

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN
PENDEKATAN *DEEP LEARNING* DENGAN ALGORITMA YOLOv5
PADA MATERI MORFOLOGI IKAN**

SKRIPSI

*diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
Pendidikan Kelautan dan Perikanan*



oleh:

Firgi Saridaningsih

2008647

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
KAMPUS SERANG
2024**

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN
PENDEKATAN *DEEP LEARNING* DENGAN ALGORITMA YOLOv5
PADA MATERI MORFOLOGI IKAN**

Oleh

Firgi Saridaningsih

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Pendidikan pada Fakultas Kampus Serang

©Firgi Saridaningsih

Universitas Pendidikan Indonesia

2024

Hak Cipta dilindungi undang-undang.

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,
dengan dicetak ulang, difotokopi, atau cara lainnya tanpa izin penulis.

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Firgi Saridaningsih

NIM : 2008647

Program Studi : Pendidikan Kelautan dan Perikanan

Judul Skripsi :

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN
PENDEKATAN *DEEP LEARNING* DENGAN ALGORITMA YOLOv5
PADA MATERI MORFOLOGI IKAN**

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperoleh untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Kelautan dan Perikanan Kampus UPI di Serang Universitas Pendidikan Indonesia.

DEWAN PENGUJI

Penguji I : Ferry Dwi Cahyadi, S.Pd., M.Sc.



Penguji II : Himawan Prasetyo, S.Pi., M.Si.



Penguji III : Mad Rudi, S.Pd., M.Si.



Ditetapkan di : Serang

Tanggal : 29 Juli 2024

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

FIRGI SARIDANINGSIH

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN
PENDEKATAN *DEEP LEARNING* DENGAN ALGORITMA YOLOv5 PADA
MATERI MORFOLOGI IKAN**

Disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

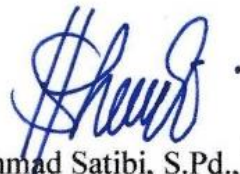
Pembimbing I



Yulda, S.Pd., M.Pd.

NIP. 920230219950723201

Pembimbing II



Ahmad Satibi, S.Pd., M.Pd.

NIP. 920200819920922101

Mengetahui,

Ketua Program Studi Pendidikan Kelautan dan Perikanan



Ferry Dwi Cahyadi, S.Pd., M.Sc.

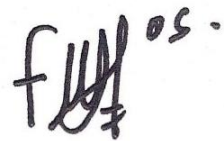
NIP. 920171219900902101

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kehadirat Allah SWT, Tuhan semesta alam. Atas Karunia dan Rahmat-Nya, penulis mampu menyelesaikan skripsi ini dengan tepat waktu. Tak lupa Shalawat dan salam semoga selalu tercurahkan limpahkan kepada junjungan Nabi Muhammad SAW, keluarga, sahabat, dan terhadap umatnya. Penelitian ini penulis hadirkan sebagai salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Kelautan dan Perikanan di Program Studi Pendidikan Kelautan dan Perikanan Kampus Daerah Serang. Judul Skripsi ini adalah “Pengembangan Media Pembelajaran Menggunakan Pendekatan *Deep learning* Dengan Algoritma YOLOv5 Pada Materi Morfologi Ikan”.

Penelitian ini dibuat oleh penulis sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan Jurusan Pendidikan Kelautan dan Perikanan di Universitas Pendidikan Indonesia Kampus Serang. Penulis memiliki harapan semoga penelitian ini mampu diterima, bisa bermanfaat bagi pembaca, dan dapat dilanjutkan ke penelitian lebih lanjut oleh peneliti berikutnya. Dalam penyusunan skripsi ini penulis tentunya tidak akan luput dari kekeliruan dan kesalahan, Oleh karena hal tersebut maka penulis mengharapkan kritik dan saran yang bisa membangun demi penyempurnaan penelitian ini dan kebaikan di kemudian hari.

Serang, 29 Juli 2024



Firgi Saridaningsih

2008647

UCAPAN TERIMA KASIH

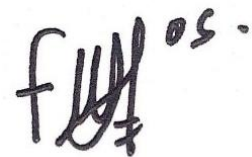
Puji syukur tercurahkan kepada Allah SWT atas rahmat, berkah, dan karunia-Nya peneliti sanggup menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Selama penyusunan skripsi, penulis mengucapkan terima kasih sedalam-dalamnya kepada:

1. Bapak Dr. Supriadi, M.Pd. selaku Direktur Universitas Pendidikan Indonesia Kampus Daerah Serang.
2. Bapak Ferry Dwi Cahyadi, S.Pd., M.S.c. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Kelaut dan dan Perikanan Universitas Pendidikan Indonesia Kampus Serang.
3. Ibu Yulda, S.Pd., M.Pd. selaku Dosen Pembimbing 1 dan Bapak Ahmad Satibi, S.Pd., M.Pd. selaku Dosen Pembimbing 2 yang dengan penuh kesabaran selalu meluangkan waktunya untuk memberikan ilmu, bimbingannya, motivasi, dan nasihat terhadap penulis.
4. Bapak Ahmad Satibi, S.Pd., M.Pd. selaku Dosen Program Studi Pendidikan Kelautan dan Perikanan serta Bapak Wildan Aprizal Arifin, S.Pd., M.Kom. selaku Dosen Program Studi Sistem Informasi Kelautan Universitas Pendidikan Indonesia Kampus Serang yang telah bersedia meluangkan waktu dan memberikan masukan sebagai validator media dalam penyelesaian skripsi ini.
5. Bapak Ahmad Beni Rouf, S.Pi., M.Si. selaku Dosen Program Studi Pendidikan Kelautan dan Perikanan Universitas Pendidikan Indonesia Kampus Serang dan Bapak Ahmad Yunus selaku Guru Kejuruan Perikanan yang telah bersedia meluangkan waktu dan memberikan masukan sebagai validator materi dalam penyelesaian skripsi ini.
6. Pahlawanku, Ayahanda Ramli Sudjono, terima kasih selalu berjuang untuk keberlangsungan hidup penulis. Beliau mampu mendidik penulis, memberikan dukungan, dan memotivasi sehingga penulis mampu menyelesaikan studinya.
7. Surgaku, Ibunda Surahmi yang tidak hentinya memberikan kasih sayang sepenuh cinta dan selalu memberikan do'a serta motivasi sehingga penulis sanggup menyelesaikan studinya.

