5	5	96	93	93	Sangat Positif
20	Muhammad Khaizuran Zakiya	5	4	5	4	5	92	4	5	4	4	3	80	4	5	4	5	4	88	5	5	5	5	5	100	90	90	Sangat Positif
21	Muhammad Khansa Farrel An	4	4	5	4	4	84	5	5	4	4	5	92	4	5	4	5	4	88	4	5	5	4	5	92	89	89	Sangat Positif
22	Ridho Jati Andino	4	5	4	5	4	88	4	5	4	4	4	84	5	5	5	5	4	96	5	5	5	4	5	96	91	91	Sangat Positif
23	Rizky Riyadi	5	4	5	4	5	92	3	5	4	3	3	72	4	5	3	3	4	76	4	4	3	4	4	76	79	79	Positif
24	Zydan Rizqi Masadela	5	3	5	2	5	80	3	5	3	3	2	64	3	5	3	3	3	68	4	3	3	3	4	68	70	70	Positif
	RATA RATA	4,6	4,4	4,5	4,3	4,5	89	4,2	5	4,2	3,9	4	85	4,3	5	4	4,2	4	87	4,5	4,6	4,5	4,3	4,8	91	87,79	87,791667	Sangat Positif

KETERANGAN

A. Aspek Kemenarikan dan Desain Alat

- 1 Tampilan alat ARSONIC menarik dan membuat saya ingin mencoba.
- 2 Desain alat praktikum ini rapi dan mudah dipahami.
- 3 Alat terlihat modern dan berbeda dari alat fisika biasanya.
- 4 Komponen alat mudah dikenali dan tidak membingungkan.
- 5 Penggunaan sensor ultrasonik membuat alat ini terasa inovatif.

B. Aspek Kemudahan dan Fungsi Alat

- 1 Alat ARSONIC mudah digunakan sesuai petunjuk di modul.
- 2 Alat dapat berfungsi dengan baik saat digunakan praktikum.
- 3 Penggunaan Arduino membantu saya memahami cara kerja alat otomatis.
- 4 Saya tidak mengalami kesulitan besar saat menggunakan alat ini.
- 5 Praktikum menggunakan ARSONIC terasa lebih mudah dibanding alat konvensional.

C. Aspek Pemahaman Konsep Fisika

- 1 Penggunaan ARSONIC membantu saya memahami konsep jarak dan gelombang.
- 2 Saya lebih paham bagaimana sensor bekerja dalam kehidupan sehari-hari.
- 3 Praktikum ini membuat saya lebih tertarik belajar konsep fisika.
- 4 Arsonik membuat saya bisa memahami cara kerja rumus gelombang pantul
- 5 Saya bisa mengaitkan mengotak atik rumus fisika dan melihat efeknya langsung pada alat

D. Aspek Motivasi dan Minat Belajar

- 1 Saya merasa senang saat melakukan praktikum dengan ARSONIC.
- 2 Penggunaan teknologi seperti Arduino membuat pelajaran fisika lebih menarik.
- 3 Saya ingin mencoba membuat proyek lain menggunakan Arduino.
- 4 Praktikum dengan alat ini membuat saya ingin melanjutkan kuliah di bidang fisika teknik maupun teori
- 5 Saya berharap alat seperti ARSONIC digunakan lebih sering di pelajaran fisika.

LAMPIRAN 5

BIODATA AHLI PENILAI KELAYAKAN ALAT PRAKTIKUM ARSONIK

Ahli 1



Nama Lengkap : Lilik Munjayanah, S.Si

Alamat : Kedawung Mojo Kediri

Status Pekerjaan : Guru Mata Pelajaran Fisika SMA Queen Al Falah

Pendidikan Terakhir : S1 Fisika UM .

Tahun Lulus : 2004

Ahli 2



Nama Lengkap : M. Najib Sholakhudin, S.Pd.

Alamat : Picisan Sendang Tulungagung

Status Pekerjaan : Tutor Ekskul Robotik

Pendidikan Terakhir : S1 Pendidikan Fisika UNEJ

Tahun Lulus : 2016

Ahli 3



Nama Lengkap : Candra Sakti Andika, S.Kom

Alamat : Tambibendo Mojo Kediri

Status Pekerjaan : Guru Mata Pelajaran TIK SMA Queen Al Falah

Pendidikan Terakhir : S1 Teknik Informatikan UNP KEdiri

Tahun Lulus : 2014

LAMPIRAN 6
BIODATA PENELITIAN



KETUA
NAMA : ACHMAD ZAIDAN MU'AAFI MUBAROK
TTL : BLITAR 14 APRIL 2007
NISN : 0078884831
KELAS : 12-4



ANGGOTA 1
NAMA : ACHMAD MAHER SIROJULKAF
TTL : INDRAMAYU 6 MARET 2009
NISN : 0094524939
KELAS : 12-4



ANGGOTA 2
NAMA : MOHAMMAD FARREL ISHOMA
TTL : NGANJUK 28 FEBRUARI 2008
NISN : 0084241186
KELAS : 12-4



YAYASAN AL-MUTTAQIEN
SMA QUEEN AL - FALAH

IZIN OPERASIONAL NO. 271/18.02.10/02/VIII/2022 NSS : 304051303029 NPSN : 20574701

TERAKREDITASI A

Website : www.smaqueenalfalah.sch.id Email : smaqueenbro@yahoo.co.id
Desa Ploso Kecamatan Mojo Kabupaten Kediri Telp. (0354) 4520531 Fax (0354) 479569

SURAT KETERANGAN

Nomor: 420/073/E/SMA.QA/YAM/X/2025

Kami yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Dofir, S.H.I, M.Pd.
Jabatan : Kepala Sekolah
Unit Kerja : SMA Queen Al Falah

dengan ini menerangkan bahwa nama nama siswa berikut

NO.	NAMA	NISN	Tempat Tanggal Lahir	KELAS
1	ACHMAD ZAIDAN MU'AAFI MUBAROK	0078884831	BLITAR 14 APRIL 2007	XII-4
2	MOHAMMAD FARREL ISHOMA	0084241186	NGANJUK 28 FEBRUARI 2008	XII-4
3	ACHMAD MAHER SIROJULKAF	0094524939	INDRAMAYU 6 MARET 2009	XII-4

adalah benar-benar Peserta Didik di Satuan Pendidikan SMA Queen Al Falah. Kami merekomendasikan nama tersebut untuk mengikuti perlombaan LKTI yang diselenggarakan oleh UIN Sunan Ampel Surabaya

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya sebagai pengganti kartu pelajar siswa dan digunakan sebagaimana mestinya

Kediri, 13 Oktober 2025

Mengetahui,
Kepala SMA Queen Al Falah



Dofir, S.H.I, M.Pd.