

**PENGEMBANGAN ALAT PRAKTIK FISIKA GLB DAN GLBB
DENGAN SISTEM IOT DAN ECU YANG BERBASIS SENSOR
INFRAMERAH DAN LCD *TOUCH SCREEN***

SKRIPSI

**Diajukan untuk Melengkapi dan Memenuhi
Salah Satu Persyaratan untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan**



Oleh

SUPRIYATNA

1701115018

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA
JAKARTA**

2021

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Pengembangan Alat Praktik Fisika GLB dan GLBB dengan
Sistem Iot dan Ecu Yang Berbasis Sensor Inframerah dan Lcd
Touch Screen

Nama : SUPRIYATNA

NIM : 1701115018

Telah diujikan, dipertahankan di hadapan Tim Penguji Skripsi, dan direvisi sesuai
saran dosen pembimbing dan dosen penguji.

Program Studi : Pendidikan Fisika

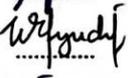
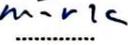
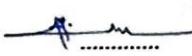
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas : Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA

Hari : Selasa

Tanggal : 3 Agustus 2021

Disahkan:

| | Tanda Tangan | Tanggal |
|---|---|------------|
| Ketua : Feli Cianda Adrin Burhendi, S.Pd., M.Si. |  | 19/08/2022 |
| Sekretaris : Wahyu Dian Laksanawati, S.Pd., M.Si. |  | 4/02/2022 |
| Pembimbing : Mirza Nur Hidayat, S.Si., M.Si. |  | 18/08/2022 |
| Penguji 1 : Dr. Tri Isti Hartini, M.Pd. |  | 21/01/22 |
| Penguji 2 : Sugianto, S.Si., M.Si. |  | 25/08/2022 |

Disahkan oleh,
Dekan



Dr. Desy Ratna Bandarsyah, M.Pd.
NIDN. 0317126903

LEMBAR PERSETUJUAN

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA

Judul Skripsi : Pengembangan Alat Praktik Fisika GLB dan GLBB dengan
Sistem IoT dan ECU Yang Berbasis Sensor Inframerah dan LCD
Touch Screen

Nama : SUPRIYATNA

NIM : 1701115018

Setelah diperiksa dan dikoreksi melalui proses bimbingan, maka dosen pendamping dengan ini menyatakan setuju terhadap skripsi ini untuk diujikan atau disidangkan.

Jakarta, 30 Juli 2021

Pembimbing,



Mirza Nur Hidayat, M.Si

NIDN. 0423068204

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : SUPRIYATNA

NIM : 1701115018

Program Studi : PENDIDIKAN FISIKA

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang saya buat dengan judul **Pengembangan Alat Praktik Fisika GLB dan GLBB dengan Sistem IoT dan ECU Yang Berbasis Sensor Inframerah dan LCD Touch Screen** merupakan hasil karya sendiri dan sepanjang pengetahuan dan keyakinan saya bukan plagiat dari karya ilmiah yang telah dipublikasikan sebelumnya atau ditulis orang lain. Semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya tulis dengan benar sesuai dengan pedoman dan tata cara pengutipan yang berlaku. Apabila ternyata dikemudian hari skripsi ini, baik Sebagian maupun keseluruhan ternyata hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA.

Jakarta, 28 Januari 2022

Yang membuat pernyataan,




Nama : Supriyatna

NIM : 1701115018

ABSTRAK

SUPRIYATNA. 1701115018. “*Pengembangan Alat Praktik Fisika GLB dan GLBB dengan Sistem IoT dan ECU Yang Berbasis Sensor Inframerah dan LCD Touch Screen*”. Skripsi. Jakarta: Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA, 2021.