8. Kepada Lintang Tri Rahayu, Siti Fatmala, Dhimas Arief Santoso, Samuel Genaro, Restia Indrianingsih, Siti Muflihah, Khanifatul Jannah, Avly Arfiani Khoirunnisaa, Rian Joko Nugroho, Sri Indiyani, Rachma Sundhari. Terima kasih sudah menjadi bagian yang selalu berkontribusi banyak baik didalam waktu dan tenaganya kepada penulis. Telah mendukung, menghibur, mendengarkan keluh kesah, dan memberikan semangat kepada penulis.
9. Semua pihak yang tidak sanggup penulis sebutkan satu per satu yang tentunya telah banyak membantu memberikan pemikirannya demi keberhasilan dan kelancaran penyusun skripsi.
10. Terakhir, terima kasih sebesar-besarnya untuk diri sendiri, karena telah mampu berjuang dan berusaha keras sejauh ini. Terima kasih tetap bertahan untuk berusaha dan merayakan diri hingga di titik ini. Terima kasih untuk tidak memilih untuk menyerah walau menghadapi kondisi tersulit apapun proses penyusunan skripsi ini dan telah menyelesaikan semaksimal dan sebaik mungkin. Berbahagialah selalu dimanapun diri berada, Firgi. Apapun lebih dan kurangmu mari merayakan sendiri.
11. Seluruh siswa kelas 10 jurusan Agribisnis Perikanan Air Tawar SMKN 3 Pandeglang tahun ajaran 2023/2024

Penulis menyadari didalam penyusunan skripsi ini masih adanya kekurangan. Maka dari hal tersebut, penulis menghaturkan banyak terima kasih jika ada masukan berupa kritik dan saran yang bersifat membangun, besar harapan bahwa skripsi ini dapat memberikan manfaat kepada pihak terkait, pembaca, dan kepada saya sendiri.

Yang membuat pernyataan



Firgi Saridaningsih

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS
AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Kampus UPI di Serang Universitas Pendidikan Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Firgi Saridaningsih
NIM : 2008647
Program Studi : Pendidikan Kelautan dan Perikanan
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pendidikan Indonesia Kampus Serang **Hak Bebas Royalti Noneklusif** (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**“PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN
PENDEKATAN *DEEP LEARNING* DENGAN ALGORITMA YOLOv5
PADA MATERI MORFOLOGI IKAN”**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif ini Universitas Pendidikan Indonesia Kampus Serang berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*Database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Serang

Pada tanggal: 29 Juli 2024

Yang menyatakan,



Firgi Saridaningsih

HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa penelitian dengan judul “Pengembangan Media Pembelajaran Menggunakan Pendekatan *Deep learning* Dengan Algoritma YOLOv5 Pada Materi Morfologi Ikan” ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Serang, 29 Juli 2024



Firgi Saridaningsih

ABSTRAK

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN PENDEKATAN *DEEP LEARNING* DENGAN ALGORITMA YOLOv5 PADA MATERI MORFOLOGI IKAN

Firgi Saridaningsih

Program Studi Pendidikan Kelautan dan Perikanan, Kampus Serang

Universitas Pendidikan Indonesia

firgisaridaningsih9@upi.edu

Teknologi semakin berkembang dan mulai banyak dimanfaatkan di berbagai bidang, termasuk pendidikan. Media pembelajaran merupakan salah satu komponen penting dalam pembelajaran yang berperan untuk mendukung keberhasilan proses belajar mengajar. Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan media pembelajaran menggunakan pendekatan *deep learning* dengan algoritma YOLOv5 pada materi morfologi ikan. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif dengan metode ADDIE. Hasil penelitian menghasilkan suatu media pembelajaran berbasis web yang diberi nama FishMorpho. Media ini menggunakan teknik *deep learning* yaitu algoritma YOLOv5 untuk melakukan deteksi objek pada morfologi ikan. Model dilatih dengan epoch 50 menunjukkan hasil yang baik yaitu dengan nilai mAP sebesar 85,2%, *Recall* sebesar 80,4% dan Presisi sebesar 87,8%. Media ini dilengkapi dengan fitur *live camera*, foto galeri, materi morfologi ikan, morfometrik dan meristik, serta kuis interaktif. Hasil validasi oleh ahli media dan ahli materi menunjukkan bahwa media ini layak untuk digunakan pada proses pembelajaran dengan kriteria sangat valid secara keseluruhan. Rata-rata skor yang diperoleh dari ahli media senilai 94,6% dan dari ahli materi senilai 93,7% tergolong kedalam kategori sangat valid. Uji coba kepada siswa menunjukkan bahwa media ini efektif dan menarik untuk membantu pembelajaran morfologi ikan. Rata-rata skor yang diperoleh dari siswa terkait tanggapan media pembelajaran sebesar 74,84% yang termasuk kategori menarik.

