PENGEMBANGAN MULTIMEDIA *AUGMENTED REALITY* TERINTEGRASI *GOOGLE SITES* UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP RANTAI MAKANAN DI SEKOLAH DASAR

TESIS

OLEH

TAUFAN UNTUNG WIBOWO SILITONGA

NIM F2151231011

PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNOLOGI PENDIDIKAN

JURUSAN ILMU PENDIDIKAN

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

UNIVERSITAS TANJUNGPURA

PONTIANAK

2025

PENGEMBANGAN MULTIMEDIA *AUGMENTED REALITY* TERINTEGRASI *GOOGLE SITES* UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP RANTAI MAKANAN DI SEKOLAH DASAR

TESIS

Diajukan Sebagai Syarat Untuk Memperoleh Gelar Magister
Jurusan Ilmu Pendidikan
Program Studi Teknologi Pendidikan

OLEH
TAUFAN UNTUNG WIBOWO SILITONGA
NIM F2151231011

PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNOLOGI PENDIDIKAN
JURUSAN ILMU PENDIDIKAN
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2025

LEMBAR PERSETUJUAN

PENGEMBANGAN MULTIMEDIA *AUGMENTED REALITY* TERINTEGRASI *GOOGLE SITES* UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP RANTAI MAKANAN DI SEKOLAH DASAR

TAUFAN UNTUNG WIBOWO SILITONGA
NIM F2151231011

Disetujui Oleh :

Pembimbing I	Pembimbing II
Prof. Dr. H. Aunurrahman, M.Pd.	Prof. Dr. H. Martono, M.Pd.
NIP 195912071986031002	NIP 196803161994031014

Disahkan,
Dekan
FKIP Universitas Tanjungpura

Dr. Ahmad Yani T, M.Pd.
NIP 196604011991021001

Lulus Tanggal : 25 Maret 2025

LEMBAR PENGESAHAN

PENGEMBANGAN MULTIMEDIA *AUGMENTED REALITY* TERINTEGRASI *GOOGLE SITES* UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP RANTAI MAKANAN DI SEKOLAH DASAR

TAUFAN UNTUNG WIBOWO SILITONGA
NIM. F2151231011

Disetujui

Pembimbing I	Pembimbing II
Prof. Dr. H. Aunurrahman, M.Pd.	Prof. Dr. H. Martono, M.Pd.
NIP 195912071986031002	NIP 196803161994031014
Penguji I	Penguji II
Dr. Venny Karolina, MA.TESOL	Dr.Muhammad Basri, M.Pd.
NIP 198004212005012003	NIP 19800305200501 1001

Mengetahui,
Ketua Program Magister Teknologi Pendidikan FKIP
Universitas Tanjungpura Pontianak

Dr. Venny Karolina, M. A. TESOL
NIP 198004212005012003

Lulus Tanggal : 25 Maret 2025

LEMBAR PEGESAHAN UNTUK UJIAN KELAYAKAN

PENGEMBANGAN MULTIMEDIA *AUGMENTED REALITY* TERINTEGRASI *GOOGLE SITES* UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP RANTAI MAKANAN DI SEKOLAH DASAR

Tanggung Jawab Yuridis

OLEH
TAUFAN UNTUNG WIBOWO SILITONGA

NIM F2151231011

Disetujui

Pembimbing I	Pembimbing II
Prof. Dr. H. Aunurrahman, M.Pd.	Prof. Dr. H. Martono, M.Pd.
NIP 195912071986031002	NIP 196803161994031014

Mengetahui,
Ketua Program Magister Teknologi Pendidikan FKIP
Universitas Tanjungpura Pontianak

Dr. Venny Karolina, M. A. TESOL
NIP 198004212005012003

Lulus Tanggal : 25 Maret 2025

LEMBAR PEGESAHAN SETELAH UJIAN KELAYAKAN

PENGEMBANGAN MULTIMEDIA *AUGMENTED REALITY* TERINTEGRASI *GOOGLE SITES* UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP RANTAI MAKANAN DI SEKOLAH DASAR

