

**RANCANG BANGUN ALAT PRAKTIKUM  
CACAT BAYANGAN PADA PRAKTIKUM FISIKA DASAR II**

**Skripsi**

**Disusun untuk memenuhi salah satu syarat  
memperoleh gelar Sarjana Pendidikan**



**Gina Nurhasanah  
1302620022**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA  
2024**

PERSETUJUAN PANITIA UJIAN SKRIPSI

RANCANG BANGUN ALAT PRAKTIKUM CACAT BAYANGAN  
PADA PRAKTIKUM FISIKA DASAR II

Nama : Gina Nurhasanah

No.Registrasi : 1302620022

	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
<b>Penanggung Jawab:</b>			
Dekan	Prof. Dr. Muktiningsih, M.Si NIP. 196405111989032001		31-07-24
<b>Wakil Penanggung Jawab:</b>			
Pembantu Dekan I	Dr. Esmar Budi, M.T. NIP. 197207281999031002		30-07-24
Ketua Penguji	Dr. Hadi Nasbey, S.Pd., M.Si. NIP. 197909162005011004		26-07-24
Sekretaris	Ely Rismawati, M.Pfis. NIP. 199108272023212047		29-07-24
<b>Anggota:</b>			
Pembimbing I	Dr. Esmar Budi, M.T. NIP. 197207281999031002		24-07-24
Pembimbing II	Upik Rahma Fitri, S.Pd., M.Pd. NIP. 198903302022032009		24-07-24
Penguji Ahli	Dr. Firmanul Catur Wibowo, M.Pd. NIP. 198704262019031009		23-07-24

Dinyatakan lulus ujian skripsi pada tanggal 18 Juli 2024.

## LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertandatangan di bawah ini, mahasiswa Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta:

Nama : Gina Nurhasanah

NIM : 1302620022

Program Studi : Pendidikan Fisika

Menyatakan bahwa skripsi yang saya buat dengan judul "Rancang Bangun Alat Praktikum Cacat Bayangan pada Praktikum Fisika Dasar II" adalah:

1. Dibuat dan diselesaikan oleh saya sendiri berdasarkan data yang diperoleh dari hasil penelitian pada bulan Agustus 2023 sampai Juni 2024.
2. Bukan merupakan duplikat skripsi yang pernah dibuat orang lain atau jiplakan karya tulis orang lain dan bukan terjemahan karya tulis orang lain.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan bersedia menanggung segala akibat yang timbul jika pernyataan yang saya buat tidak benar.

Jakarta, Juli 2024



Gina Nurhasanah

NIM. 1302620022



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA  
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220  
Telepon/Faksimili: 021-4894221  
Laman: [lib.unj.ac.id](http://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 : Gina Nurhasanah  
NIM : 1302620022  
Fakultas/Prodi : FMIPA / Pendidikan Fisika  
Alamat email : ginanurhasana92@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 :

Rancang Bangun Alat Praktikum Cacat Bayangan Pada Praktikum Fisika Dasar II

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, 01 Agustus 2024

Penulis

( Gina Nurhasanah )  
nama dan tanda tangan

## ABSTRAK

**GINA NURHASANAH.** Rancang Bangun Alat Praktikum Cacat Bayangan pada Praktikum Fisika Dasar II. Skripsi, Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta. Juli 2024.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun alat praktikum cacat bayangan menggunakan model pengembangan 4D (*Define, Design, Develop, Disseminate*). Alat ini dirancang dengan memperhatikan kebutuhan dan digunakan dalam praktikum Fisika Dasar II. Pada tahap *Define*, dilakukan studi literatur dan studi lapangan yaitu mengidentifikasi kebutuhan mahasiswa untuk rencana pengembangan alat. Selanjutnya, tahap *Design* menghasilkan gambar rancangan awal yang mencakup berbagai komponen alat praktikum, serta instrumen uji kelayakan dan uji coba pengguna. Pada tahap *Develop*, proses pembuatan alat praktikum, pengujian alat praktikum oleh ahli dan pengguna, serta evaluasi dan revisi. Terakhir, tahap *Disseminate* melibatkan pemberian alat ke laboratorium Fisika Dasar Universitas Negeri Jakarta untuk digunakan dalam praktikum Fisika Dasar II. Hasil uji skala laboratorium membuktikan korelasi praktikum dengan teori dan konsep cacat bayangan, kemudian hasil uji kelayakan menunjukkan bahwa alat yang dikembangkan sangat layak digunakan dalam praktikum, dan hasil uji coba pengguna menyatakan bahwa alat praktikum yang dikembangkan lebih baik dan mudah dipahami. Oleh karena itu, alat praktikum cacat bayangan yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan dan dapat digunakan dalam praktikum Fisika Dasar II. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan dalam pengembangan alat praktikum lainnya dengan prinsip pembelajaran yang lebih aktif dan mudah.