Kata Kunci: Media Pembelajaran, *Deep learning*, YOLOv5

ABSTRACT

LEARNING MEDIA DEVELOPMENT USING DEEP LEARNING APPROACH WITH YOLOv5 ALGORITHM ON FISH MORPHOLOGY MATERIALS

Firgi Saridaningsih

Program Studi Pendidikan Kelautan dan Perikanan, Kampus Serang

Universitas Pendidikan Indonesia

firgisaridaningsih9@upi.edu

Technology is growing and starting to be widely utilized in various fields, including education. Learning media is one of the important components in learning that plays a role in supporting the success of the teaching and learning process. The purpose of this research is to develop learning media using a deep learning approach with the YOLOv5 algorithm on fish morphology material. This research uses a descriptive quantitative approach with the ADDIE method. The research results produced a web-based learning media named FishMorpho. This media uses deep learning techniques, namely the YOLOv5 algorithm to perform object detection on fish morphology. The model trained with 50 epochs shows good results, namely with a mAP value of 85.2%, Recall of 80.4% and Precision of 87.8%. This media is equipped with a live camera feature, photo gallery, fish morphology material, morphometrics and meristics, and interactive quizzes. The results of validation by media experts and material experts show that this media is suitable for use in the learning process with very valid criteria overall. The average score obtained from media experts is 94.6% and from material experts is 93.7% which is classified into a very valid category. Student trials showed that this media is effective and interesting to help learn fish morphology. The average score obtained from students related to learning media responses is 74.84% which is included in the interesting category.

Keywords: *Deep learning, Learning Media, YOLOv5*

DAFTAR ISI

HAK CITA	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI	iii
KATA PENGANTAR	iv
UCAPAN TERIMA KASIH	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vii
HALAMAN PERNYATAAN	viii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah Penelitian	1
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Manfaat Penelitian	4
1.5. Struktur Organisasi	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1. Teori Belajar.....	7
2.2. Media Pembelajaran.....	9
2.3. <i>Deep learning</i>	17
2.4. YOLO (<i>You Only Look Once</i>).....	19
2.5. Morfologi Ikan	22
2.6. Penelitian Relevan.....	27
2.7. Kerangka Berpikir	32
BAB III METODE PENELITIAN	34
3.1. Desain Penelitian.....	34

3.2. Partisipan.....	36
3.3. Populasi dan Sampel	36
3.4. Instrumen Penelitian.....	37
3.5. Prosedur Penelitian.....	41
3.6. Analisis Data	44
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN	49
4.1. Temuan Penelitian.....	49
4.1.1. Analisis (<i>Analyze</i>)	49
4.1.2. Desain (<i>Design</i>).....	51
4.1.3. Pengembangan (<i>Development</i>)	74
4.1.4. Implementasi (<i>Implementation or Delivery</i>).....	92
4.1.5. Evaluasi (<i>Evaluation</i>).....	95
4.2. Pembahasan.....	96
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI	101
5.1. Simpulan	101
5.2. Implikasi.....	101
5.3. Rekomendasi	102
DAFTAR PUSTAKA	103
LAMPIRAN.....	109

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Relevan.....	27
Tabel 3. 1 Instrumen Penelitian	37
Tabel 3. 2 Kisi-kisi Lembar Validasi Ahli Media.....	39
Tabel 3. 3 Kisi-kisi Lembar Validasi Ahli Materi	39
Tabel 3. 4 Kisi-kisi Lembar Angket Umpan Balik Mahasiswa	41
Tabel 3. 5 Pedoman Penskoran Lembar Validasi (Skala <i>Likert</i>)	45
Tabel 3. 6 Kriteria Kevalidan Media Pembelajaran.....	46
Tabel 3. 7 Pedoman Penskoran Lembar Angket (Skala <i>Likert</i>).....	47
Tabel 3. 8 Kriteria Kemenarikan Media Pembelajaran.....	47
Tabel 4. 1 Tabel Pengujian Dataset.....	61
Tabel 4. 2 Hasil Validasi Ahli Media.....	77
Tabel 4. 3 Hasil Validasi Ahli Media Sesuai Aspek.....	80
Tabel 4. 4 Saran Perbaikan dari Ahli media dan Hasil revisi	80
Tabel 4. 5 Hasil Validasi Ahli Materi Sebelum Revisi.....	81
Tabel 4. 6 Hasil Validasi Ahli Materi Sesuai Aspek Sebelum Revisi	83
Tabel 4. 7 Saran Perbaikan dari Ahli Materi dan Hasil Revisi	84
Tabel 4. 8 Hasil Revisi Media Pembelajaran	85
Tabel 4. 9 Hasil Validasi Ahli Materi Setelah Revisi	89
Tabel 4. 10 Hasil Validasi Ahli Materi Setelah Revisi Sesuai Aspek	91
Tabel 4. 11 Angket Umpan Balik Siswa.....	94
Tabel 4. 12 Angket Umpan Balik Sesuai Aspek.....	95
Tabel 4. 13 Saran dan Masukan Siswa	95