Penelitian ini dilakukan untuk mengatasi permasalahan kegiatan praktikum yang sulit dan sedikitnya penggunaan alat praktik berbasis sensor inframerah dan LCD *touch screen* dengan sistem IoT dan ECU. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan media pembelajaran fisika dalam bentuk alat praktik pada materi GLB dan GLBB. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang dilakukan menggunakan model ADDIE. Pada tahap analisis dilakukan analisis kebutuhan dari studi literatur dan analisis masalah. Pada tahap desain, dilakukan pembuatan desain produk berupa *blueprint*, dan menghasilkan tampilan utama (*user interface*), sistem *Internet of Things* (IoT), dan *Engine Control Unit* (ECU). Pada tahap pengembangan, dilakukan pembuatan alat praktik dan diuji kelayakannya oleh ahli materi dan ahli media. Pada tahap implementasi, alat praktik diujicoba skala kecil sebanyak 15 responden. Selanjutnya dievaluasi. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Nilai rata-rata ahli materi 85,05% dengan predikat baik, nilai ahli media 82,38% dengan predikat baik, penilaian guru 82,28% dengan predikat baik, uji skala kecil 81,82% dengan predikat baik, uji skala besar 84,18% dengan predikat baik. Dapat disimpulkan bahwa media alat praktik berbasis IoT dan ECU layak digunakan sebagai media pembelajaran pada materi GLB dan GLBB.

Kata Kunci: alat praktik, GLB dan GLBB, IoT, ECU

ABSTRACT

SUPRIYATNA. 1701115018. “Development of GLB and GLBB Physics Practice Tools with IoT and ECU Systems Based on Infrared Sensors and LCD Touch Screens”. Essay. Jakarta: Physics Education Study Program, Faculty of Teacher Training and Education, University of Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA, 2021. This research was conducted to overcome the problems of difficult practicum activities and the minimal use of practical tools based on infrared sensors and LCD touch screens with IoT and ECU systems. The purpose of this study was to develop physics learning media in the form of practical tools on GLB and GLBB materials. This research is a development research conducted using the ADDIE model. At the analysis stage, a needs analysis was carried out from the literature study and problem analysis. At the design stage, the product design is made in the form of a blueprint, and produces the main display (user interface), the Internet of Things (IoT) system, and the Engine Control Unit (ECU). During development, tools were made and tested by material experts and media experts. At the implementation stage, the practical tools were tested on a small scale by 15 respondents. Next. The data obtained were analyzed descriptively qualitatively and quantitatively. The average value of the material is 85.05% with good predicate, media expert value is 82.38% with good predicate, expert judgment is 82.28% with good predicate, small scale test 81.82% with good predicate, large scale test 84, 18% with good predicate. It can be used that the IoT and ECU-free practice tool media are feasible as learning media for GLB and GLBB materials.

Keywords: practical tools, GLB and GLBB, IoT, ECU

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah Swt., yang senantiasa melimpahkan rahmat dan hidayah sehingga penulis dapat menyusun skripsi yang berjudul **Pengembangan Alat Praktik Fisika GLB dan GLBB dengan Sistem IoT dan ECU Yang Berbasis Sensor Inframerah dan LCD Touch Screen**. Shalawat dan salam semoga tercurah kepada Rasulullah Muhammad Saw., yang telah membawa risalah islamiah sehingga kita berada pada zaman yang tercerahkan dan berkeadaban.

Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan penghargaan dan ucapan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah membantu selama proses penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu pada kesempatan ini, penulis menyampaikan ucapan terimakasih dan penghargaan sedalam-dalamnya kepada:

1. Allah SWT karena berkat rahmat dan inayah-Nya Ananda sampai pada kondisi saat ini.
2. Ibunda tercinta Amik dan Ayahanda Sarpani, karena berkat doa, usaha, motivasi, kasih sayang, dan perhatian yang diberikan kepada Ananda, sehingga Ananda dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
3. Saudara tersayang Hamsah dan Rasim, karena berkat motivasi dan bantuannya Ananda dapat menyelesaikan skripsi ini.
4. Dr. Desvian Bandarsyah, M.Pd selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA.
5. Feli Cianda Adrin B., M.Si. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika FKIP UHAMKA

