

**PENGEMBANGAN ALAT PERAGA SISTEM PEMILAH BIJI KOPI BERBASIS
ARDUINO NANO UNTUK PEMBELAJARAN FISIKA AGRARIS**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Jenjang Sarjana
Program Studi S1 - Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan



DISUSUN OLEH:

**AGENG SINTA PRATIWI
NPM. 20330002**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH METRO
2024**



**PENGEMBANGAN ALAT PERAGA SISTEM PEMILAH BIJI KOPI BERBASIS
ARDUINO NANO UNTUK PEMBELAJARAN FISIKA AGRARIS**

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Jenjang Sarjana
Program Studi S1 - Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan Dan Ilmu
Pendidikan**

DISUSUN OLEH:

**AGENG SINTA PRATIWI
NPM. 20330002**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH METRO
2024**

ABSTRAK

Kopi merupakan salah satu komoditi ekspor Indonesia yang memiliki peranan penting bagi pertumbuhan ekonomi di Indonesia. Produksi kopi dari tahun 2020 sampai dengan 2022 mengalami fluktuasi. Adapun penyebab dari kesalahan dalam pasca panen yang kurang tepat untuk mendapatkan biji kopi yang berkualitas baik maka diperlukannya penanganan pasca panen dengan melakukan proses sortasi, proses pencucian, proses pengeringan, dan proses penyangraian. Metode ADDIE digunakan dalam pengembangan alat tersebut, diantaranya: Tahap analysis, menganalisis perlunya dilakukan pengembangan suatu produk dan menganalisis kelayakan serta syarat-syarat pengembangan produk, Tahap design, merancang serta mendesain suatu produk. Tahap development, pengembangan terhadap desain produk. Tahap implementation, merealisasi rancangan suatu produk pengembangan, uji coba produk yang dikembangkan dalam pembelajaran. Tahap evaluation, mengevaluasi hasil produk yang dikembangkan dan penerapan dikelas. Data validasi dari tiga ahli media terhadap alat peraga yang dikembangkan mendapatkan persentase rata-rata sebesar 91,8% artinya sangat layak digunakan sebagai alat peraga. Dan hasil validasi dari tiga ahli materi terhadap buku panduan alat dan praktik mendapatkan persentase rata-rata sebesar 85,92% yang artinya sangat layak digunakan sebagai panduan praktik alat peraga. Berdasarkan nilai rata-rata dari validasi ahli media dan ahli materi Pada alat peraga pemilah biji kopi menunjukkan bahwa kriteria yang di dapatkan sangat layak dan hasil respon siswa memperoleh nilai dengan kriteria sangat praktis untuk digunakan sebagai media pembelajaran. Pemilihan bahan dan desain dalam pembuatan alat praktikum telah diperhatikan, selain menggunakan bahan-bahan yang tidak mudah rusak, bentuknya juga dibuat sederhana.

Kata Kunci: Kopi, Sortasi, Alat Peraga, Media Pembelajaran.

ABSTRACT

Coffee is one of Indonesia's export commodities which has an important role in economic growth in Indonesia. Coffee production from 2020 to 2022 will experience fluctuations. As for the causes of errors in post-harvest that are not appropriate to obtain good quality coffee beans, post-harvest handling is needed by carrying out the sorting process, washing process, drying process and roasting process. The ADDIE method is used in developing this tool, including: Analysis stage, analyzing the need to develop a product and analyzing the feasibility and requirements for product development, Design stage, designing and designing a product. Development stage, development of product design. Implementation stage, realizing the design of a development product, testing the product developed in learning. Evaluation stage, evaluating the results of the product developed and its application in the classroom. Validation data from three media experts on the props developed obtained an average percentage of 91.8%, meaning that they are very suitable for use as props. And the validation results from three material experts on the tools and practice manual obtained an average percentage of 85.92%, which means it is very suitable for use as a practice guide for teaching aids. Based on the average value from the validation of media experts and material experts, the coffee bean sorting teaching aid shows that the criteria obtained are very feasible and the results of student responses get a value with very practical criteria for use as a learning medium. The choice of materials and design in making practical equipment has been taken into account, apart from using materials that are not easily damaged, the shape is also made simple.

Keywords: Coffee, Sorting, Teaching Aids, Learning Media.