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Diagram Alur Instruksional: Kesetaraan Peran Media dan Guru dalam Tanggung Jawab Materi.....	16
Gambar 2. 2 Cara Kerja <i>Deep learning</i>	17
Gambar 2. 3 Ilustrasi <i>Convolutional Neural Network</i>	18
Gambar 2. 4 Representasi algoritma YOLO	19
Gambar 2. 5 Lapisan pada Algoritma YOLO	20
Gambar 2. 6 Perbandingan performa kerja pada tiap model YOLOv5.....	21
Gambar 2. 7 Performa YOLOv5 dengan YOLO versi terbaru	21
Gambar 2. 8 Morfologi Ikan	22
Gambar 2. 9 Tipe-tipe utama letak mulut (a) terminal, (b) subterminal, (c) Inferior, dan (d) superior.....	23
Gambar 2. 10 Skema gabungan dua sirip punggung (a) duri (b) jari-jari	24
Gambar 2. 11 Jari-jari sirip punggung pertama yang keras (a) dan sirip lemak pada sirip punggung (b).....	25
Gambar 2. 12 Bagian sirip punggung pertama yang keras (a) dan bagian kedua yang lunak (b).	25
Gambar 2. 13 Bentuk-bentuk utama sirip ekor (a) membulat, (b) bersegi, (c) sedikit cekung atau berlekuk tunggal, (d) bulan sabit, (e) bercagak, (f) meruncing, (g) lanset	26
Gambar 2. 14 Pengukuran meristik dan morfometrik ikan.....	26
Gambar 2. 15 Kerangka Berpikir	33
Gambar 3. 1 Desain ADDIE	35
Gambar 4. 1 Flowchart pembuatan media pembelajaran.....	52
Gambar 4. 2 Data Morfologi Ikan.....	52
Gambar 4. 3 Upload Dataset di Roboflow	53
Gambar 4. 4 Anotasi Gambar di Roboflow	54
Gambar 4. 5 Kelas pada Anotasi Gambar	54
Gambar 4. 6 Split Data.....	55
Gambar 4. 7 Anotasi pada keseluruhan dataset	55
Gambar 4. 8 Resize	56
Gambar 4. 9 Augmentasi.....	56
Gambar 4. 10 Import Pustaka	57
Gambar 4. 11 GitHub Dataset.....	57
Gambar 4. 12 Data Training Epoch 50 Batch 16	58
Gambar 4. 13 Data Training Epoch 50 Batch 32	59
Gambar 4. 14 Detect Modelling.....	59
Gambar 4. 15 Confusin Matrix	59
Gambar 4. 16 Hasil <i>Modelling Batch 16</i>	62
Gambar 4. 17 Hasil Deteksi	62
Gambar 4. 18 Visual Studio Code	63
Gambar 4. 19 HTML Website FishMorpho.....	64
Gambar 4. 20 CSS Website FishMorpho.....	64

Gambar 4. 21 Javascript.....	65
Gambar 4. 22 Halaman Utama.....	65
Gambar 4. 23 Halaman Penjelasan Website	66
Gambar 4. 24 Our Feature.....	66
Gambar 4. 25 Halaman Fitur Live Camera.....	67
Gambar 4. 26 Fitur Live Camera	67
Gambar 4. 27 Halaman Fitur Foto Galeri	68
Gambar 4. 28 Fitur Foto Galeri.....	68
Gambar 4. 29 Halaman penjelasan terkait morfologi ikan	69
Gambar 4. 30 Mulut Ikan	69
Gambar 4. 31 Sirip Dada Ikan	70
Gambar 4. 32 Sirip Perut Ikan	70
Gambar 4. 33 Sirip Dubur Ikan.....	70
Gambar 4. 34 Sirip Punggung Ikan.....	71
Gambar 4. 35 Sirip Ekor Ikan	71
Gambar 4. 36 Dark Mode atau Mode Gelap	72
Gambar 4. 37 Creator	72
Gambar 4. 38 Python pada Media Pembelajaran FishMorpho	73
Gambar 4. 39 Framework Flask.....	73
Gambar 4. 40 Library lainnya	74
Gambar 4. 41 Setup App Python.....	74
Gambar 4. 42 Create Application.....	75
Gambar 4. 43 Setup Aplikasi Python.....	75
Gambar 4. 44 Install Flask	76
Gambar 4. 45 Kode untuk menuju root.....	76
Gambar 4. 46 Web Server Gateway Interface (WSGI).....	76
Gambar 4. 47 File Manager cPanel.....	77
Gambar 4. 48 Materi Morfometrik	85
Gambar 4. 49 Materi Meristik.....	86
Gambar 4. 50 Kuis (<i>Google Form</i>) pada Media Pembelajaran	86
Gambar 4. 51 Tampilan Kuis <i>Google Form</i>	86
Gambar 4. 52 Kuis (<i>Quizizz</i>) pada Media Pembelajaran	87
Gambar 4. 53 Tampilan Kuis pada <i>Quizizz</i>	87
Gambar 4. 54 Tampilan Halaman Utama Sebelum Revisi	87
Gambar 4. 55 Tampilan Halaman Utama Sesudah Revisi	88
Gambar 4. 56 Halaman Details Sebelum direvisi	88
Gambar 4. 57 Halaman <i>details</i> yang sudah direvisi.....	88
Gambar 4. 58 Referensi materi pada media pembelajaran	89
Gambar 4. 59 Diagram Hasil Validasi Materi Sebelum dan Sesudah Perbaikan dari Masing-masing Aspek	92
Gambar 4. 60 Diagram Hasil Akhir Validasi Materi	92
Gambar 4. 61 Uji Coba Media Pembelajaran	93
Gambar 4. 62 Umpan Balik Siswa.....	93