6. Sugianto, S.Si.,M.Si. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang selalu memberikan motivasi dan bimbingan berupa arahan dalam penyusunan skripsi ini.
7. Mirza Nur Hidayat, M.Si selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan berupa arahan dalam penyusunan skripsi ini.
8. Seluruh dosen UHAMKA, terkhusus dosen pendidikan fisika yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu nama beserta gelar, namun tidak mengurangi rasa hormat saya terhadap bapak dan ibu, saya ucapkan terimakasih atas setiap ilmu dan pengalaman berharga yang telah diberikan selama perkuliahan.
9. Kepala sekolah, pendidik dan peserta didik dari SMAN Negeri 8 kabupaten Tangerang dan SMA Negeri 27 Kabupaten Tangerang yang telah memberikan izin untuk mengadakan penelitian serta dukungannya selama proses penelitian skripsi.
10. Rekan-rekan Seperjuangan Program Studi Pendidikan Fisika 2017 yang telah menemani berdiskusi dan memberikan motivasi sehingga Ananda dapat menyelesaikan skripsi ini.

Atas semua bantuan yang telah diberikan, penulis hanya dapat mendo'akan agar segala kebaikan yang telah diberikan mendapat balasan dari Allah Swt. Semoga kebaikan yang diberikan dapat menjadi sebuah ibadah dan amal kebaikan yang akan ikut ditimbang dan menjadi penolong pada yaumul hisab. Aamiin.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Untuk itu, penulis mengharapkan segala kritikan dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan penelitian ini. Penulis pun berharap

semoga skripsi ini dapat memenuhi persyaratan wajib untuk mendapatkan gelar sarjana pendidikan dan menjadi manfaat bagi seluruh aspek pendidikan, sehingga berguna dalam kemajuan dunia pendidikan, khususnya untuk Program Studi Pendidikan Fisika.

Jakarta, Juli 2021

Supriyatna

DAFTAR ISI

| | |
|---------------------------|------|
| HALAMAN PENGESAHAN | i |
| HALAMAN PERSETUJUAN | ii |
| LEMBAR PERNYATAAN | iii |
| ABSTRAK | iv |
| ABSTRACT | v |
| KATA PENGANTAR | vi |
| DAFTAR ISI | viii |
| DAFTAR TABEL | xi |
| DAFTAR GAMBAR | xii |
| DAFTAR DIAGRAM | xiii |
| DAFTAR LAMPIRAN | xiv |

BAB I PENDAHULUAN

| | |
|--------------------------------|---|
| A. Latar Belakang Masalah..... | 1 |
| B. Fokus Penelitian | 5 |
| C. Rumusan Masalah | 6 |
| D. Manfaat Penelitian | 6 |

BAB II KAJIAN TEORI DAN KERANGKA BERPIKIR

| | |
|---|----|
| A. Konsep Pengembangan Media | |
| 1. Pengertian Penelitian dan Pengembangan | 8 |
| 2. Model Penelitian dan Pengembangan | 10 |
| B. Konsep Media Yang Dikembangkan | |
| 1. Media Pembelajaran | 11 |
| 2. Material Yang Digunakan | 14 |
| C. Kerangka Teoretik | 17 |
| D. Rancang Model | 20 |

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

| | |
|--|----|
| A. Tujuan Penelitian | 23 |
| B. Tempat Dan Waktu Penelitian | |
| 1. Tempat Penelitian | 24 |
| 2. Waktu Penelitian | 24 |
| C. Karakteristik Media Yang Dikembangkan | 26 |
| D. Pendekatan dan Metode Penelitian | 27 |
| E. Langkah –Langkah Pengembangan Media | |
| 1. Penelitian Pendahuluan | 28 |
| 2. Perencanaan Pengembangan Model | 28 |
| 3. Validasi, Evaluasi Dan Revisi Model | 29 |
| 4. Implementasi Media | 30 |