Tanggung Jawab Yuridis

OLEH
TAUFAN UNTUNG WIBOWO SILITONGA

NIM F2151231011

Disetujui

Pembimbing I	Pembimbing II
Prof. Dr. H. Aunurrahman, M.Pd.	Prof. Dr. H. Martono, M.Pd.
NIP 195912071986031002	NIP 196803161994031014

Mengetahui,
Ketua Program Magister Teknologi Pendidikan FKIP
Universitas Tanjungpura Pontianak

Dr. Venny Karolina, M. A. TESOL
NIP 198004212005012003

Lulus Tanggal : 25 Maret 2025

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Taufan Untung Wibowo Silitonga

NIM : F2151231011

Jurusan/Prodi : Ilmu Pendidikan/Magister Teknologi Pendidikan

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa tesis yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilan atau pengalihwahana tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai tulisan atau pikiran saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan tesis ini hasil jiplakan, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Pontianak, Maret 2025
Yang Membuat Pernyataan,

Taufan Untung Wibowo Silitoga
NIM F 2151231011

ABSTRAK

Taufan Untung Wibowo Silitonga: Pengembangan Multimedia *Augmented Reality* Terintegrasi *Google site* Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Rantai Makanan Di Sekolah Dasar. Tesis Program Studi Magister Teknologi Pendidikan. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Universitas Tanjungpura. Pembimbing: (1) Prof. Dr. H. Aunurrahman, M.Pd; (2) Prof. Dr. H. Martono, M.Pd.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengevaluasi multimedia pembelajaran berbasis *Augmented Reality (AR)* yang terintegrasi dengan *Google Sites* guna meningkatkan pemahaman konsep rantai makanan di Sekolah Dasar. Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development (R&D)* dengan model *ADDIE*. Pengembangan ini akan dievaluasi menggunakan analisis kebutuhan, validasi ahli, uji efektivitas, dan analisis respon peserta didik untuk mengetahui sejauh mana hasil penelitian dapat menjawab rumusan masalah. Analisis kebutuhan dilakukan melalui wawancara dengan peserta didik dan guru lalu dianalisis menggunakan analisis konten dengan tahapan *open coding, axial coding*, dan *selective coding*. Hasil analisis menunjukkan bahwa peserta didik dan guru mengalami kesulitan memahami konsep rantai makanan akibat keterbatasan media pembelajaran interaktif dan visual. Oleh karena itu, pengembangan multimedia berbasis *AR* diperlukan agar peserta didik dapat memvisualisasikan konsep secara lebih konkret. Multimedia yang dikembangkan telah divalidasi oleh ahli media, materi, dan praktisi menggunakan indeks *V Aiken*, dengan hasil penilaian dalam kategori "Layak" dari segi isi, grafis, dan aspek media. Uji efektivitas dilakukan dengan perhitungan *Effect Size (Cohen's d)* yang menghasilkan nilai 1,163563, termasuk dalam kategori efek besar. Hasil ini menunjukkan bahwa penggunaan multimedia berbasis *AR* pada *Google Sites* secara signifikan meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap konsep rantai makanan dibandingkan dengan metode konvensional. Respon peserta didik dianalisis secara deskriptif dengan kategorisasi melalui *SPSS*, mencakup aspek persepsi manfaat, kemudahan penggunaan, niat perilaku, dan sikap terhadap media. Hasilnya menunjukkan bahwa 100% responden berada dalam kategori penerimaan tinggi, peserta didik menyatakan bahwa multimedia ini bermanfaat, mudah digunakan, dan menarik. Dengan demikian, multimedia pembelajaran berbasis *Augmented Reality* yang terintegrasi dengan *Google Sites* terbukti layak, efektif, serta mendapatkan tanggapan positif dalam meningkatkan pemahaman konsep rantai makanan di Sekolah Dasar.

Kata Kunci: *Augmented Reality*, *Google Sites*, Multimedia Pembelajaran, *ADDIE*, Rantai Makanan, Sekolah Dasar.