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Keputusan Dosen Pembimbing	109
Lampiran 2 Surat Permohonan Izin Penelitian	110
Lampiran 3 Surat Sesudah Melaksanakan Penelitian	111
Lampiran 4 Kartu Bimbingan	112
Lampiran 5 <i>Storyboard</i> Media Pembelajaran	114
Lampiran 6 Tampilan Hasil Desktop	116
Lampiran 7 Hasil Tampilan Mobile	117
Lampiran 8 Panduan Wawancara.....	118
Lampiran 9 Hasil Validasi Ahli Media	120
Lampiran 10 Hasil Validasi Ahli Materi.....	130
Lampiran 11 Hasil Wawancara	138
Lampiran 12 Hasil Lembar Validasi dari Praktisi Pendidik Guru SMK	140
Lampiran 13 Angket Siswa	148
Lampiran 14 Hasil Angket Siswa	149
Lampiran 15 Dokumentasi	150
Lampiran 16 Riwayat Hidup.....	151


DAFTAR PUSTAKA

- Aida, L. N., Maryam, D., Febiola, F., Agami, S. D., & Fawaida, U. (2020). Inovasi Media Pembelajaran Pendidikan Agama Islam Melalui Media Audiovisual. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Dasar*, 7(1), 43–50. <http://103.88.229.8/index.php/terampil/article/view/6081>
- Aini, K., Rosidi, I., Muharrami, L. K., Hidayati, Y., & Wulandari, A. Y. R. (2023). Uji Kelayakan Media Pembelajaran Videoscribe Berbasis Animation Drawing Menggunakan Model Addie Pada Materi Pencemaran Lingkungan. *Natural Science Education Research*, 6(1), 112–121. <https://doi.org/10.21107/nser.v6i1.11527>
- Ani Daniyati, Ismy Bulqis Saputri, Ricken Wijaya, Siti Aqila Septiyani, & Usep Setiawan. (2023). Konsep Dasar Media Pembelajaran. *Journal of Student Research*, 1(1), 282–294. <https://doi.org/10.55606/jsr.v1i1.993>
- Arifin, M., Sari, A. P., & Tama, A. M. (2017). Implikasi Teori Belajar Siberetik Dalam Proses Pembelajaran dan Penerapan IT Di Era Modern. *Seminar Nasional Kedua Pendidikan Berkemajuan Dan Menggembirakan*, 241–253.
- Arigiyati, T. A., Kusmanto, B., & Widodo, S. A. (2018). Validasi Instrumen Modul Komputasi Matematika. *Riset Pendidikan Dan Inovasi Pembelajaran Matematika*, 2(1), 23–29.
- Astawa, N. L. P. N. S. P., & Permana, P. T. H. (2020). Media Pembelajaran dengan Kecerdasan Buatan dalam Pembelajaran Bahasa Inggris Generasi-Z. *Jurnal Sains Sosio Humaniora*, 4(2), 756–767. <https://doi.org/10.22437/jssh.v4i2.11540>
- Badan Pusat Statistik. (2020). *Statistik Telekomunikasi Indonesia*.
- Bakti, S., & Sakdiah, H. (2021). Pengaruh Penerapan Teori Belajar Siberetik Terhadap Efektivitas Pembelajaran PAI Di SMP Putra Jaya Stabat Kabupaten Langkat. *Wahana Inovasi*, 10(1), 87–110.
- Brownlee, J. (2019). *Deep learning for Computer Vision Image Classification, Object Detection, and Face Recognition in Python*. In *Deep learning for Computer Vision*. <https://machinelearningmastery.com/deep-learning-for-computer-vision/>
- Cahyadi, A. (2019). Pengembangan Media dan Sumber Belajar: Teori dan Prosedur. In *Laksita Indonesia*.
- Chatterjee, I. (2021). Machine Learning and Its Application: A Quick Guide for Beginners. In *Machine Learning and Its Application: A Quick Guide for Beginners*. <https://doi.org/10.2174/97816810894091210101>
- Chen, L., Chen, P., & Lin, Z. (2020). Artificial Intelligence in Education: A Review. *IEEE Access*, 8, 75264–75278. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2988510>
- Daniar, M. A., Soe'oad, R., & Hefni, A. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Aplikasi Game dalam Pembelajaran Bahasa Indonesia pada Siswa Kelas XI. *Diglosia: Jurnal Kajian Bahasa, Sastra, Dan Pengajarannya*, 5(1), 71–82. <https://doi.org/10.30872/diglosia.v5i1.332>
- Dawis, A. M., Meylani, Y., Heryana, N., Alfathoni, M. A. M., Sriwahyuni, E., Ristiyana, R., Januarsi, Y., Wiratmo, P. A., Dasman, S., Mulyani, S., Alamsyah, Shoffa, S., & Baali, Y. (2023). Pengantar Metodologi Penelitian.