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

| | |
|--------------------------------------|----|
| A. Hasil Pengembangan Media | |
| 1. Karakteristik Responden | 33 |
| 2. Hasil Pengembangan Media | 34 |
| B. Hasil Kelayakan Media | 40 |
| C. Hasil Efektivitas Media | 43 |
| D. Pembahasan Hasil Penelitian | 46 |
| E. Hasil Kegiatan Penelitian | 52 |

BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN

| | |
|--------------------|----|
| A. Simpulan | 55 |
| B. Implikasi | 56 |
| C. Saran | 56 |

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 3.1 Jadwal Kegiatan | 25 |
| Tabel 3.2 Kisi-Kisi Instrumen Angket Ahli Materi | 30 |
| Tabel 3.3 Kisi-Kisi Instrumen Angket Ahli Media | 30 |
| Tabel 3.4 Kisi-Kisi Instrumen Angket Pendidik | 31 |
| Tabel 3.5 Kisi-Kisi Instrumen Angket Peserta Didik | 31 |
| Tabel 3.6 Gradasi Skala Likert | 32 |
| Tabel 3.7 Peresentase Nilai | 32 |
| Tabel 4.1 Penilaian Kuantitatif Ahli Materi pada Setiap Indikator | 41 |
| Tabel 4.2 Penilaian Kuantitatif Ahli Media pada Setiap Indikator | 42 |
| Tabel 4.3 Penilaian Guru Mata Pelajaran Fisika | 43 |
| Tabel 4.4 Uji Skala Kecil | 44 |
| Tabel 4.5 Uji Skala Besar | 45 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 2.1 <i>Flowchart</i> Mekanisme Alat Praktik GLB dan GLBB | 20 |
| Gambar 2.2 Menjelaskan Mekanisme LCD <i>Touch Screen</i> | 21 |
| Gambar 3.1 Bagan Alur Penelitian Pengembangan Alat Praktik | 27 |
| Gambar 4.1 (a) Tampilan <i>Interface</i> Ke 1 | |
| (b) Tampilan <i>Interface</i> Ke 2 | |
| (c) Tampilan <i>Interface</i> Ke 3 | 35 |
| Gambar 4.2 (a) Desain Rangkaian Sensor Inframerah dan <i>Bluetooth</i> Master | |
| (b) Desain Rangkaian Sensor Inframerah, <i>Bluetooth</i> Master dan TFT | |
| <i>Mega Shiled</i> . | |
| (c) Desain Rangkaian Sensor Inframerah, <i>Bluetooth</i> Master, TFT | |
| <i>Mega Shiled</i> , dan LCD <i>Touch Screen</i> | 36 |
| Gambar 4.3 Desain Elektrik Dari Mobil Mainan Berbasis IoT dan ECU Pada Alat | |
| Praktik GLB dan GLBB | 37 |
| Gambar 4.4 (a) Tampilan Sistem Mobil Bagian Dalam | |
| (b) Tampilan Luar Mobil Mainan | 40 |

DAFTAR DIAGRAM

| | |
|---|----|
| Diagram 4.1 Persentase Kelayakan Ahli Materi Pada Setiap Aspek | 47 |
| Diagram 4.2 Persentase Kelayakan Ahli Media Pada Setiap Aspek | 48 |
| Diagram 4.3 Penilaian Ahli | 49 |
| Diagram 4.4 Persentase Penilaian Guru Mata Pelajaran Fisika | 50 |
| Diagram 4.5 Persentase Ujicoba Skala Kecil | 51 |
| Diagram 4.6 Persentase Ujicoba Skala Besar | 52 |

