

**PENGEMBANGAN ALAT PRAKTIKUM RADIASI BENDA HITAM
(ARABETA) UNTUK Mendukung Pembelajaran Fisika
TINGKAT SEKOLAH MENENGAH ATAS**

TESIS

Ditulis untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Memperoleh Gelar Magister Pendidikan



IMAN SAFARI
1310818005

**MAGISTER PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**

2021

**PENGEMBANGAN ALAT PRAKTIKUM RADIASI BENDA HITAM
(ARABETA) UNTUK Mendukung Pembelajaran Fisika
TINGKAT SEKOLAH MENENGAH ATAS**

IMAN SAFARI

ABSTRAK

Kurikulum pembelajaran fisika Indonesia tahun 2013 untuk kelas 12 mempelajari pokok bahasan Radiasi benda hitam. Berdasarkan data dari 43 guru fisika yang menjadi responden menyatakan bahwa radiasi benda hitam adalah konsep yang abstrak dan tidak mudah untuk diajarkan ke siswa. Responden juga menyatakan bahwa masing-masing sekolah mereka belum mempunyai alat praktikum untuk materi radiasi benda hitam. Penelitian ini bertujuan mengembangkan alat praktikum radiasi benda hitam untuk mendukung pembelajaran sehingga dapat membantu memvisualisasikan pembelajaran radiasi benda hitam. Penelitian pengembangan alat praktikum radiasi benda hitam ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan Borg and Gall . Alat radiasi benda hitam yang dikembangkan digunakan untuk mengukur suhu dan intensitas radiasi dari sampel yang diteliti. Hasil pengukuran ditampilkan dalam bentuk grafik Intensitas terhadap tetapan Stefan-Boltzmann dikali suhu mutlak pangkat 4 untuk diukur emisivitas sampel. Selanjutnya, alat praktikum radiasi benda hitam yang dikembangkan diterapkan dalam pembelajaran fisika. Alat praktikum radiasi benda hitam dinyatakan layak berdasarkan hasil uji ahli materi, ahli media dan uji pengguna guru serta siswa, meskipun hasil uji lapangan menunjukkan data kurang akurat

Keyword: Radiasi benda hitam, alat praktikum

DEVELOPMENT OF BLACKBODY RADIATION PRACTICAL APPARATUS (ARABETA) TO SUPPORT PHYSICS LEARNING IN SENIOR HIGH LEVEL

IMAN SAFARI

ABSTRACT

The grade 12 physics subject of the 2013 Indonesia curriculum covers the mater of black body radiation. However, the results of a preliminary study of 43 physics teacher's respondent shown that the black body radiation mater is an abstract concept that is not easy to be taught the students. Unfortunately, their schools also do not yet have laboratory tool of the black body radiation to support them for teaching that mater to their students. Accordingly, the research aims to develop a laboratory tool of the black body radiation in supporting teacher to teach in class. The Borg and Gall method of research and development was used in developing a laboratory tool of the black body to measure temperature and radiation intensity that can further be utilised in determining emissivity of a certain material by applying the Stefan-Boltzmann formula. Furthermore, the developed laboratory tool will be applied in physics learning. Black body radiation experiment apparatus are declared feasible based on the test results of material experts, media experts and test users of teachers and students although field test results show less accurate data.

Keyword: Blackbody radiation, practical aparatus

PERSETUJUAN PANITIA UJIAN TESIS

Pengembangan Alat Praktikum Radiasi Benda Hitam (Arabeta) Untuk Mendukung Pembelajaran Fisika Tingkat Sekolah Menengah Atas

Nama : Iman Safari
No. Reg : 1310818005

	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Penanggung Jawab			26 Agustus 2021
Dekan	: <u>Prof. Dr. Muktiningsih N., M.Si.</u> NIP. 19640511 198903 2 001		
Wakil Penanggung Jawab			
Wakil Dekan I	: <u>Dr. Esmar Budi, M.T.</u> NIP. 19720728 199903 1 002		26 Agustus 2021
Ketua	: <u>Dr. Bambang Heru Iswanto, M.Si.</u> NIP. 19680401 199403 1 002		19 Agustus 2021
Sekretaris	: <u>Prof. Dr. Sunaryo, M.Si.</u> NIP. 19550303 198703 2 001		18 Agustus 2021
Anggota			
Pembimbing I	: <u>Dr. Anggara Budi Susila, M.Si.</u> NIP. 19550303 198703 2 001		18 Agustus 2021
Pembimbing II	: <u>Drs. Cecep E. Rustana, Ph. D</u> NIP. 19590729 198602 1 001		16 Agustus 2021
Penguji I	: <u>Dr. Firmanul Catur Wibowo, M.Pd.</u> NIP. 19870426 201903 1 009		16 Agustus 2021

Dinyatakan lulus ujian tesis pada tanggal : 13 Agustus 2021



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: lib.unj.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Iman Safari
NIM : 1310818005
Fakultas/Prodi : FMIPA/Magister Pendidikan Fisika
Alamat email : mnsfr2@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

Skripsi Tesis Disertasi Lain-lain (.....)

yang berjudul :

Pengembangan Alat Praktikum Radiasi Benda Hitam (Arabeta) Untuk Mendukung Pembelajaran Fisika Tingkat Sekolah Menengah Atas

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 23 Agustus 2021

Penulis

(Iman Safari)

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Kuasa, karena atas berkah dan rahmat-Nya, tesis ini dapat diselesaikan dengan baik. Tesis ditulis dalam rangka memenuhi syarat untuk mencapai gelar Magister Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta.