ABSTRACT

Taufan Untung Wibowo Silitonga.2025: *Development of Augmented Reality-Integrated Google Sites Multimedia to Enhance Elementary School Students' Understanding of the Food Chain Concept. Master of Education Technology Studies. Faculty of Education and Science. University of Tanjungpura. Advisor: 1) Prof. Dr. H. Aunurrahman, M.Pd..; (2) Prof. Dr.H. Martono, M.Pd.*

This study aims to develop and evaluate Augmented Reality (AR)-based learning multimedia integrated with Google Sites to enhance the understanding of the food chain concept in elementary schools. The study employs the Research and Development (R&D) method using the ADDIE model. This development is evaluated through needs analysis, expert validation, effectiveness testing, and analysis of student responses to determine the extent to which the research findings address the research questions. The needs analysis was conducted through interviews with students and teachers and analyzed using content analysis with the stages of open coding, axial coding, and selective coding. The analysis results indicate that students and teachers have difficulty understanding the food chain concept due to the limitations of interactive and visual learning media. Therefore, the development of AR-based multimedia is necessary to help students visualize the concept more concretely. The developed multimedia has been validated by media experts, content experts, and practitioners using the V Aiken index, with the assessment results categorized as "Feasible" in terms of content, graphics, and media aspects. Effectiveness testing was conducted using the Effect Size (Cohen's d) calculation, yielding a value of 1.163563, which falls into the large effect category. These results indicate that the use of AR-based multimedia on Google Sites significantly improves students' understanding of the food chain concept compared to conventional methods. Student responses were analyzed descriptively with categorization through SPSS, covering aspects of perceived usefulness, ease of use, behavioral intention, and attitude towards the media. The results show that 100% of respondents fall into the high acceptance category, with students stating that the multimedia is beneficial, easy to use, and engaging. Thus, Augmented Reality-based learning multimedia integrated with Google Sites is proven to be feasible, effective, and well-received in enhancing the understanding of the food chain concept in elementary schools.

Keywords: Augmented Reality, Google Sites, Multimedia Learning, ADDIE, Food Chain, Elementary School

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul "Pengembangan Multimedia *Augmented Reality* Terintegrasi *Google Sites* untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Rantai Makanan di Sekolah Dasar" sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Program Studi Magister Teknologi Pendidikan, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Tanjungpura.

Dalam penyusunan tesis ini, penulis mendapat banyak bantuan, dukungan, serta bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Tanjungpura, yang telah memberikan izin serta fasilitas dalam penyelesaian tesis ini.
2. Ketua Program Studi Magister Teknologi Pendidikan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Tanjungpura, yang telah memberikan dukungan dan bimbingan selama proses penelitian dan penulisan tesis.
3. Prof. Dr. H. Aunurrahman, M.Pd., selaku dosen pembimbing pertama, yang telah memberikan arahan, saran, serta masukan yang sangat berharga dalam penyusunan tesis ini.
4. Prof. Dr. H. Martono, M.Pd., selaku dosen pembimbing kedua, yang dengan sabar memberikan bimbingan, motivasi, serta masukan yang konstruktif dalam penyelesaian penelitian ini.
5. Dr. Venny Karolina, M.A.Tesol selaku dosen penguji pertama, yang telah memberikan arahan serta masukan yang berarti dalam penyusunan tesis ini.
6. Dr. Muhammad Basri, M.Pd. selaku dosen penguji kedua, yang telah memberikan saran dan masukan yang sangat berharga dalam penyempurnaan tesis ini.
7. Para validator, yaitu ahli media, ahli materi, dan praktisi pendidikan, yang telah memberikan penilaian dan masukan berharga dalam pengembangan multimedia yang dibuat.

8. Seluruh staf Program Studi Magister Teknologi Pendidikan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Tanjungpura, yang telah membantu dalam pengurusan administrasi selama penelitian berlangsung.
9. SDN 33 Pontianak Utara, yang telah memberikan izin dan fasilitas dalam pelaksanaan penelitian ini.
10. Keluarga tercinta, atas segala doa, dukungan, dan kasih sayang yang diberikan sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik.
11. Rekan-rekan sesama mahasiswa di Program Studi Magister Teknologi Pendidikan, yang telah memberikan dukungan dan motivasi selama proses penelitian dan penyusunan tesis ini.