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1.** Analisis kebutuhan
- Lampiran 2.** Modul Praktikum GLB dan GLBB
- Lampiran 3.** Desain dan Perancangan Alat Praktik
- Lampiran 4.** Surat Validasi Ahli Materi
- Lampiran 5.** Lembar Validasi Ahli Materi
- Lampiran 6.** Surat Validasi Ahli Media
- Lampiran 7.** Lembar Validasi Ahli Media
- Lampiran 8.** Rekapitulasi Penilaian Ahli
- Lampiran 9.** Surat Penelitian Uji Skala Kecil
- Lampiran 10.** Surat Balasan Uji Skala Kecil
- Lampiran 11.** Daftar Hadir Peserta Didik Uji Skala Kecil
- Lampiran 12.** Rekapitulasi Uji Skala Kecil
- Lampiran 13.** Lembar Peserta Didik Uji Skala Kecil
- Lampiran 14.** Surat Penelitian Uji Skala Besar
- Lampiran 15.** Surat Balasan Uji Skala Besar
- Lampiran 16.** Daftar Hadir Peserta Didik Uji Skala Besar
- Lampiran 17.** Rekapitulasi Uji Skala Besar
- Lampiran 18.** Lembar Peserta Didik Uji Skala Besar
- Lampiran 19.** Rekapitulasi Penilaian Pendidik
- Lampiran 20.** Lembar Penilaian Pendidik SMA Negeri 8 Kabupaten Tangerang
- Lampiran 21.** Lembar Penilaian Pendidik SMA Negeri 27 Kabupaten Tangerang
- Lampiran 22.** Foto Kegiatan Uji Skala Kecil
- Lampiran 23.** Foto Kegiatan Uji Skala Besar
- Lampiran 24.** Daftar riwayat hidup

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Era globalisasi saat ini dikenal dengan era revolusi Industri 4.0 yang berkembang diiringi dengan pengetahuan (*knowledge age*) sehingga perubahan dunia sangat cepat berimplikasi pada berbagai bidang kehidupan, karena teknologi informasi telah menjadi dasar dalam kehidupan manusia. Seiring dengan perkembangan teknologi, media pembelajaran (teknologi pendidikan) menjadi salah satu perhatian yang diharapkan mampu menyiapkan sumber daya berkualitas serta mampu bersaing secara global di berbagai perkembangan teknologi digital. Menurut Pribadi (2017) menyatakan bahwa teknologi tidak dapat dipisahkan dari kehidupan manusia. Hampir semua kegiatan manusia memanfaatkan teknologi, baik teknologi yang sederhana maupun teknologi yang canggih. Penciptaan teknologi, sesuai dengan esensinya, dilakukan untuk memudahkan kegiatan hidup manusia.

Dengan berkembangnya teknologi 4.0 di Indonesia dalam beberapa tahun ini, dan dengan kedekatan manusia dengan teknologi khususnya *teknologi digital*. Tanpa disadari telah merubah pola pembelajaran yang semula terbatas, menuju ke arah yang lebih *flexible*. Oleh sebab itu, media pembelajaran (teknologi pendidikan) perlu adanya perubahan yang sesuai dengan zaman modern pada saat ini. Teknologi telah menjadi bagian dari hidup manusia dan paling dekat dengan manusia. Teknologi selalu

berkembang sesuai dengan kebutuhan manusia dalam berbagai dimensi dan bidangnya. Terkhusus dalam bidang pendidikan sehingga dapat merubah metode konvensional dalam bidang pendidikan itu sendiri, sehingga pendidikan menjadi lebih mudah, efektif dan efisien. Saat ini, telah banyak industri yang mengembangkan set eksperimen fisika. Namun, set eksperimen yang sudah ada tersebut masih banyak dilakukan secara manual. Dalam kegiatan pembelajaran terkhususnya dalam kegiatan praktik diperlukan inovasi yang terbaru untuk mempermudah penggunaannya. Salah satunya praktik GLB dan GLBB diperlukan pembaharuan dalam teknologi yang sesuai dengan perkembangan zaman, sehingga kegiatan praktikum lebih efektif, efisien dan memiliki akurasi hasil pengukuran dan visualisasi yang disajikan dalam bentuk digital sehingga mendapatkan pengolahan data yang lebih baik.