**Kata Kunci:** Model 4-D, Alat Praktikum, dan Cacat Bayangan .

## ABSTRACT

**GINA NURHASANAH.** Design and Development of a Shadow Defect Practical Tool in Basic Physics II Practicum. Thesis, Physics Education Study Program, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Universitas Negeri Jakarta. July 2024.

This research aims to design and develop a shadow defect practical tool using the 4D development model (Define, Design, Develop, Disseminate). The tool is designed with attention to the needs of students and is intended for use in the Basic Physics II laboratory. In the Define stage, literature reviews and field studies were conducted to identify student needs for the tool's development plan. Next, the Design stage resulted in initial design drawings that included various components of the practical tool, as well as feasibility testing instruments and user trials. During the Develop stage, the practical tool was constructed, tested by experts and users, and subsequently evaluated and revised. Finally, the Disseminate stage involved providing the tool to the Basic Physics practicum at Universitas Negeri Jakarta for use in Basic Physics II practical sessions. Laboratory-scale tests demonstrated a correlation between practical work and the theory of shadow defects, while feasibility tests indicated that the developed tool is highly suitable for practical use. User trials confirmed that the developed practical tool is better and easier to understand. Therefore, the shadow defect practical tool developed meets the needs and can be effectively used in Basic Physics II practical sessions. This research is expected to serve as a reference for the development of other practical tools based on more active and accessible learning principles.

**Keywords:** 4-D Model, Practical Tool, Shadow Defect.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Rancang Bangun Alat Praktikum Cacat Bayangan pada Praktikum Fisika Dasar II”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi Sarjana (S1) di Universitas Negeri Jakarta. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih setulus-tulusnya kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Muktiningsih Nurjayadi, M.Si., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta.
2. Bapak Dr. Hadi Nasbey, S.Pd., M.Si. selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta.
3. Ibu Dr. Ir. Vina Serevina, M.M. selaku Dosen Pembimbing Akademik.
4. Bapak Dr. Esmar Budi, M.T. selaku Dosen Pembimbing I.
5. Ibu Upik Rahma Fitri, M.Pd. selaku Dosen Pembimbing II.
6. Bapak Haris Suhendar, M.Sc., selaku Dosen Ahli Materi.
7. Bapak Syafrima Wahyu, M.Si., selaku Dosen Ahli Media.
8. Ibu Dwi Susanti, M.Pd, selaku Ketua Laboratorium Pendidikan Fisika dan seluruh staf Pranata Laboratorium Pendidikan Fisika.
9. Bapak Abu Bakar selaku admin Program Studi Pendidikan Fisika, FMIPA UNJ.
10. Seluruh dosen dan staf akademik Program Studi Pendidikan Fisika, FMIPA UNJ yang telah memberikan ilmu dan dukungan selama masa perkuliahan.
11. Mahasiswa Pendidikan Fisika dan Fisika FMIPA UNJ Angkatan 2021, 2022, dan 2023 selaku responden penelitian.
12. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu tanpa mengurangi rasa hormat penulis.

Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan dapat dijadikan referensi demi pengembangan ke arah yang lebih baik. Semoga Allah SWT melimpahkan rahmat atas ketulusan hati yang telah diberikan.