RINGKASAN

Pratiwi, Ageng Sinta. 2024. Pengembangan Alat Peraga Sistem Pemilah Biji Kopi Berbasis Arduino Nano Untuk Pembelajaran Fisika Agraris. Skripsi. Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Universitas Muhammadiyah Metro. Pembimbing (1) M. Barkah Salim, M.Pd. Si. (2) Eko Prihandono, M.Pd.

Kata kunci: Kopi, Sortasi, Alat Peraga, Media Pembelajaran.

Produk yang dikembangkan berupa alat peraga pemilah biji kopi secara otomatis berdasarkan parameter warna. Berdasarkan hasil kajian kurikulum Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 2 Metro, pada KD 3.1 Siswa dapat menjelaskan tahapan-tahapan pasca panen kopi dan pada KD 4.1 Siswa mampu melakukan proses pemetikan, penyortiran, pengupasan, fermentasi, pengeringan, dan penyimpanan biji kopi dengan benar. Pengenalan teknologi perlu dilakukan dalam proses belajar mengajar agar siswa mampu berpartisipasi dalam kemajuan teknologi yang ada, salah satunya pada elemen capaian pembelajaran materi panen dan pasca panen yang meliputi persiapan panen, teknik panen, sorting, grading, packing atau labelling secara konvensional dan dengan menggunakan alat modern. Hal ini dapat memberikan dampak positif secara praktik pada siswa agar dapat menambah wawasan dalam proses pembelajaran di sekolah.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat kelayakan sistem kinerja alat peraga pemilah biji kopi yang dikembangkan, dan untuk mengetahui respon pengguna terhadap alat peraga pemilah biji kopi yang dikembangkan. Jenis penelitian menggunakan metode R&D (*Research and Development*) dan menggunakan model pengembangan ADDIE yang meliputi *Analyze, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*. Instrumen yang digunakan yaitu berupa angket validasi kelayakan media, angket validasi kelayakan materi, dan angket respon siswa.

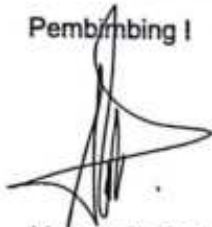
Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh menunjukkan bahwa produk yang dikembangkan sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran untuk peserta didik dalam proses kegiatan pembelajaran. Produk yang dihasilkan berupa alat peraga pemilah biji kopi yang dilengkapi dengan buku panduan penggunaan alat dan praktik. Desain alat praktikum yang dikembangkan yaitu menggunakan bahan yang terbuat dari *fiberglass*. Pada bagian atas terdapat pipa sebagai media untuk masuknya biji yang akan disortir. Data validasi dari tiga ahli media terhadap alat peraga yang dikembangkan mendapatkan persentase rata-rata sebesar 91,8% artinya sangat layak digunakan sebagai alat peraga. Dan hasil validasi dari tiga ahli materi terhadap buku panduan alat dan praktik mendapatkan persentase rata-rata sebesar 85,92% yang artinya sangat layak digunakan sebagai panduan praktik alat peraga. Pemilihan bahan dan desain dalam pembuatan alat praktikum telah diperhatikan, selain menggunakan bahan-bahan yang tidak mudah rusak, bentuknya juga dibuat sederhana. Sehingga alat peraga ini dapat dilihat dari segi kemudahan dan ketertarikan pengguna memperoleh respon sebesar 87% artinya alat peraga sangat praktis digunakan oleh pengguna.

PERSETUJUAN

Skripsi oleh **AGENG SINTA PRATIWI** ini,
Telah diperbaiki dan disetujui untuk diuji

Metro, 15 Mei 2024

Pembimbing I



M. Barkah Salim, M.Pd. Si
NIDN. 0202058602

Pembimbing II



Eko Prihandono, M.Pd.
NIDN. 0204109105

Ketua Program Studi

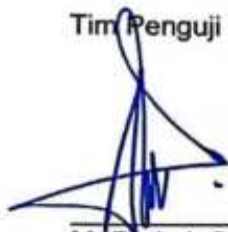


Dedy Hidayatullah A., M.Pd.
NIDN. 0219128401

PENGESAHAN

Skripsi oleh **AGENG SINTA PRATIWI** ini,
Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
Pada tanggal 21 Mei 2024