Ada beberapa penelitian yang mengembangkan alat praktik GLB dan GLBB. Menurut Lusia & Rahardjo (2017) penelitian ini digunakan untuk menentukan kecepatan pada Gerak Lurus Beraturan dan Gerak Lurus Berubah Beraturan dengan menggunakan ticker timer yang sudah dilengkapi dengan penghitung waktu otomatis, sehingga tidak perlu menggunakan *stopwatch*. Selanjutnya oleh Deesera dkk (2017) yaitu pengembangan rancang bangun alat ukur fisika gerak lurus berubah beraturan (GLBB) pada bidang miring berbasis arduino yang dapat melakukan pencatatan waktu serta melakukan perhitungan percepatan dan kecepatan secara otomatis. Kemudian penelitian Supriyatna dkk (2019) menentukan pengukuran kecepatan simulasi kereta api berbasis

microkontroler (arduino) dengan menggunakan bilangan kompleks dan menggunakan miniatur lintasan kereta api sebagai lintasan untuk menentukan kecepatan pada jarak tempuh yang sama menggunakan analisis fisika dan analisis matematis. Berdasarkan hasil uraian di atas dapat disimpulkan penelitian alat-alat praktik gerak lurus beraturan (GLB) dan Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB) perlu adanya perubahan dan pengembangan lebih lanjut sesuai dengan perkembangan saat ini dan proses pembelajaran bisa lebih maksimal dan efektif.

Selain itu juga hal yang mendasari peneliti untuk membuat alat ini adalah pengamatan yang telah dilakukan di beberapa sekolah. GLB dan GLBB termasuk dalam materi kinematika gerak lurus yang mempelajari gerak fungsi waktu. Pada praktikum GLB dan GLBB dalam proses pengambilan data masih mengandalkan *stopwatch* secara manual, hal ini dapat mempengaruhi hasil data yang didapat saat praktikum. Penggunaan *stopwatch* saat praktikum sudah tidak dapat berfungsi dengan baik. Selain itu, tidak ada lintasan tetap pada saat percobaan sehingga sering menggunakan meja untuk lintasannya dan penggunaan *stopwatch* kadang tidak sesuai dengan gerak benda pada saat bergerak. Sehingga masih ada kekurangan pada alat praktik untuk praktikum GLB dan GLBB, serta perhitungan yang kurang tepat saat menggunakan *stopwatch*, sehingga waktu yang didapatkan saat praktikum kurang akurat, penggunaannya membutuhkan waktu yang sangat lama, dan sulit digunakan.

Berdasarkan pada analisis kebutuhan yang telah dilakukan menunjukkan bahwa peserta didik dapat lebih memahami konsep dengan

alat praktikum sehingga pembelajaran lebih efektif dan efisien. Data menunjukkan bahwa 46% peserta didik tertarik dengan Alat Praktikum GLB dan GLBB berbasis sensor dan LCD *touch screen* dengan menggunakan arduino. Selain itu, 57% peserta didik setuju jika kegiatan Praktikum GLB dan GLBB berbasis sensor dan LCD *touch screen* dengan menggunakan arduino.

Berdasarkan permasalahan tersebut, peneliti tertarik untuk mengembangkan suatu alat praktik yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran di Laboratorium Fisika yang berbasis digital, mudah digunakan, dan pengolahan data lebih akurat. Alat praktik yang akan peneliti kembangkan adalah berbasis sistem IoT dan ECU, mengukur waktu secara otomatis, dapat mengetahui kecepatan dan percepatan secara otomatis dan pengoperasiannya bisa disentuh sama seperti layar *handphone*, sehingga lebih mempermudah dan tidak membutuhkan waktu lama saat kegiatan praktikum. Dengan bantuan Arduino Mega 2560 sebagai perangkat pengendali utama dan arduino nano sebagai pengendali *engine control unit* (ECU), bluetooth master dan bluetooth slave sebagai sistem IoT, sensor inframerah sebagai (pencatat waktu otomatis), driver motor sebagai pengatur kecepatan motor atau *pulse width modulation* (PWM) dan sebuah lcd *touch screen* sebagai *input device* pengganti *push button* ataupun saklar analog yang dapat kita sinkronkan dengan disentuh yang berfungsi sebagai menu utama dan visualisasi data hasil praktikum. Dengan begitu selain jauh lebih canggih dan mudah digunakan dalam praktik akan mendapatkan hasil yang lebih akurat lagi dan dapat

mengetahui kecepatan dan percepatan secara langsung melalui *lcd touch screen*.