- In *Get Press Indonesia*. [https://idr.uin-antasari.ac.id/10670/1/PENGANTAR METODOLOGI PENELITIAN.pdf](https://idr.uin-antasari.ac.id/10670/1/PENGANTAR%20METODOLOGI%20PENELITIAN.pdf)
- Faizah, H., & Kamal, R. (2024). Belajar dan Pembelajaran. *Jurnal Basicedu*, 8(1), 466–476. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v8i1.6735>
- Fidarti, F. A., & Nurharini, A. (2023). Kelayakan Modul Digital Meningkatkan Hasil Belajar Berbasis Milkshake Untuk. *Penelitian Dan Pengembangan Pendidikan*, 7(3), 397–407.
- Firmadani, F. (2020). Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Sebagai Inovasi Pembelajaran Era Revolusi Industri 4.0. *Prosiding Konferensi Pendidikan Nasional*, 2(1), 93–97.
- Fitri, Z. E., Komariah, S. I., Sahenda, L. N., Phoa, V., Widiastuti, R. Y., & Imron, A. M. N. (2024). Interactive Learning Media for Fruit Recognition in Early Childhood Using Backpropagation. *ICoSHIP*, 2–8. <https://doi.org/10.4108/eai.18-11-2023.2342565>
- Fitri, Z. E., Sahenda, L. N., Pratama Putra, R. O., Zulkarnain, M. I., Triasasti, A. A., & Mustofa, Z. A. (2022). Attractive Learning Media for Introduction to Popular Fruits Using Computer Vision. *ICEECIT 2022 - Proceedings: 2022 International Conference on Electrical Engineering, Computer and Information Technology*, 14–19. <https://doi.org/10.1109/ICEECIT55908.2022.10030261>
- Gameiro, T., Pereira, T., Viegas, C., Di Giorgio, F., & Ferreira, N. F. (2024). Robots for Forest Maintenance. *Forests*, 15(2), 1–24. <https://doi.org/10.3390/f15020381>
- Ghufron, M. R., Mahabbataka Arsyada, M. F., Lukman, M. R., Haryono Putra, Y. A., & Rakhmawati, N. A. (2023). Analisis Sentimen Pengguna Twitter Terhadap Pemilu 2024 Berbasis Model XLM-T. *J-Intech (Journal of Information and Technology)*, 11(2), 307–315. <https://doi.org/10.32664/j-intech.v11i2.1013>
- González-Pérez, L. I., & Ramírez-Montoya, M. S. (2022). Components of Education 4.0 in 21st Century Skills Frameworks: Systematic Review. *Sustainability (Switzerland)*, 14(3), 1–31. <https://doi.org/10.3390/su14031493>
- Hadi, H., & Agustina, S. (2016). Pengembangan Buku Ajar Geografi Desa-Kota Menggunakan Model ADDIE. *Educatio*, 11(1), 90–105.
- Hartati, T., & Panggabean, E. M. (2023). Karakteristik Teori-teori Pembelajaran. *Jurnal Penelitian, Pendidikan Dan Pengajaran (JPPP)*, 4(1), 5–10. <https://doi.org/10.30596/jppp.v4i1.13431>
- Hayami, R., Soni, & Gunawan, I. (2022). Klasifikasi Jamur Menggunakan Algoritma Naïve Bayes. *Jurnal CoSciTech (Computer Science and Information Technology)*, 3(1), 28–33. <https://doi.org/10.37859/coscitech.v3i1.3685>
- Herdayani, & Syahrial. (2019). Desain Penelitian dan Teknik Pengumpulan dalam Penelitian. *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 1–11.
- Hidayah, N., & Ulva, R. K. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Komik pada Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Sosial Kelas IV MI Nurul Hidayah Roworejo Negerikaton Pesawaran. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Dasar*, 4(1), 34–46.
- Ibrahim, M. A., Fauzan, M. lufti Y., Raihan, P., Nurhadi, S. N., Setiawan, U., &