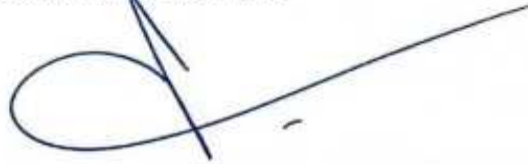
Tim Penguji



_____, Penguji I
M. Barkah Salim, M.Pd. Si

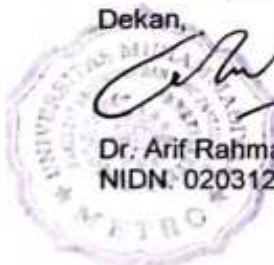



_____, Penguji II
Eko Prihandono, M.Pd.



_____, Penguji Utama
Riswanto, M.Pd. Si

Mengetahui
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Dekan,



Dr. Arif Rahman Aththibby, M.Pd. Si
NIDN: 0203128801

MOTTO

“Orang lain ga akan bisa paham *struggle* dan masa sulitnya kita, yang mereka ingin tahu hanya bagian *success stories*-nya. Berjuanglah untuk diri sendiri, walaupun gak ada yang tepuk tangan. Kelak diri kita di masa depan, akan sangat bangga dengan apa yang kita perjuangkan hari ini. Tetap berjuang ya!”.

“Seorang yang tidak peduli dengan penilaian orang lain. Lalu dirinya berani dengan penuh percaya diri dan mengakui bahwa ia berharga”.

“Akan tetap ada harga di setiap bagian dari proses. Nikmati, walaupun lelah. Lebarkan lagi rasa sabarnya. Semua yang kau investasikan akan menjadikanmu serupa dengan apa yang kau impikan. *Maybe*, tidak selalu sesuai dengan ekspektasi. Tapi, gelombang-gelombang itu yang nanti bisa kau ceritakan”.

PERSEMBAHAN

Rasa syukur kepada Allah SWT atas Rahmat dan Hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan tepat waktu. Skripsi ini penulis sembahkan kepada:

1. Cinta pertama dan panutanku, Papi Suanam dan Pintu Surgaku, Mami Suprapti. Terimakasih sebesar-besarnya penulis ucapkan. Beliau memang tidak sempat merasakan pendidikan sampai bangku perkuliahan, namun beliau mampu dan selalu mendidik, mendoakan, serta memberi *support* yang tiada henti kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikannya sampai mendapatkan gelar sarjana.
2. Adik Tersayang, Ageng Rahma Mandodari. Terimakasih sudah menjadi bagian dari penyemangat penulis untuk dapat menyelesaikan pendidikan hingga mendapatkan gelar sarjana.
3. Bapak Ibu Dosen Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Metro, yang telah membimbing serta memberikan ilmu dan semangat sehingganya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan lancar dan tepat waktu.
4. Teman-Teman satu angkatan Pendidikan Fisika 2020 yang tidak bisa disebutkan satu persatu namanya terima kasih telah menemani dalam segala proses dari awal masuk perkuliahan hingga menyelesaikan skripsi kepada penulis dan memberi semangat yang luar biasa.
5. Teruntuk seorang yang tak kalah penting kehadirannya, Adek Tri Setiawan, S.T. Terimakasih telah menjadi bagian dari perjalanan proses penulis. Terimakasih sudah banyak berkontribusi dalam penulisan skripsi ini, baik dari segi tenaga, waktu, pikiran, maupun materi yang telah diberikan. Terimakasih telah menjadi rumah, pendamping dalam setiap hal yang menemani, mendukung dan menghibur dalam kesedihan, mendengarkan segala keluh kesah, serta memberi semangat untuk tidak menyerah. Semoga Allah selalu memberikan keberkahan dan kemudahan dalam segala hal yang kita lalui.
6. Teruntuk diri sendiri, Ageng Sinta Pratiwi. Terimakasih sudah berusaha keras dan berjuang sejauh ini dan semangat hingga tidak pernah menyerah dalam hal mengerjakan tugas akhir dengan menyelesaikan sebaik dan semaksimal mungkin, hingga sampai di titik pencapaian yang patut untuk dibanggakan.
7. Almamater tercinta Universitas Muhammadiyah Metro.