B. Fokus Penelitian

Penelitian pengembangan alat praktik fisika GLB dan GLBB dengan sistem IoT dan ECU yang berbasis sensor inframerah dan *LCD touch screen* ini difokuskan pada pembuatan produk berupa alat praktik GLB dan GLBB dengan sistem IoT dan ECU, arduino mega 2560 dan arduino nano, dan *LCD Touch Screen* sebagai visualisasi data yang didapat melalui alat praktik gerak lurus beraturan (GLB) dan gerak lurus berubah beraturan (GLBB) dengan bantuan kombinasi TFT LCD arduino mega *shield*. Fokus penelitian selanjutnya pada hasil penilaian yang berupa ahli materi, ahli media, pendidik dan peserta didik sebagai responden. Sehingga dapat diketahui apakah alat praktik yang telah dikembangkan dapat dinyatakan layak atau tidak layak digunakan dalam pembelajaran pada praktikum GLB dan GLBB di tingkat SMA.

C. Rumusan Masalah

1. Bagaimana proses pengembangan alat praktik fisika GLB dan GLBB dengan sistem IoT dan ECU yang berbasis sensor inframerah dan *LCD touch screen*?
2. Bagaimana penilaian ahli materi, ahli media, pendidik dan peserta didik terhadap alat praktik fisika GLB dan GLBB dengan sistem IoT dan ECU yang berbasis sensor inframerah dan *LCD touch screen*?
3. Bagaimana kelayakan produk berdasarkan penilaian ahli materi, ahli media, pendidik dan peserta didik terhadap alat praktik fisika GLB

dan GLBB dengan sistem IoT dan ECU yang berbasis sensor inframerah dan LCD *touch screen*?

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Dapat dijadikan wawasan pengetahuan dalam mengembangkan media alat praktik dengan sistem IoT dan ECU yang berbasis sensor inframerah dan LCD *touch screen* pada materi GLB dan GLBB yang menarik untuk meningkatkan mutu dan kualitas pembelajaran.

2. Manfaat Empirik

a. Bagi peneliti

Memberikan tambahan pengetahuan yang luas dalam menghasilkan media alat praktik yang menarik, kreatif, inovatif, modern dan sesuai dengan kriteria bahan ajar.

b. Bagi Peserta Didik

Hasil penelitian ini dapat memepermudah peserta didik memahami konsep pokok bahasan GLB dan GLBB, dan berguna untuk meningkatkan motivasi dan minat belajar dalam pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran inovatif.