Jakarta, 18 Juli 2024

Gina Nurhasanah

## LEMBAR PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur, skripsi ini saya persembahkan kepada:

1. Surgaku, Mamah Ani. Seseorang yang berperan penting dalam perjalanan menuju cita-cita. Sebagai madrasah sepanjang hidup, terima kasih karena selalu menyertakan doa, restu, nasihat, bantuan, dukungan, dan kebahagiaan yang tiada henti.
2. *Ya Abati*, Bapak Solihin. Seseorang yang merupakan cinta pertama di hidup saya. Sebagai pahlawan dan tauladan di dalam keluarga, terima kasih karena selalu melangitkan doa-doa baik dan menuntun perjalanan saya.
3. Kakak-kakak dan adik tersayang, yang telah memberikan dukungan moril dan materi selama perkuliahan. Semoga Allah memberkahi dan merahmati kalian dengan kesehatan dan rezeki yang selalu cukup.
4. Muhammad Ardi Budiawan, yang selalu kebersamai dan memberi dukungan, serta menghadirkan kebahagiaan dan kenyamanan.
5. Bapak Dr. Firmanul Catur Wibowo, dan Lari Andres Sanjaya, M.Pd., yang telah memberikan banyak relasi, pengalaman bermanfaat dan menyenangkan serta ilmu yang tidak saya dapatkan dimanapun.
6. Sahabat dekat, Nabila Zahwa, Elsy, Mutiara, dan Hedy. Yang selalu menjadi tempat ternyaman untuk berteduh dan bercerita huru-hara lingkungan baru. Semoga Allah selalu menjaga pertemanan kita.
7. Sahabat seperjuangan, Tri, Ika, Risma, Syafa, dan Ayin. Yang telah kebersamai selama masa perkuliahan, terima kasih atas sebaran kebahagiaan yang tercipta, atas kerja sama, pembelajaran, dan momen yang berharga.
8. Sahabat PKM, Annisa dan Nabila. Walaupun singkat, terima kasih atas pengalaman banyak rasa dan banyak warna. Semoga semakin banyak *chapter* yang menyenangkan.
9. Adik-adik *Airborne*, teman-teman DPK, dan teman-teman *Constellation*, sebagai tempat saya untuk memperoleh hal-hal baik, terima kasih atas cerita dan momen hangat yang pernah tercipta.



## DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI .....	i
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
ABSTRAK.....	iii
ABSTRACT.....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
LEMBAR PERSEMBAHAN.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A.Latar Belakang Masalah .....	1
B.Fokus Penelitian.....	4
C.Rumusan Masalah.....	4
D.Manfaat Penelitian .....	5
1.Manfaat Praktis .....	5
2.Manfaat Teoritis .....	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA .....	6
A.Konsep Pengembangan Model .....	6
B.Konsep Model yang Dikembangkan.....	13
1.Cahaya.....	13
2.Lensa .....	15
3.Bayangan.....	20
4.Alat Praktikum .....	26
5.Aspek Penilaian Kelayakan.....	26
C.Kerangka Berpikir.....	35
D.Rancangan Model .....	38
BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....	40
A.Tujuan Penelitian .....	40
B.Tempat dan Waktu Penelitian.....	40
C.Karakteristik Alat yang Dikembangkan.....	40
D.Pendekatan dan Metode Penelitian.....	41

E.Langkah-Langkah Pengembangan Model.....	41
1.Penelitian Pendahuluan .....	42
2.Perencanaan Pengembangan Model.....	45
3.Validasi, Evaluasi, dan Revisi Model.....	49
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>66</b>
A.Hasil Pengembangan Model .....	66
1.Hasil Analisis Kebutuhan .....	66
2.Model Draft I .....	69
3.Model Draft II.....	72
4.Model Final .....	74
B.Kelayakan Model .....	78
1.Teoritik.....	78
2.Empiris.....	79
C.Pembahasan.....	80
<b>BAB V KESIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN .....</b>	<b>89</b>
A.Kesimpulan.....	89
B.Implikasi .....	89
C.Saran .....	89
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>90</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>97</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Skema Tahap Pengembangan Model 4D .....	7
Gambar 2. 2 Ilustrasi hukum pemantulan cahaya .....	14
Gambar 2. 3 Ilustrasi proses pembiasan cahaya .....	15
Gambar 2. 4 Jenis-jenis Lensa .....	16
Gambar 2. 5 Sinar istimewa pada lensa cembung .....	18
Gambar 2. 6 Sinar istimewa pada lensa cekung .....	19
Gambar 2. 7 Cara kerja dan pembiasan cahaya lensa cembung .....	21
Gambar 2. 8 Cara kerja dan pembiasan cahaya lensa cekung .....	22
Gambar 2. 9 Aberasi Sferis .....	23
Gambar 2. 10 Aberasi Kromatik .....	25
Gambar 2. 11 Jalannya sinar pada mata (a) Normal (b) Miopi.....	27
Gambar 2. 12 Jalannya sinar pada mata (a) Normal (b) Hipermetropi.....	27
Gambar 2. 13 Jalannya sinar pada mata (a) Normal (b) Astigmatisma .....	28
Gambar 2. 14 Kerangka Berpikir.....	35
Gambar 2. 15 Rancangan Model Alat Praktikum Cacat Bayangan .....	36
Gambar 3. 1 Langkah-langkah Rancang Bangun Alat Praktikum Cacat Bayangan.....	42
Gambar 3. 2 Desain Rangkaian Sebelum Modifikasi.....	43
Gambar 3. 3 Desain Rangkaian Setelah Modifikasi .....	44
Gambar 4. 1 Diagram Analisis Kebutuhan Mahasiswa terhadap Kebutuhan Pengembangan Alat Praktikum Fisika Dasar II .....	65
Gambar 4. 2 Diagram Analisis Kebutuhan Mahasiswa terhadap Tingkat Kesulitan Alat Praktikum Fisika Dasar II .....	66
Gambar 4. 3 Diagram Analisis Kebutuhan Mahasiswa terhadap Tingkat Kesulitan Memahami Langkah Kerja Praktikum Fisika Dasar II .....	66
Gambar 4. 4 Diagram Analisis Kebutuhan Mahasiswa terhadap Tingkat Kesulitan Memperoleh Data Praktikum Fisika Dasar II.....	67
Gambar 4. 5 Diagram Analisis Kebutuhan Mahasiswa terhadap Tingkat Durasi Pelaksanaan Praktikum Fisika Dasar II.....	67
Gambar 4. 6 (a) Rangkaian Alat Praktikum Cacat Bayangan Tampak Depan .....	76
Gambar 4. 6 (b) Rangkaian Alat Praktikum Cacat Bayangan Tampak Samping .....	76
Gambar 4. 7 (a) Hasil bayangan dengan lampu pijar sebagai objek.....	80