- Destiyani, Y. N. (2022). Jenis, Klasifikasi dan Karakteristik Media Pembelajaran. *Al-Mirah: Jurnal Pendidikan Islam*, 4(2), 106–113.
- Indriani, E. D., Dewi, D. A., & Furnamasari, Y. F. (2021). Karakteristik Media Pembelajaran dalam Pendidikan Kewarganegaraan Berbasis Pendidikan. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 5(3), 11233. <https://www.jptam.org/index.php/jptam/article/view/2802%0Ahttps://www.jptam.org/index.php/jptam/article/download/2802/2402>
- Iwan Sudradjat. (2020). Teori dalam Penelitian Arsitektur. *Jurnal Teknik Arsitektur*, 4(1), 1–6. <https://doi.org/http://doi.org/10.30822/arteks.v5i1.378>
- Janah, F. N. M., Nuroso, H., Mudzanatun, Isnuryantono4, E., & 1Mahasiswa. (2023). Penggunaan Aplikasi Canva dalam Media Pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 11(1). <https://jurnal.uns.ac.id/JPD/article/view/72716/40178>
- Jannah, Z. S., & Sutanto, F. A. (2022). Implementasi Algoritma YOLO (You Only Look Once) Untuk Deteksi Rias Adat Nusantara. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 22(3), 1490–1495. <https://doi.org/10.33087/jiubj.v22i3.2421>
- Karo-Karo, I. R., & Rohani. (2018). Manfaat Media Dalam Pembelajaran. *AXIOM*, 7(1), 91–96. <https://doi.org/10.30821/axiom.v7i1.1778>
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia. (2017). *Dasar-dasar Budidaya Perairan*.
- Kirana, K. C. (2021). *Pengolahan Citra Digital: Teori dan Penerapan Pengolahan Citra Digital pada Deteksi Wajah* (p. 121).
- Komariah, S. I., Putri, D. F. A., Permatasari, I., Fitri, Z. E., Atmadji, E. S. J., Widiastuti, R. Y., & Imron, A. M. N. (2024). Media Pembelajaran Pengenalan Buah (Fruits Zone) untuk Anak KB Menggunakan *Deep learning*. *MIND (Multimedia Artificial Intelligent Networking Database)*, 9(1), 13–24.
- Kottelat, M., Whitten, A.J., Kartikasari, S.N., Wirjoatmodjo, S. 1993. *Freshwater Fishes of Western Indonesia and Sulawesi*. Periplus Editions, Hong Kong.
- Kumar, S. D. V., Kai, M. L. Y., Arumugam, T., & Karuppanan, S. (2021). A review of finite element analysis and artificial neural networks as failure pressure prediction tools for corroded pipelines. *Materials*, 14(6135), 1–15. <https://doi.org/10.3390/ma14206135>
- Kurnia, T. D., Lati, C., Fauziah, H., & Trihanton, A. (2019). Model ADDIE Untuk Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Kemampuan Pemecahan Masalah Berbantuan 3D. *Seminar Nasional Pendidikan Matematika*, 1(1), 516–525.
- Lathkar, M. (2021). *Building Web Apps with Python and Flask*. In *BPB Book Centre*. <http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-59379-1%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-420070-8.00002-7%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.ab.2015.03.024%0Ahttps://doi.org/10.1080/07352689.2018.1441103%0Ahttp://www.chile.bmw-motorrad.cl/sync/showroom/lam/es/>
- Lin, T.-Y., Goyal, P., Girshick, R., He, K., & Dollar, P. (2018). Focal loss for dense object detection. *IEEE Trans Pattern Anal Mach Intell*, 2980–2988. <https://doi.org/10.1109/TPAMI.2018.2858826>
- Magdalena, I., Sundari, T., Nurkamilah, S., Nasrullah, & Amalia, D. A. (2020). Analisis Bahan Ajar. *Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 2(2), 311–326.

- <https://ejournal.stitpn.ac.id/index.php/nusantara>
- Magfiroh, T. (2017) Implementasi Model *Personalized Learning* Berbantuan Multimedia Interaktif Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa SMK.
- Manuel Ortega, J. (2020). *Mastering Python for Networking and Security* (R. Douza (ed.); Second edi). Packt Publishing.
- Maydiantoro, A. (2019). Model-Model Penelitian Pengembangan (Research and Developmet. *Jurnal Pengembangan Profesi Pendidik Indonesia (JPPPI)*, 10.
- Mir, R. N., Sharma, V. K., Rout, R. K., & Umer, S. (2017). Advancement of *Deep learning* and its Applications in Object Detection and Recognition. In *Jurnal Sains dan Seni ITS* (Vol. 6, Issue 1). <http://repositorio.unan.edu.ni/2986/1/5624.pdf%0Ahttp://fiskal.kemenkeu.go.id/ejournal%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.cirp.2016.06.001%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.powtec.2016.12.055%0Ahttps://doi.org/10.1016/j.ijfatigue.2019.02.006%0Ahttps://doi.org/10.1>
- Mira Orisa, Ahmad Faisol, & Mochammad Ibrahim Ashari. (2023). Perancangan *Website* Company Profile Menggunakan Design Science Research Methodology (DSRM). *Jurnal Informatika Teknologi Dan Sains*, 5(1), 160–164. <https://doi.org/10.51401/jinteks.v5i1.2576>
- Nurdyansyah. (2019). *Media Pembelajaran Inovatif*.
- Nurfadhillah, S. (2021). *Media Pembelajaran*.
- Nurlina, Nurfadilah, & Bahri, A. (2021). *Teori Belajar dan Pembelajaran*.
- Nuryati, Subadi, T., Muhibbin, A., Murtiyasa, B., & Sumardi. (2022). Pembelajaran Statistik Matematika Berbantuan *Website* Google Sites (Quizizz) di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 6(2), 2486–2494. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i2.2377>
- Omura, A. (2019). The Use of Museum Specimens for Marine Education. *Pedagogical Research*, 4(3), 1–8. <https://doi.org/10.29333/pr/5836>
- Petrellis, N. (2021). Measurement of fish morphological features through image processing and *deep learning* techniques. *Applied Sciences (Switzerland)*, 11(10), 1–23. <https://doi.org/10.3390/app11104416>
- Popescu, D., El-Khatib, M., El-Khatib, H., & Ichim, L. (2022). New Trends in Melanoma Detection Using Neural Networks: A Systematic Review. *Sensors*, 22(2), 1–41. <https://doi.org/10.3390/s22020496>
- Pratama, M. R., Pratikno, H., Yosefine Triwidyastuti, & Musayyanah. (2023). Pengenalan Gestur Jari Tangan Sebagai Media Pembelajaran Berhitung Bagi PAUD Berbasis Visi Komputer Dan *Deep learning*. *Journal of Computer Electronic and Telecommunication*, 4(1). <https://doi.org/10.52435/complete.v4i1.355>
- Puspasari, R., & Suryaningsih, T. (2019). Pengembangan Buku Ajar Kompilasi Teori Graf dengan Model Addie. *Journal of Mathematics Education IKIP Veteran Semarang*, 3(1), 137–152.
- Rahardjo, M. F., Sjafei, D. S., Affandi, R., & Sulistiono. (2011). *Ikhtology* (p. 396).
- Ranjan, S., & Senthamularasu, S. (2020). *Applied and Deep learning Computer Vision for Self-Driving Cars*.
- Raup, A., Ridwan, W., Khoeriyah, Y., Supiana, S., & Zaqiah, Q. Y. (2022). *Deep learning* dan Penerapannya dalam Pembelajaran. *JlIP - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 5(9), 3258–3267. <https://doi.org/10.54371/jiip.v5i9.805>