Penulis menyadari bahwa tesis ini masih memiliki keterbatasan dan kekurangan. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan untuk penyempurnaan lebih lanjut. Akhir kata, semoga tesis ini dapat memberikan manfaat bagi dunia pendidikan, khususnya dalam pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi di Sekolah Dasar.

Pontianak, Maret 2025

Taufan Untung Wibowo Silitonga

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN ..... **i**

LEMBAR PENGESAHAN ..... **ii**

LEMBAR PEGESAHAN UNTUK UJIAN KELAYAKAN ..... **iii**

LEMBAR PEGESAHAN SETELAH UJIAN KELAYAKAN ..... **iv**

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN ..... **v**

ABSTRAK ..... **vi**

ABSTRACT ..... **vii**

KATA PENGANTAR ..... **viii**

DAFTAR ISI ..... **x**

DAFTAR TABEL ..... **xiii**

DAFTAR GAMBAR ..... **xvi**

DAFTAR LAMPIRAN ..... **xvii**

BAB I PENDAHULUAN **1**

A. Latar Belakang 1

B. Permasalahan dan Rumusan Masalah 3

C. Tujuan Penelitian 4

D. Manfaat penelitian 4

E. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan 6

F. Terminologi (Peristilahan) 7

G. Spesifikasi Produk 10

BAB II KAJIAN TEORI DAN KERANGKA BERFIKIR **11**

A. Kajian Teori 11

B. Kerangka Berpikir 46

BAB III METODE PENELITIAN 51

A. Pendekatan Dan Metode Pengembangan 51

B. Prosedur Pengembangan 53

1. *Analyze* (Analisis) 55

2. *Design* (Perancangan) 60

3. *Develop* (Pengembangan) 64

4. *Implement* (Penerapan) 75

5. *Evaluation* (Penilaian) 77

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN 83

A. Hasil Penelitian 83

1. *Analyze* (Analisis) 83

a. Analisis Kebutuhan (Instruksional) 83

b. Analisis Kebutuhan (Wawancara) 84

c. Flowchart Hasil Wawancara 109

2. *Design* (Perancangan) 117

3. *Develop* (Pengembangan) 124

a. Pengembangan Produk 124

b. Validasi Ahli (Uji Kelayakan Multimedia) 126

c. Uji Coba Perorangan 135

d. Uji Coba Kelompok Kecil 137

e. Uji Coba Lapangan (Efektifitas Multimedia) 138

f. Produk Akhir 144

4. *Implement* (Penerapan) 149

5. *Evaluation* (Penilaian) 151

a. Analisis Deskriptif (Hasil Respon Penggunaan Multimedia) 151

b. Kategorisasi (Hasil Respon Penggunaan Multimedia) 152

B. Pembahasan 153

BAB V PENUTUP 165

DAFTAR PUSTAKA 170

LAMPIRAN-LAMPIRAN 184

LAMPIRAN PENELITIAN 185

LAMPIRAN ADMINISTRASI PENELITIAN 225

LAMPIRAN HASIL PENELITIAN 228

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 CP IPAS Menurut BSKAP No.32 2024 19
Tabel 1. 2 Lingkup Materi IPAS Sekolah Dasar..... 21
Tabel 3. 1 Konsep & Prosedur Pengembangan Model *ADDIE* 53
Tabel 3. 2 Teknik Pengumpulan Data Dan Analisis 54
Tabel 3. 3 Kisi-kisi Wawancara Analisis Kebutuhan Peserta didik..... 56
