



**PENGEMBANGAN “APPERA” BERBASIS *ARDUINO UNO* UNTUK
PESERTA DIDIK KELAS XI MA PADA SUB MATERI PROSES
PEREDARAN DARAH MANUSIA**

Skripsi

Untuk Memenuhi Persyaratan Melakukan menyelesaikan Program Strata-1
Pendidikan Biologi

Muhammad Hasyim Muzadysaha

NIM 1910119210029

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN IPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARMASIN
JULI 2023**

HALAMAN PENGESAHAN

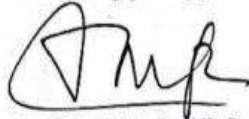
**SKRIPSI
PENGEMBANGAN "APPERA" BERBASIS ARDUINO UNO
UNTUK PESERTA DIDIK KELAS XI MA PADA SUB MATERI
PROSES PEREDARAN DARAH MANUSIA**

Oleh :
Muhammad Hasyim Muzadysaha
NIM 1910119210029

Telah dipertahankan dihadapan penguji pada tanggal
3 Juli 2023 dan dinyatakan lulus

Susunan Dewan Penguji :

Ketua Penguji/Penguji I



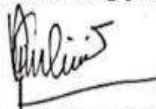
Prof. Dr. H. Aminuddin Prahatama Putra, M. Pd.
NIP. 196511171990031005

Anggota Penguji/Pembimbing II



Nurul Hidayati Utami, S. Pd., M. Pd.
NIP. 199003052023212034

Sekretaris Penguji/Pembimbing I



Drs. H. Kaspul, M. Si.
NIP. 196601101992031003

Program Studi Pendidikan Biologi
Koordinator Prodi,



Dra. Hj. Sri Amintati, M.Si.
NIP 196009091987032001

Banjarmasin, Juli 2023
Jurusan PMIPA FKIP ULM
Ketua,



Dr. Syahmani, M. Si.
NIP 19680123 199303 1 002

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Banjarmasin, 3 Juli 2023



Muhammad Hasyim Muzadysaha
NIM 1910119210029

PENGEMBANGAN “APPERA” BERBASIS ARDUINO UNO UNTUK PESERTA DIDIK KELAS XI MA PADA SUB MATERI PROSES PEREDARAN DARAH MANUSIA (Oleh Muhammad Hasyim Muzadysaha, Kaspul, Nurul Hidayati Utami)

ABSTRAK

Materi sistem peredaran darah pada manusia termasuk dalam salah satu materi yang perlu diajarkan menggunakan alat peraga. Alat peraga merupakan media pembelajaran yang dapat membantu memahami konsep sistem peredaran darah. Hasil penelitian alat peraga sistem peredaran darah berbasis *Arduino Uno* yang dikembangkan bertujuan untuk mendeskripsikan hasil kesesuaian, kelayakan, dan Kepraktisan pengembangan alat peraga sistem peredaran darah berbasis *Arduino Uno* pada sub materi proses peredaran darah manusia untuk kelas XI SMA. Penelitian ini merupakan jenis penelitian dan pengembangan yang menggunakan model 4D oleh Thiagarajan *et al.*, (1974) dengan tahapan Define, Design, Develop, dan Disseminate. Subjek uji kesesuaian dan kelayakan terdiri atas 3 orang ahli materi yaitu 2 orang dosen dari Pendidikan Biologi FKIP ULM, dan 1 orang guru mitra MA Negeri 3 Banjarmasin, serta 1 orang ahli media dari mentor magang dan studi independent bersertifikat. Adapun subjek uji kepraktisan terdiri atas 20 orang peserta didik kelas XI IPA MA Negeri 3 Banjarmasin. Kesimpulan dari penelitian ini yaitu alat peraga sistem peredaran darah berbasis *Arduino Uno* sangat layak digunakan ditinjau dari aspek uji coba angket kelayakan, kesesuaian, dan kepraktisan.

Kata Kunci: Media Pembelajaran, Alat Peraga, Sistem Peredaran arah

PRAKATA

Alhamdulillah, Puji syukur kehadirat Allah SWT atas rahmat, taufik, dan hidayah-Nya maka penyusunan skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Shalawat dan salam tak lupa pula penulis haturkan kepada junjungan Nabi besar Muhammad SAW., sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“PENGEMBANGAN “APPERA” BERBASIS ARDUINO UNO UNTUK PESERTA DIDIK KELAS XI MA PADA SUB MATERI PROSES PEREDARAN DARAH MANUSIA”** dengan tepat waktu.

Melalui kesempatan ini, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Orang tua tercinta, Ayahanda Muchyar dan Ibunda Hardaniah atas segala doa, semangat, dukungan, dan kasih sayang yang selalu diberikan serta materi sehingga dapat menyelesaikan skripsi dan jenjang Pendidikan.
2. Bapak Dr. Chairil Faif Pasani, M.Si. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan ULM Banjarmasin yang telah memberikan dukungan dan fasilitas dalam rangka kelancaran pelaksanaan penelitian.
3. Ibu Dra. Hj. Sri Amintarti, M.Si. selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Biologi PMIPA FKIP ULM.
4. Seluruh Dosen Program Studi Pendidikan Biologi PMIPA khususnya, dan seluruh dosen FKIP ULM Banjarmasin pada umumnya yang telah memberikan ilmu dan pengalaman yang sangat bermanfaat selama kuliah.
5. Bapak Drs. H. Kaspul, M. Si selaku dosen pembimbing I dan Ibu Nurul Hidayati Utami, S.Pd, M.Pd. selaku dosen pembimbing II yang telah

memberikan arahan dan bimbingan sehingga penyusunan skripsi ini berjalan dengan baik.