KATA PENGANTAR



Puji syukur atas kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “*ALAT PERAGA BERBASIS ARDUINO NANO PADA SISTEM PEMILAH BIJI KOPI PADA PEMBELAJARAN FISIKA AGRARIS*”. Shalawat serta Salam disampaikan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW, semoga mendapatkan syafa’at-Nya di hari akhir nanti.

Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada semua pihak yang namanya tidak dapat disebutkan satu persatu. Penulis hanya dapat memohon dan berdoa atas segala bantuan, bimbingan, dukungan, semangat, masukan, dan do’a yang telah diberikan menjadi pintu datangnya Ridho dan Kasih Sayang Allah SWT di dunia dan akhirat. *Aamiin ya Rabbal alamiin*.

Penulis berharap semoga skripsi penelitian ini akan membawa manfaat yang sebesar-besarnya khususnya bagi penulis dan bagi pembaca pada umumnya.

Penulis

AGENG SINTA PRATIWI
20330002

PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ageng Sinta Pratiwi

NPM : 20330002

Fakultas : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Program Studi : Pendidikan Fisika

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul **“PENGEMBANGAN ALAT PERAGA SISTEM PEMILAH BIJI KOPI BERBASIS ARDUINO NANO UNTUK PEMBELAJARAN FISIKA AGRARIS”** merupakan karya saya dan bukan hasil plagiat. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber yang jelas. Apabila dikemudian hari terdapat unsur plagiat dalam skripsi tersebut maka saya bersedia menerima sanksi berupa pencabutan gelar akademik sarjana dan akan mempertanggungjawabkan secara hukum.

Demikian surat pernyataan ini di buat dengan sesungguhnya.

Metro, 21 Mei 2024

Yang membuat pernyataan,



AGENG SINTA PRATIWI

20330002

SURAT KETERANGAN UJI KESAMAAN (*SIMILARITY CHECK*)



UNIT PUBLIKASI ILMIAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH
METRO

SURAT KETERANGAN UJI KESAMAAN (*SIMILARITY CHECK*)

Nomor: 390/II.3.AU/F/UPI-UK/2024

Unit Publikasi Ilmiah Universitas Muhammadiyah Metro dengan ini menerangkan bahwa:

Nama : Ageng Sinta Pratiwi
NPM : 20330002
Jenis Dokumen : SKRIPSI

Judul:

PENGEMBANGAN ALAT PERAGA SISTEM PEMILAH BIJI KOPI BERBASIS ARDUINO NANO UNTUK PEMBELAJARAN FISIKA AGRARIS

Telah dilakukan validasi berupa Uji Kesamaan (*Similarity Check*) dengan menggunakan aplikasi *Tumitin*. Dokumen telah diperiksa dan dinyatakan telah memenuhi syarat bebas uji kesamaan (*similarity check*) dengan persentase $\leq 20\%$. Hasil pemeriksaan uji kesamaan terlampir.

Demikian kami sampaikan untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Metro, 14 Juni 2024



Alamat

Jl. Ki Hajar Dewantara No.116
Iringmulyo, Kec. Metro Timur Kota Metro,
Lampung, Indonesia

Website: upi.ummetro.ac.id
E-mail: help.upi@ummetro.ac.id

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
LEMBAR LOGO.....	ii
HALAMAN JUDUL.....	iii
ABSTRAK.....	iv
RINGKASAN	vi
HALAMAN PERSETUJUAN	vii
HALAMAN PENGESAHAN.....	viii
MOTTO	ix
HALAMAN PERSEMBAHAN	x
KATA PENGANTAR.....	xi
PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	xii
SURAT KETERANGAN UJI KESAMAAN (<i>SIMILARITY CHECK</i>).....	xiii
DAFTAR ISI.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah.....	4
C. Tujuan Penelitian.....	4
D. Spesifikasi Pengembangan Produk	4
E. Urgensi Pengembangan Produk.....	5
F. Keterbatasan Penelitian.....	5
BAB II KAJIAN LITERATUR	6
A. Penelitian dan Pengembangan	6
B. Alat Peraga.....	11
C. Sistem.....	13
D. Biji Kopi.....	14
E. Arduino Nano	17
F. Pembelajaran.....	18
G. Fisika Agraris	19
H. Kajian Penelitian yang Relevan.....	20
BAB III METODE PENELITIAN.....	23
A. Desain penelitian	23