Tabel 3. 4 Pertanyaan Wawancara Untuk Peserta didik 57
Tabel 3. 5 Kisi-kisi Wawancara Analisis Kebutuhan Guru 58
Tabel 3. 6 Pertanyaan Wawancara Untuk Guru..... 59
Tabel 3. 7 *Storyboard Google Sites* 60
Tabel 3. 8 *Storyboard AR*..... 61
Tabel 3. 9 Kisi-kisi Angket Validasi Ahli Materi 68
Tabel 3. 10 Kisi-kisi Angket Validasi Praktisi Materi 69
Tabel 3. 11 Kisi-kisi Angket Validasi Ahli Media 70
Tabel 3. 12 Jumlah Sampel Uji Coba..... 71
Tabel 3. 13 Uji Coba Perorangan..... 71
Tabel 3. 14 Uji coba Kelas Kecil 72
Tabel 3. 15 *Two Group Pre-test Post-test*..... 74
Tabel 3. 16 Kisi-Kisi Instrumen Ahli Angket Respon..... 78
Tabel 3. 17 Lembar Angket Respon Peserta didik..... 79
Tabel 3. 18 Jadwal Penelitian dan Pengembangan 81
Tabel 3. 19 Subjek Penelitian 82
Tabel 4. 1 Analisis Instruksional..... 84
Tabel 4. 2 Jawaban Pertanyaan 1 85
Tabel 4. 3 Jawaban Pertanyaan 2 86
Tabel 4. 4 Jawaban Pertanyaan 3 88
Tabel 4. 5 Jawaban Pertanyaan 4 89
Tabel 4. 6 Jawaban Pertanyaan 5 90
Tabel 4. 7 Jawaban Pertanyaan 6 91
Tabel 4. 8 Jawaban Pertanyaan 7 92

Tabel 4. 9 Jawaban Pertanyaan 8 93
Tabel 4. 10 Jawaban Pertanyaan 9 94
Tabel 4. 11 Jawaban Pertanyaan 10 95
Tabel 4. 12 Jawaban Pertanyaan 1 97
Tabel 4. 13 Jawaban Pertanyaan 2 98
Tabel 4. 14 Jawaban Pertanyaan 3 99
Tabel 4. 15 Jawaban Pertanyaan 4 100
Tabel 4. 16 Jawaban Pertanyaan 5 101
Tabel 4. 17 Jawaban Pertanyaan 6 102
Tabel 4. 18 Jawaban Pertanyaan 7 103
Tabel 4. 19 Jawaban Pertanyaan 8 104
Tabel 4. 20 Jawaban Pertanyaan 9 105
Tabel 4. 21 Jawaban Pertanyaan 10 106
Tabel 4. 22 Jawaban Pertanyaan 11 107
Tabel 4. 23 Jawaban Pertanyaan 12 108
Tabel 4. 24 Hasil Uji Validitas 125
Tabel 4. 25 Hasil Uji Reliabilitas 126
Tabel 4. 26 Daftar Validator 128
Tabel 4. 27 Hasil Validasi Ahli Instrumen Media 129
Tabel 4. 28 Hasil Validasi Ahli Instrumen Materi 130
Tabel 4. 29 Hasil Validasi Ahli Instrumen Praktisi Materi 131
Tabel 4. 30 Hasil Validasi Ahli Angket Respon 132
Tabel 4. 31 Hasil Validasi Ahli Media 133
Tabel 4. 32 Hasil Validasi Ahli Materi 134
Tabel 4. 33 Hasil Validasi Praktisi Materi 135
Tabel 4. 34 Analisis Deskriptif Angket Respon Uji Perorangan 136
Tabel 4. 35 Angket Respon Peserta didik 137
Tabel 4. 36 Analisis Deskriptif 138
Tabel 4. 37 Uji Normalitas 139
Tabel 4. 38 *Uji Paired Sample T-Test* 140
Tabel 4. 39 *Uji Independent T-Test* 141

Tabel 4. 40 Kategori Tafsiran Efektivitas *N-Gain* 141
Tabel 4. 41 Hasil Uji *N-Gain* dalam Persentase 142
Tabel 4. 42 *Effect size* 143
Tabel 4. 43 Saran Ahli Media dan Revisi 145
Tabel 4. 44 Saran Ahli Angket Respon..... 148
Tabel 4. 45 Hasil Analisis Deskriptif Angket respon 151
Tabel 4. 46 Hasil Kategorisasi Angket respon..... 152

