



TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN ALAT PERAGA PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS ARDUINO UNTUK MEMPELAJARI APLIKASI HUKUM NEWTON PADA BIDANG MIRING

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pendidikan

**Oleh:
YOSRI ABANAT
8420320130057**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
SEKOLAH TINGGI KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN SOE**

2019

PENGESAHAN
RANCANG BANGUN ALAT PERAGA PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS
ARDUINO UNTUK MEMPELAJARI APLIKASI HUKUM NEWTON PADA
BIDANG MIRING

Mengesahkan bahwa tugas akhir ini telah disetujui, diuji dan dipertahankan dalam Ujian Tugas Akhir pada tanggal 07 Agustus 2019.

SoE, 07 Agustus 2019

Disahkan oleh:

Tim Penguji

Tanda Tangan

Ketua :



Infianto Boimau, M, Si
NIDN. 0828078801

Pembimbing I

2. Sekretaris :



Kostan D. F. Mataubenu, M, Si
NIDN. 0825058808

Pembimbing 2

3. Anggota :



Dens E.S.I Asbanu, S.Si., M.Pd

Penguji

NIDN. 0815118101



SEKOLAH TINGGI KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN SOE

Jalan Badak Nomor 5A, Lokasi 2 SMK Negeri 1 SoE

Email : stkip.soe@gmail

PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa yang tertulis dalam tugas akhir ini benar-benar-benar karya sendiri, bukan jiplakan dari karya tulis orang lain ataupun pengutipan dengan cara-cara tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku, baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat atau temuan orang lain yang terdapat dalam tugas akhir ini dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah.

Apabila dikemudian hari terbukti bahwa ternyata saya melakukan tindakan atau menjiplak tulisan orang lain seolah-olah tulisan saya sendiri, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku di Sekolah Tinggi Keguruan dan Ilmu Pendidikan SoE. Termasuk pencabutan gelar keserjanaan yang telah saya peroleh.

SoE, 07 Agustus 2019

Yang membuat pernyataan,



Yosri Abanat

NIM. 8420320130057

MOTTO

“Akuilah Dia dalam segala lakumu, maka Ia akan meluruskan jalanmu dan Janganlah hendaknya kamu kuatir tentang apa pun juga, tetapi nyatakanlah dalam segala hal keinginanmu kepada Allah dalam doa dan permohonan dengan ucapan syukur”

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami persembahkan kehadiran Tuhan yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan penyusunan tugas akhir dengan judul “Rancang Bangun Alat Peraga Pembelajaran Fisika Berbasis Arduino untuk Mempelajari Aplikasi Hukum Newton pada bidang miring“.

Penyusunan tugas akhir ini dapat terlaksana dengan baik berkat dukungan dari banyak pihak. Untuk itu, pada kesempatan ini peneliti mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Ared J. Billik, ST, M.Si., selaku pimpinan tertinggi Sekolah Tinggi Keguruan dan Ilmu Pendidikan (STKIP) SoE.
2. Bapak Kostan D. F Mataubenu, M.Si., selaku ketua Program Studi Pendidikan Fisika.
3. Bapak Infianto Boimau, M.Si., selaku Pembimbing I dan Bapak Kostan Mataubenu, M.Si., selaku Pembimbing II.
4. Bapak Dens E. S. I Asbanu, S.Si, M.Pd., selaku Penguji.
5. Bapak dan Ibu Dosen program studi pendidikan Fisika yang telah memberikan materi, motivasi, canda dan tawa kepada penulis selama perkuliahan.
6. Bapa dan Mama tersayang yang selalu dan senantiasa mendoakan, memberikan motivasi, dan nasehat serta berharap akan keberhasilan penulis.
7. Kakak, Adik dan semua keluarga yang selalu mendukung dalam doa sambil berharap akan keberhasilan penulis.
8. Teman- teman Lelli, Many, Et, Dmince, Oce, Delfi, Irma, Desi, Mesak, Vony, Anto, Ekri, Willy, AT, Ivan, Sari, Doni, Deko, Eka, Amadev, Boso, Ona, dan semua badan pengurus PMK STKIP SOE yang selalu menemani dan memberikan motivasi serta mendoakan keberhasilan penulis
9. Teman- teman angkatan I, II, III, IV, V, dan VI yang selalu memberikan motivasi, dukungan, semangat, canda dan tawa..
10. Teman- teman seangkatan yang selalu memberikan motivasi, dukungan, semangat, canda dan tawa.
11. semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu - persatu yang telah membantu penulis baik langsung maupun tidak langsung dalam menyelesaikan laporan penelitian ini.

Walaupun demikian dalam penulisan tugas akhir ini, peneliti menyadari masih belum sempurna. Oleh karena itu, peneliti mengharapkan saran dan kritik demi kesempurnaan penelitian ini.