Gambar 4. 7 (b) Hasil bayangan dengan lampu LED sebagai objek .....	80
Gambar 4. 8 (a) Hasil bayangan diafragma menggunakan lampu pijar .....	81
Gambar 4. 8 (b) Hasil bayangan diafragma menggunakan lampu LED .....	81
Gambar 4. 9 (a) Hasil bayangan diafragma dengan kaca baur menggunakan lampu pijar .....	82
Gambar 4. 9 (b) Hasil bayangan diafragma dengan kaca baur menggunakan lampu LED .....	82
Gambar 4. 10 (a) Hasil Bayangan Diafragma 1 Celah tanpa kaca baur .....	82
Gambar 4. 10 (b) Hasil Bayangan Diafragma 1 Celah dengan kaca baur .....	82



## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kelebihan dan Kekurangan Model Pengembangan 4D .....	13
Tabel 3. 1 <i>Storyboard</i> Rancangan Alat Praktikum.....	44
Tabel 3. 2 Tabel Instrumen Uji Kelayakan oleh Ahli Materi .....	47
Tabel 3. 3 Rubrik Instrumen Uji Kelayakan oleh Ahli Materi.....	48
Tabel 3. 4 Interpretasi Penilaian Kelayakan oleh Ahli Materi .....	50
Tabel 3. 5 Tabel Instrumen Uji Kelayakan oleh Ahli Media.....	50
Tabel 3. 6 Rubrik Instrumen Uji Kelayakan oleh Ahli Media .....	51
Tabel 3. 7 Interpretasi Penilaian Kelayakan oleh Ahli Media .....	54
Tabel 3. 8 Tabel Instrumen Uji Coba Pengguna .....	54
Tabel 3. 9 Teknik Penskoran Uji Coba Pengguna.....	56
Tabel 3. 10 Presentase Kriteria Uji Coba Pengguna .....	56
Tabel 3. 11 Instrumen Lembar Observasi .....	57
Tabel 4. 1 Hasil Model Draft I.....	68
Tabel 4. 2 Hasil Model Draft II.....	71
Tabel 4. 3 Hasil Model Final.....	73
Tabel 4. 4 Hasil Uji Kelayakan oleh Ahli Materi.....	77
Tabel 4. 5 Hasil Uji Kelayakan oleh Ahli Media .....	78
Tabel 4. 6 Hasil Uji Coba Terbatas .....	79
Tabel 4. 6 Data Hasil Bayangan Diafragma 1 Celah .....	83

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Analisis Kebutuhan (Observasi) .....	97
Lampiran 2. Hasil Uji Kelayakan Materi.....	99
Lampiran 3. Hasil Uji Kelayakan Media .....	104
Lampiran 4. Hasil Uji Coba Pengguna .....	108
Lampiran 5. Surat Permohonan Izin Observasi .....	109
Lampiran 6. Surat Permohonan Izin Peminjaman Alat Laboratorium .....	110
Lampiran 7. Surat Permohonan Uji Kelayakan Materi.....	111
Lampiran 8. Surat Permohonan Uji Kelayakan Media.....	112
Lampiran 9. Surat Permohonan Uji Coba Pengguna.....	113
Lampiran 10. Surat Persetujuan Validasi .....	114
Lampiran 11. Dokumentasi.....	115