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kerangka Berpikir 48
Gambar 3. 1 Alur Pengembangan Model ADDIE 52
Gambar 3. 2 Desain Halaman Awal Google Sites 63
Gambar 3. 3 QR Code Augmented Reality 64
Gambar 3. 4 Tampilan di Smartphone 64
Gambar 4. 1 Aspek Capaian Pembelajaran 110
Gambar 4. 2 Aspek Evaluasi Pembelajaran 112
Gambar 4. 3 Aspek Metode Pembelajaran Yang Diterapkan 113
Gambar 4. 4 Aspek Sumber Belajar 114
Gambar 4. 5 Aspek Media Pembelajran 115
Gambar 4. 6 Aspek Karakteristik Dan Kebutuhan Peserta Didik 116
Gambar 4. 7 Halaman Depan 118
Gambar 4. 8 Halaman Panduan Penggunaan Ruang Belajar 118
Gambar 4. 9 Halaman Rantai Makanan 119
Gambar 4. 10 Video Pengantar Pembelajaran 120
Gambar 4. 11 Materi Audio Visual Ekosistem 120
Gambar 4. 12 Materi Audio Visual Jaring-jaring Makanan 121
Gambar 4. 13 AR Rantai Makanan di Darat 121
Gambar 4. 14 AR Aliran Energi Pada Rantai Makanan 122
Gambar 4. 15 AR Rantai Makanan di Laut 122
Gambar 4. 16 AR Jaring-jaring Makanan 123
Gambar 4. 17 Kuis Interaktif 123
Gambar 4. 18 Barcode Ruang Belajar 124
Gambar 4. 19 Barcode Ruang Belajar 149
Gambar 4. 20 Persiapan Guru 150
Gambar 4. 21 Persiapan Peserta didik 151

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. 1 Kisi-Kisi Instrumen Pertanyaan Wawancara 185
Lampiran 1. 2 Kisi-Kisi Instrumen Pertanyaan Wawancara Peserta Didik 186
Lampiran 1. 3 Instrumen Pertanyaan Wawancara Guru 187
Lampiran 1. 4 Instrumen Pertanyaan Wawancara Peserta Didik 188
Lampiran 1. 5 Data Hasil Wawancara 189
Lampiran 1. 6 Data Hasil Wawancara Peserta Didik 190
Lampiran 1. 7 Kisi-Kisi Instrumen Ahli Materi 191
Lampiran 1. 8 Kisi-Kisi Instrumen Ahli Media 191
Lampiran 1. 9 Kisi-Kisi Instrumen Ahli Angket Respon 192
Lampiran 1. 10 Kisi-Kisi Instrumen Praktisi Materi 193
Lampiran 1. 11 Lembar Instrumen Validasi 194
Lampiran 1. 12 Instrumen Validasi Ahli Media 198
Lampiran 1. 13 Validasi Instrumen Ahli Angket Respon 202
Lampiran 1. 14 Validasi Instrumen Praktisi Materi 206
Lampiran 1. 15 Lembar Instrumen Validasi 210
Lampiran 1. 16 Lembar Instrumen Validasi 214
Lampiran 1. 17 Lembar Instrumen 218
Lampiran 1. 18 Lampiran Kisi-Kisi Soal 222
Lampiran 1. 19 Pre Tes Dan Postes 222
Lampiran 2. 1 Surat Izin Penelitian 226
Lampiran 2. 2 Surat Keterangan Telah Penelitian 227
Lampiran 3. 1 Profil Validator Instrumen Ahli Materi 1 228
Lampiran 3. 2 Profil Validator Instrumen Ahli Materi 2 228
Lampiran 3. 3 Profil Validator Instrumen Ahli Materi 3 228
Lampiran 3. 4 Profil Validator Instrumen Ahli Media 1 229
Lampiran 3. 5 Profil Validator Instrumen Ahli Media 2 229
Lampiran 3. 6 Profil Validator Instrumen Ahli Media 3 229
Lampiran 3. 7 Profil Validator Instrumen Angket Respon 230
Lampiran 3. 8 Profil Validator Instrumen Angket Respon 230