Soe, 07 Agustus 2019

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Sampul	
Lembar Pengesahan.....	i
Lembar Keaslian.....	ii
Motto	iii
Kata Pengantar	iv
Daftar Isi.....	vi
Daftar Tabel.....	vii
Daftar Gambar.....	ix
Daftar Lampiran	xi
Abstrak	1
Pendahuluan	1
Kajian Pustaka.....	2
Metode Penelitian.....	4
Hasil Dan Pembahasan.....	7
Kesimpulan.....	30
Saran	30
Daftar Pustaka	31

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Data hasil percobaan untuk kayu terhadap kaca pada sudut 5°	9
Tabel 2. Data hasil percobaan untuk kayu terhadap kaca pada sudut 10°	10
Tabel 3. Data hasil percobaan untuk kayu terhadap kaca pada sudut 15°	11
Tabel 4. Data hasil percobaan untuk kayu terhadap kaca pada sudut 20°	11
Tabel 5. Data hasil percobaan untuk kayu terhadap kaca pada sudut 25°	12
Tabel 6. Data hasil percobaan untuk kayu terhadap tripleks pada sudut 5°	13
Tabel 7. Data hasil percobaan untuk kayu terhadap tripleks pada sudut 10°	14
Tabel 8. Data hasil percobaan untuk kayu terhadap tripleks pada sudut 15°	14
Tabel 9. Data hasil percobaan untuk kayu terhadap tripleks pada sudut 20°	14
Tabel 10. Data hasil percobaan untuk kayu terhadap tripleks pada sudut 25°	16
Tabel 11. Data hasil percobaan untuk kayu terhadap plastik pada sudut 5°	17
Tabel 12. Data hasil percobaan untuk kayu terhadap plastik pada sudut 10°	17
Tabel 13. Data hasil percobaan untuk kayu terhadap plastik pada sudut 15°	18
Tabel 14. Data hasil percobaan untuk kayu terhadap plastik pada sudut 20°	19
Tabel 15. Data hasil percobaan untuk kayu terhadap plastik pada sudut 25°	20
Tabel 16. Data hasil percobaan untuk kayu terhadap kertas pada sudut 5°	20
Tabel 17. Data hasil percobaan untuk kayu terhadap kertas pada sudut 10°	21
Tabel 18. Data hasil percobaan untuk kayu terhadap kertas pada sudut 15°	22
Tabel 19. Data hasil percobaan untuk kayu terhadap kertas pada sudut 20°	23
Tabel 20. Data hasil percobaan untuk kayu terhadap kertas pada sudut 25°	24
Tabel 21. Data hasil percobaan antar sudut (θ) dan μ_k pada permukaan kaca	24
Tabel 22. Data hasil percobaan antar sudut (θ) dan μ_k pada permukaan tripleks.....	25
Tabel 23. Data hasil percobaan antar sudut (θ) dan μ_k pada permukaan kertas	26
Tabel 24. Data hasil percobaan antar sudut (θ) dan μ_k pada permukaan plastic	26

Tabel 25. Data hasil percobaan antar sudut (θ) dan percepatan pada permukaan kaca27

Tabel 26. Data hasil percobaan antar sudut (θ) dan percepatan pada permukaan tripleks..28

Tabel 27. Data hasil percobaan antar sudut (θ) dan percepatan pada permukaan kertas28

Tabel 28. Data hasil percobaan antar sudut (θ) dan percepatan pada permukaan plastic ...29

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Gaya-gaya yang bekerja pada benda pada bidang miring dengan membentuk sudut (θ).....	3
Gambar 2. Diagram perangkat keras alat peraga yang dikembangkan.....	5
Gambar 3. Perancangan perangkat lunak alat peraga.....	6
Gambar 4. Diagram perancangan perangkat mekanik yang dikembangkan.....	6
Gambar 5. Pengujian kinerja alat peraga.....	7
Gambar 6. Hasil rancang alat peraga aplikasi hukum Newton pada bidang miring berbasis Arduino.....	7
Gambar 7. Tampilan LCD 16x2.....	8
Gambar 8. Hasil desain perangkat lunak.....	9
Gambar 9. Grafik hubungan antara waktu dan jarak pada sudut (5°).....	9
Gambar 10. Grafik hubungan antara waktu dan jarak pada sudut (10°).....	10
Gambar 11. Grafik hubungan antara waktu dan jarak pada sudut (15°).....	11
Gambar 12. Grafik hubungan antara waktu dan jarak pada sudut (20°).....	12
Gambar 13. Grafik hubungan antara waktu dan jarak pada sudut (25°).....	12
Gambar 14. Grafik hubungan antara waktu dan jarak pada sudut (5°).....	13
Gambar 15. Grafik hubungan antara waktu dan jarak pada sudut (10°).....	14
Gambar 16. Grafik hubungan antara waktu dan jarak pada sudut (15°).....	15
Gambar 17. Grafik hubungan antara waktu dan jarak pada sudut (20°).....	15
Gambar 18. Grafik hubungan antara waktu dan jarak pada sudut (25°).....	16
Gambar 19. Grafik hubungan antara waktu dan jarak pada sudut (5°).....	17
Gambar 20. Grafik hubungan antara waktu dan jarak pada sudut (10°).....	18
Gambar 21. Grafik hubungan antara waktu dan jarak pada sudut (15°).....	18
Gambar 22. Grafik hubungan antara waktu dan jarak pada sudut (20°).....	19
Gambar 23. Grafik hubungan antara waktu dan jarak pada sudut (25°).....	20
Gambar 24. Grafik hubungan antara waktu dan jarak pada sudut (5°).....	21
Gambar 25. Grafik hubungan antara waktu dan jarak pada sudut (10°).....	21
Gambar 26. Grafik hubungan antara waktu dan jarak pada sudut (15°).....	22
Gambar 27. Grafik hubungan antara waktu dan jarak pada sudut (20°).....	23
Gambar 28. Grafik hubungan antara waktu dan jarak pada sudut (25°).....	24
Gambar 29. Grafik hubungan antar sudut (θ) dan μ_k pada permukaan kaca.....	25
Gambar 30. Grafik hubungan antar sudut (θ) dan μ_k pada permukaan tripleks.....	25