6. Bapak Prof. Dr. H. Aminuddin Prahatama Putra, M. Pd selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan yang membantu dalam proses penyusunan skripsi ini.
7. Ibu Dra. Hj. Nana Mairi, M. Pd selaku Kepala Sekolah MA Negeri 3 Banjarmasin yang telah memberikan izin penelitian.
8. Ibu Rabiatul Adawiyah, S. Pd selaku guru mata pelajaran Biologi MA Negeri 3 Banjarmasin yang telah banyak membantu selama proses penelitian.
9. Peserta didik kelas XI IPA MA Negeri 3 Banjarmasin tahun ajaran 2022/2023 yang telah bersedia meluangkan waktu dalam membantu proses penelitian.
10. Teman-teman mahasiswa/(i) Pendidikan Biologi angkatan 2019 yang telah memberikan motivasi selama penyusunan skripsi.

Banjarmasin, Juli 2023

Muhammad Hasyim Muzadysaha

NIM 1910119210029

DAFTAR ISI

ABSTRAK	iii
PRAKATA	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Batasan Masalah.....	6
1.4 Tujuan Penelitian.....	7
1.5 Manfaat Penelitian.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Penelitian dan Pengembangan.....	8
2.2 Media Pembelajaran	12
2.3 Alat Peraga	15
2.4 <i>Arduino Uno</i>	16
2.5 Konsep Materi	19
2.6 Penelitian Relevan.....	22
BAB III METODE PENELITIAN	24
3.1 Jenis Penelitian.....	24
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	24
3.3 Subjek dan Objek Penelitian	24
3.4 Prosedur Penelitian	25
3.5 Teknik Analisis Data.....	35
BAB IV PEMBAHASAN	38
4.1 Hasil Penelitian	38
4.2 Pembahasan.....	45
BAB V PENUTUP	52
5.1 Simpulan	52
5.2 Saran.....	52
DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN	60

DAFTAR TABEL

2.1 Elemen dan Capaian Pembelajaran materi Sistem Peredaran Darah	19
2.2 Alur Tujuan Pembelajaran Materi Sistem Peredaran Darah	20
3.1 Materi Pokok	27
3.2 Capaian Pembelajaran	28
3.3 Kriteria Kesesuaian Alat Peraga.....	36
3.4 Kriteria Kelayakan Alat Peraga.....	36
3.5 Kriteria Uji Kepraktisan Pengembangan Alat Peraga.....	37
4.1 Rekapitulasi Uji Hasil Kesesuaian Alat Peraga	38
4.2 Hasil Saran dan Revisi Rekapitulasi Uji Hasil Kesesuaian Alat Peraga	40
4.3 Rekapitulasi Uji Hasil Kelayakan Alat Peraga.....	41
4.4 Hasil Saran dan Revisi Rekapitulasi Uji Hasil Kelayakan Alat Peraga.....	42
4.5 Rekapitulasi Uji Hasil Kepraktisan	43
4.6 Hasil Saran dan Revisi Rekapitulasi Uji Kepraktisan	44

DAFTAR GAMBAR

2.1	Bagan Alur Pengembangan 4-D	9
2.2	Gambar Arduino Uno	17
3.1	Diagram alir model pengembangan 4D	26
3.2	Skema Sistem Kerja “Appera” “	31

DAFTAR LAMPIRAN

Rubrik Kesesuaian Penelitian Pengembangan Alat Peraga “ <i>Appera</i> ”	60
Angket Kelayakan Penelitian Pengembangan Alat Peraga “ <i>Appera</i> ”	68
Rubrik Kelayakan Penelitian Pengembangan Alat Peraga “ <i>Appera</i> ”	69
Instrumen Kelayakan Penelitian Pengembangan Alat Peraga “ <i>Appera</i> ”	74
Rubrik Kepraktisan Pengembangan Alat Peraga “ <i>Appera</i> ”	75
Instrumen Kepraktisan Pengembangan Alat Peraga “ <i>Appera</i> ”	81
Hasil Angket Analisis Kebutuhan	82
Hasil Angket Kesesuaian Pengembangan Alat Peraga “ <i>Appera</i> ”	85
Hasil Angket Kelayakan Pengembangan Alat Peraga “ <i>Appera</i> ”	94
Hasil Angket Kepraktisan Pengembangan Alat Peraga “ <i>Appera</i> ”	96
Hasil Lembar Kerja Peserta Didik (Lkpd).....	98
Gambar Produk Sebelum Direvisi.....	103
Uji Kepraktisan Di MA Negeri 3 Banjarmasin	104
Lembar Kerja Peserta Didik (Lkpd)	105