- Redmon, J., & Farhadi, A. (2018). *YOLOv3: An Incremental Improvement*. <http://arxiv.org/abs/1804.02767>
- Rozak, A., Darmadi, & Murtafi'ah, W. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Sasa-Aura untuk Meningkatkan Prestasi Peserta Didik SMK Cendekia Madiun Tahun Ajaran 2017/2018. *Didaktis: Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Pengetahuan*, 18(1), 31–50. <http://journal.um-surabaya.ac.id/index.php/didaktis/article/view/1267>
- Rusmayana, T. (2021). *Model Pembelajaran ADDIE Integrasi Pedati Di SMK PGRI Karisma Bangsa Sebagai Pengganti Praktek Kerja Lapangan Dimasa Pandemi Covid-19*.
- Sakti, D. M., Murti, W. S., Kurniasari, A., & Rosid, J. (2022). Face Recognition Dengan Metode Haar Cascade dan Facenet. *Indonesian Journal of Data and Science*, 3(1), 30–34. <https://doi.org/10.56705/ijodas.v3i1.38>
- Salahuddin. (2016). Pengaruh Penggunaan Media Work Sheet Pada Pembelajaran Ekonomi Dalam Meningkatkan Proses dan Aktivitas Belajar Siswa Kelas X Di SMA Negeri 2 Bolo Tahun Pelajaran 2015/2016. *Jurnal Pendidikan Mandala*, 1(1), 113–129.
- Sinaga, A. R., Situmeang, S. A., Gurion Purba, B., Fransisco Manihuruk, M., & Sitanggang, M. (2021). Pelatihan Pembuatan Hypertext Markup Language (Html) Dan Internet Blog Bagi Anak-Anak Panti Asuhan Elim Pematangsiantar. *Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat Nommensen Siantar (JP2NS)*, 1(1), 51–60. <https://www.qwords.com>
- Silahuddin, A. (2022). Pengenalan klasifikasi, karakteristik, dan fungsi media pembelajaran MA Al-Huda Karang Melati. *IDAARATUL 'ULUM : Jurnal Prodi MPI*, Volume 4, 162-175.
- Sugiyono. (2020). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*.
- Sulistiyawati, W., Wahyudi, & Trinuryono, S. (2022). Analisis Motivasi Belajar Siswa Dengan Menggunakan Model Pembelajaran Blended Learning Saat Pandemi Covid-19 (Deskriptif Kuantitatif Di Sman 1 Babadan Ponorogo). *Kadikma*, 13(1), 68–73. <https://doi.org/10.19184/kdma.v13i1.31327>
- Surahman, E., Satrio, A., & Sofyan, H. (2020). Kajian Teori Dalam Penelitian. *JKTP: Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, 3(1), 49–58. <https://doi.org/10.17977/um038v3i12019p049>
- Sutatsih, T., & Hasyiyati, A. N. (2018). Statistik Penggunaan dan Pemanfaatan Teknologi Informasi dan Komunikasi. In *Badan Pusat Statistik*.
- Szeliski, R. (2021). *Computer Vision : Algorithms and Applications 2nd Edition*. <https://www.wiley.com/en-in/Machine+Vision+Algorithms+and+Applications%2C+2nd+Edition-p-9783527413652>
- Thomas, J. J., Karagoz, P., Ahamed, B. B., & Vasant, P. (2019). *Deep learning Techniques and Optimization Strategies in Big Data Analytics*. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-1192-3.ch009>
- Ultralytics. (2022). *GitHub - ultralytics/YOLOv5: YOLOv5  in PyTorch > ONNX > CoreML > TFLite*. GitHub. Diakses pada: 13 Juni 2024 <https://github.com/ultralytics/YOLOv5/tree/master>
- Wahib, P., Narotama, A. T., Rijki, N. M., Fitrananda, M. F., & Rosyani, P. (2023). Systematic Literature Review: Sistem Deteksi Penggunaan Masker

- Menggunakan Algoritma YOLO. *AI Dan SPK: Jurnal Artificial Intelligent Dan Sistem Penunjang Keputusan*, 1(1), 68–73.
- Wibawanto, W. (2017). Desain dan Pemrograman Multimedia Pembelajaran Interaktif. In *Nucl. Phys.* (Vol. 13). Penerbit Cerdas Ulet Kreatif.
- Yusuf, M. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatis, Kualitatif & Penelitian Gabungan*.
- Yulda, Y., & Widiaty, I. (2021). Multimedia technology implementation to promote digital learning. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1098(2), 1–6. <https://doi.org/10.1088/1757899x/1098/2/022117>
- Zaturrahmi. (2019). Lingkungan Belajar Sebagai Pengelolaan Kelas: Sebuah Kajian Literatur. *Jurnal Ilmiah Teknologi Pendidikan*, 7(2), 1–7. <https://doi.org/10.24036/et.v7i2.107071>