Gambar 31. Grafik hubungan antar sudut (θ) dan μ_k pada permukaan kertas.....	26
Gambar 32. Grafik hubungan antar sudut (θ) dan μ_k pada permukaan plastic.....	27
Gambar 33. Grafik hubungan antar sudut (θ) dan percepatan pada permukaan kaca....	27
Gambar 34. Grafik hubungan antar sudut (θ) dan percepatan pada permukaan tripleks.	28
Gambar 35. Grafik hubungan antar sudut (θ) dan percepatan pada permukaan kertas...	29
Gambar 36. Grafik hubungan antar sudut (θ) dan percepatan pada permukaan plastic...	29

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Laporan alat peraga koefisien gesekan pada bidang miring	32
Lampiran 2. Dokumentasi	62

RANCANG BANGUN ALAT PERAGA PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS ARDUINO UNTUK MEMPELAJARI APLIKASI HUKUM NEWTON PADA BIDANG MIRING

Y. Abanat.*¹, I. Boimau.², K.Mataubenu.³

*Program Studi Pendidikan Fisika, Sekolah Tinggi Keguruan dan Ilmu Pendidikan Soe

Jl. Badak No 5A, Lokasi 2 SMKN 1 SoE

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan alat peraga fisika berbasis arduino dalam mempelajari aplikasi hukum Newton pada bidang miring sebagai media pembelajaran dan mengetahui apakah alat peraga berbasis arduino dalam mempelajari aplikasi hukum Newton pada bidang miring yang dikembangkan layak digunakan sebagai media pembelajaran. Rancang bangun alat peraga yang dikembangkan menggunakan komponen-komponen elektronik seperti arduino, sensor inframerah, *pushbutton*, LCD, relay dan LED sebagai komponen utama perangkat keras (*hardware*). Sedangkan untuk perangkat lunak (*software*) menggunakan *compiler* IDE arduino yang berbasis bahasa C#. Hasil pengukuran yang diperoleh menggunakan alat peraga fisika berbasis arduino lebih akurat karna waktu tempuh benda dikontrol menggunakan *timer1* pada arduino yang dikendalikan melalui input tombol *push button* dalam mencacah waktu tempuh objek. Dengan demikian dapat disimpulkan alat peraga aplikasi hukum Newton pada bidang miring layak digunakan sebagai media pembelajaran dalam menentukan koefisien gesekan suatu benda.

Katakunci : Alat Peraga, Arduino, Hukum Newton

Abstrack

This research is aimed to develop physics visual aid based on arduino in learning Newton law application in inclined plane as a learning media. This research is also to recognize whether visual aid of arduino in learning Newton law application in inclined plane that has been developing is suitable to be used as a learning media or not. The visual aid engineering is developed using electric components such as arduino, infrared sensor, *pushbutton*, LCD, relay and LED as the main components (*hardware*). While, for the (*software*) it uses C language of arduino *compiler* IDE. The measurement result using arduino visual aid is more accurate, because the time taken by the object was controled using *Itimer* on arduino it was controled by *pushbutton* in chopping the time taken by the object. It can be concluded that Newton law application as a visual aid in indined plane is suitable to be used as a learning media to determine the coefficient of a stringed object.

Keywords : Visual aid, Arduino, Newton Law

PENDAHULUAN

Fisika merupakan ilmu pengetahuan yang paling mendasar karena berhubungan dengan perilaku dan struktur benda (Dewi, 2011). Hakikat fisika adalah ilmu pengetahuan yang mempelajari gejala-gejala melalui serangkaian proses ilmiah dan sikap ilmiah yang hasilnya terwujud sebagai produk ilmiah dengan tersusun atas tiga komponen terpenting berupa konsep, prinsip dan teori yang berlaku secara universal (Erintina, 2015).

Proses pembelajaran fisika seharusnya lebih ditekankan pada proses, sehingga siswa dapat menemukan fakta, membangun konsep, teori dan sikap ilmiah siswa itu sendiri (Erintina, 2015). Proses pembelajaran akan lebih efektif bila memanfaatkan alat bantu atau