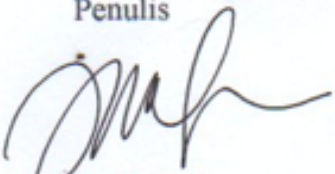
Penulis menyadari bahwa penulisan tesis ini tidak akan terwujud tanpa adanya bantuan, dorongan dan kemudahan yang diberikan dari beberapa pihak. Penulis juga ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan mendukung dalam penyelesaian tesis ini, karena tesis ini bukan semata-mata hasil kerja keras penulis sendiri. Penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada:

1. Bapak Dr. Anggara Budi Susila, M.Si. selaku pembimbing pertama atas waktu, tenaga, kesabaran, motivasi, serta gagasan dan kesabaran dalam memberikan bimbingan.
2. Bapak Drs. Cecep E. Rustana, Ph.D. selaku pembimbing kedua atas waktu, tenaga, kesabaran, motivasi, serta gagasan dan kesabaran dalam memberikan bimbingan.
3. Bapak Dr. Bambang Heru Iswanto, M.Si. selaku koordinator Program Magister Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta atas setiap arahan yang diberikan.
4. Bapak Dr. Iwan Sugihartono, M.Si. selaku validator ahli materi dalam pengembangan alat praktikum radiasi benda hitam yang layak untuk mendukung pembelajaran fisika tingkat Sekolah Menengah Atas.
5. Bapak Prof. Dr. Sunaryo, M.Si selaku validator ahli media dalam pengembangan alat praktikum radiasi benda hitam yang layak untuk mendukung pembelajaran fisika tingkat Sekolah Menengah Atas.
6. Seluruh dosen Program Studi Magister Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta.

7. Kepala Sekolah dan Guru Fisika SMA Global Prestasi yang telah memberikan izin untuk penelitian di sekolah.
8. Kepala Sekolah dan Guru Fisika SMA Mutiara Bangsa, Jakarta yang telah memberikan izin untuk penelitian di sekolah.
9. Rekan-rekan Magister Pendidikan Fisika angkatan 2018, semoga sukses untuk kita semua.
10. Guru fisika yang ikut serta dalam pengembangan produk sehingga alat peraga dapat terselesaikan.
11. Peserta didik yang ikut serta dalam pengembangan produk sehingga alat peraga dapat terselesaikan.
12. Semua pihak yang membantu terselesaikannya tugas akhir ini. Penulis menyadari bahwa tesis ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran penulis harapkan demi kesempurnaan penelitian-penelitian selanjutnya.

Semoga Tuhan senantiasa melimpahkan berkah-Nya kepada saudara sekalian. Akhirnya penulis berharap hasil penelitian ini dapat memberikan sumbangan ilmu pengetahuan dalam meningkatkan mutu pendidikan.

Jakarta, 13 Agustus 2021

Penulis

(Aman Safari)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERSETUJUAN PANITIA UJIAN TESIS	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iii
RINGKASAN	v
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TESIS	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR GRAFIK.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Fokus Penelitian.....	3
C. Perumusan Masalah	3
D. Tujuan Umum Penelitian	4
E. Kegunaan Hasil Penelitian.....	4
BAB II KAJIAN TEORITIK.....	4
A. Pengembangan Alat Praktikum.....	4
1. Teori Pengembangan Borg & Gall.....	4
2. Alat Praktikum	5

B. Benda Hitam.....	6
C. Penelitian yang relevan.....	9
D. Kerangka Teoritik.....	12
BAB III METODE PENELITIAN.....	13
A. Tujuan Operasional Penelitian.....	13
B. Sampel, Tempat, dan Waktu Penelitian.....	13
C. Pendekatan dan Metode Penelitian.....	13
D. Karakteristik Media yang Dikembangkan.....	14
E. Desain Media/Alat.....	14
F. Tahap-tahap pengembangan alat praktikum.....	15
G. Teknik Analisa Data.....	22
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	23
A. Hasil Pengembangan Media.....	23
1. Desain alat praktikum radiasi benda hitam (ARABETA).....	23
2. Model Draft.....	25
3. Model Final.....	27
B. Kelayakan Media.....	27
1. Validasi ahli materi.....	27
2. Validasi ahli Media.....	28
3. Uji kelompok guru.....	29
4. Uji kelompok siswa.....	35
C. Efektivitas Media.....	42
D. Pembahasan.....	44
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	49

A. Kesimpulan.....	49
B. Saran	49
DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN.....	56
Lampiran 1 Instrumen Penelitian	57
A. Kuesioner Analisis Kebutuhan Guru.....	57
B. Kuesioner Analisis Kebutuhan Siswa	59
C. Lembar Validasi Untuk Ahli Media.....	60
D. Lembar Validasi oleh Ahli Materi.....	64
E. Kuesioner Uji Coba Kelompok Siswa.....	67
F. Instrumen Uji Coba Kelompok Guru.....	70
Lampiran 2 Data Hasil Penelitian.....	73
A. Data Kebutuhan Pengguna.....	73
B. Data Hasil Validasi Ahli Media	75
D. Data Hasil Validasi Ahli Materi	80
C. Data Hasil Uji Coba	83
D. Hasil Uji alat praktikum radiasi benda hitam.....	89
G. Surat Keterangan Penelitian dari Institusi (<i>Saltwan</i>).....	95
Lampiran 3 Desain Produk.....	96
A. Desain alat praktikum radiasi benda hitam	97
Lampiran 4 Produk Final.....	98
A. Model Final.....	98
B. Coding Program Arduino untuk suhu sampel.....	98
Lampiran 5 Buku Pedoman dan Penggunaan Media (<i>Manual & User Guide</i>)	
.....	100

A. Pedoman Penggunaan.....	100
B. Buku Penggunaan Media.....	101
Kompetensi Dasar (KD).....	105
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	111