B. Tahapan Penelitian.....	23
C. Instrumen Penelitian.....	27
D. Uji Coba Produk.....	28
E. Validasi Produk.....	29
F. Teknik Analisis Data.....	30
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	33
A. Penyajian Hasil dan Pengembangan.....	33
B. Pembahasan Produk Akhir.....	46
C. Keberadaan Produk.....	47
BAB V PENUTUP.....	48
A. Kesimpulan.....	48
B. Saran.....	48
DAFTAR PUSTAKA.....	49
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Taksonomi Kopi	15
Tabel 2. Perbedaan Metode Proses Pengolahan Kopi.....	16
Tabel 3. Penelitian yang Relevan	20
Tabel 4. Indikator Penilaian Kelayakan Media	27
Tabel 5. Indikator Penilaian Kelayakan Materi	27
Tabel 6. Tabel Respon Guru dan Siswa.	28
Tabel 7. Tabel Data Uji Coba Produk.....	28
Tabel 8. Interval Penilaian Hasil Persentase Uji Coba	29
Tabel 9. Instrumen Data Validasi Kelayakan Media	29
Tabel 10. Instrumen Data Validasi Kelayakan Materi.....	30
Tabel 11. Skala Skor Ahli dan Respon Pengguna.....	31
Tabel 12. Tabulasi Data Validasi Ahli Media	31
Tabel 13. Tabulasi Data Validasi Ahli Materi.....	31
Tabel 14. Kriteria Hasil Penilaian Alat Peraga.....	32
Tabel 15. Keterangan Gambar 3.....	34
Tabel 16. Data Hasil Uji Coba Alat Peraga Pemilah Biji Kopi.....	40
Tabel 17. Tabulasi Data Validasi Ahli Media	41
Tabel 18. Tabulasi Data Validasi Ahli Materi.....	42
Tabel 19. Rekapitulasi Data Kritik Dan Saran Para Ahli	43
Tabel 20. Hasil Tindak Lanjut Perbaikan.....	43
Tabel 21. Tabulasi Data Respon Siswa	45
Tabel 22. Hasil Respon Pengguna	45
Tabel 23. Data Analisis	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Potongan Penampang Buah Kopi	15
Gambar 2. Diagram Alur Desain Pengembangan	24
Gambar 3. Desain Alat Peraga Pemilih Biji Kopi.....	34
Gambar 4. Cover Buku Panduan Penggunaan Alat dan Panduan Praktik	35
Gambar 5. Desain Daftar Isi	36
Gambar 6 Desain Daftar Isi Bab I Panduan Alat	36
Gambar 7. Desain Isi Bab I Panduan Penggunaan Alat.....	37
Gambar 8. Bagian Prosedur Percobaan	38
Gambar 9. Bagian Tabel Pengamatan.....	38
Gambar10. Bagian Daftar Pustaka	39

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Lembar Kartu Bimbingan.....	53
Lampiran 2. Lembar SK Pembimbing	58
Lampiran 3. Lembar SK Penguji	59
Lampiran 4. Lembar Surat Izin Penelitian	60
Lampiran 5. Lembar Surat Balasan Penelitian	61
Lampiran 6 Lembar Surat Izin Prasurvey	62
Lampiran 7. Lembar Surat Balasan Izin Prasurvey	63
Lampiran 8. Lembar Rekap Nilai.....	64
Lampiran 9. Lembar Validasi Ahli Media	65
Lampiran 10. Lembar Rekapitulasi Validasi Ahli Media.....	74
Lampiran 11. Lembar Validasi Ahli Materi.....	75
Lampiran 12. Lembar Rekapitulasi Validasi Ahli Materi.....	84
Lampiran 13. Lembar Angket Respon.....	85
Lampiran 14. Lembar Rekapitulasi Angket Respon	91
Lampiran 15. Lembar Wawancara Kep. Dinas Pekebunan	92
Lampiran 16. Lembar Wawancara Guru SMK N 2 Metro	93
Lampiran 17. Dokumentasi Kegiatan	94
Lampiran 18. <i>QR Code</i> Buku Panduan.....	97