c. Bagi Pendidik

Memberikan inovasi dalam proses pembelajaran sehingga penyajian materi tidak monoton dan menambah wawasan untuk mengembangkan media pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditya, Lukman dan Riska Dinda Wahyuni. (2020). *Rancang Bangun Alat Pengukur Kadar Oksigen Non Invasive Menggunakan Sensor Max30100*. Jurnal Ilmiah Elektrokrisna, Vol. 8 No.3, Juni 2020, ISSN : 2302-4712
- Arifin, Jauhari dkk(2016). *Perancangan Murottal Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Arduino Mega 2560*. Jurnal Media Infotama, Vol. 12 No. 1, Februari 2016
- Arsiad, azhar. 2011. *Media pembelajaran*. Jakarta :rajawali pers.
- Deesera, Vionanda Sheila dkk. 2017. *rancang bangun alat ukur gerak lurus berubah beraturan (glbb) pada bidang miring berbasis arduino*. Jurnal Coding Sistem Komputer Untan. 05 (2). 47-56
- Fakhrurrazi. (2018). *Hakikat Pembelajaran Yang Efektif*. Vol. Xi No. 1 Juni 2018
- Fauziah, Mila dkk. (2016). *Penerapan Modul Embedded System Arduino Untuk Sistem Pembelajaran Prinsip Kerja Display Lcd Touch Screen 3,2 Inch Pada Aplikasi Data Surve Ploting*. Jurnal ELTEK, Vol 14 No 2, Oktober 2016, ISSN 1693-4024
- Kamus Besar Bahasa Indonesia
- Lusia, Reni dan Rahardjo, Dwi Teguh. 2017. *Ticker Timer Dengan Penghitung Waktu Otomatis Menggunakan Timer Le8n Series*Jurnal. Materi dan Pembelajaran Fisika (JMPF). 7 (2). 2089-6158
- Nurrita, Teni. (2018). *pengembangan Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa*. Misykat, Volume 03, Nomor 01, Juni 2018
- Oby, Zamisyak. (2017). *Basic Arduino #1*, Yogyakarta, 2017
- Pribadi, Benny A. 2017. *Media & Teknologi dalam Pembelajaran*. Jakarta: Kencana
- Rumimper, Reynold, dkk. (1016). *Rancang Bangun Alat Pengontrol Lampu Dengan Bluetooth Berbasis Android*. E-Journal Teknik Elektro dan Komputer, vol. 5 no. 3, (2016), ISSN : 2301-8402

- Saputro, budiono. 2017. *Manajemen Penelitian Pengembangan (Research & Development) Bagi Penyusun Tesis Dan Disertasi*. Yogyakarta. Aswaja Pressindo
- Solihun, Ahmad dkk. 2015. *Pengembangan Alat Peraga GLB dan GLBB Berbasis Sensor LDR (Light Dependent Resistor)*. Jurnal Radiasi. 6 (1). 101-104
- Hanafi. 2017. *Konsep Penelitian R&D dalam Bidang Pendidikan*. Jurnal Kajian Keislaman, Vol. 4 No. 2 Juli–Desember 2017, ISSN: 2407-053X, hal: 129-150
- Sutarti, Tatik dan Edi Irawan, “*Kiat Sukses Meraih Hibah Penelitian Pengembangan*”, (Jogjakarta: Deepublish, 2017)
- Widiawati, Wantin dan Ika Rahmawati. (2021). *Pengembangan Media Sang Ratu Berbasis Android pada Materi Pengukuran Bagi Siswa Kelas III Sekolah Dasar*. JPSGD. Vol 9 No 1. 1453-1467
- Supriyatna, dkk. (2019). *Menentukan Pengukuran Kecepatan Simulasi Kereta Api Berbasis Mikrokontroler (Arduino) Dengan Menggunakan Bilangan Kompleks*. Seminar Nasional TEKNOKA ke - 4, Vol. 4, 2019, ISSN No. 2502-8782
- Tafonao, Talizaro. 2018. *peranan media pembelajaran dalam meningkatkan minat belajar siswa/i*. Jurnal Komunikasi Pendidikan, Vol.2 No.2, Juli 2018
- Sinduningrum, Estu dkk. (2021) *Praktik Pemanfaatan Teknologi Virtual Reality Berbasis Mobile untuk Media Pembelajaran Merakit Personal Komputer*. Jurnal Pengabdian pada Masyarakat. Vol. 6, No. 2
- Tim Penyusun KBBI, 1993:28
- Ulil, Muhammad Albaab, dkk (2020). *Pembangunan Aplikasi Pemandu Pintar Dalam Pencarian Barang Berbasis Teknologi Bluetooth Untuk Android*. e- Proceeding of Applied Science, Vol.6 No.1, April 2020, ISSN : 2442-5826
- Utari, Fatihah Nur dan Hastuti. (2020). *LCD Touchscreen Otomatis Untuk Pemesanan Makanan Secara Drive Thru*. Jurnal Teknik Elektro Indonesia, Vol 1 No 2 (2020)
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)* (25th ed.). Alfabeta