Lampiran 3. 9 Profil Validator Instrumen Angket Respon 230
Lampiran 3. 10 Profil Validator Instrumen Praktisi Materi 231
Lampiran 3. 11 Profil Validator Instrumen Praktisi Materi 231
Lampiran 3. 12 Profil Validator Instrumen Praktisi Materi 231
Lampiran 3. 13 Profil Validator Ahli Materi 1 232
Lampiran 3. 14 Profil Validator Ahli Materi 2 232
Lampiran 3. 15 Profil Validator Ahli Materi 3 232
Lampiran 3. 16 Profil Validator Ahli Media 1 233
Lampiran 3. 17 Profil Validator Ahli Media 2 233
Lampiran 3. 18 Profil Validator Ahli Media 3 233
Lampiran 3. 19 Profil Validator Praktisi Materi 234
Lampiran 3. 20 Profil Validator Praktisi Materi 234
Lampiran 3. 21 Profil Validator Praktisi Materi 234
Lampiran 3. 22 Tabulasi Data Uji Coba Perorangan 235
Lampiran 3. 23 Tabulasi Data Uji Coba Small Group 235
Lampiran 3. 24 Tabulasi Data Uji Lapangan 236
Lampiran 3. 25 Tabulasi Data Uji Efektivitas 237
Lampiran 3. 26 Hasil Postes Eksperimen 238
Lampiran 3. 27 Modul Ajar 239
Lampiran 3. 28 Hasil Validasi 242
Lampiran 3. 29 Foto Penelitian 243

BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan dasar memegang peran penting dalam membentuk fondasi kognitif, afektif, dan psikomotorik peserta didik, yang menjadi penunjang bagi jenjang pendidikan selanjutnya (Muhammad dkk., 2018). Salah satu tujuan pendidikan dasar adalah mengembangkan potensi peserta didik secara menyeluruh melalui pembelajaran yang relevan dan kontekstual (Sulianto, 2008). Untuk mencapai tujuan tersebut, pemerintah telah menetapkan pedoman bagi pendidik melalui (Permendikbud No 12 2024) tentang Kurikulum pada PAUD, Jenjang Pendidikan Dasar, dan Menengah, yang mencakup berbagai tujuan pembelajaran untuk setiap mata pelajaran, termasuk Ilmu Pengetahuan Alam (IPAS). Mata pelajaran IPAS berfungsi untuk memperkenalkan peserta didik pada konsep-konsep penting di alam, seperti rantai makanan(Benu & Mbuik, 2024). Pemahaman peserta didik terhadap konsep rantai makanan sangat penting di Sekolah Dasar (SD) karena topik ini menjelaskan hubungan antara makhluk hidup dan peran masing-masing dalam menjaga keseimbangan ekosistem (Kumala, 2016).

Dengan memahami rantai makanan, peserta didik dapat menyadari pentingnya setiap organisme dalam ekosistem serta bagaimana interaksi antarorganisme tersebut berkontribusi pada kelangsungan hidup dan pelestarian lingkungan (Khairuddin dkk., 2019). Kesadaran ini sangat penting dalam membentuk karakter peserta didik yang peduli terhadap lingkungan dan mampu berkontribusi pada pelestariannya. Dalam praktik pembelajaran di SD, banyak tantangan yang dihadapi, terutama tidak tercapainya ketuntasan pembelajaran IPAS materi rantai makanan (Sinaga, 2023). Salah satu penyebabnya adalah kurangnya penggunaan media pembelajaran yang inovatif dan interaktif. Media pembelajaran yang tersedia umumnya terbatas pada buku teks dan gambar-gambar statis, yang tidak cukup efektif untuk membantu peserta didik memahami keterkaitan kompleks antara komponen-komponen dalam rantai makanan (Qorimah dkk., 2022).

Akibatnya, banyak peserta didik kesulitan memahami aliran energi di ekosistem secara mendalam, yang berdampak pada rendahnya pemahaman mereka terhadap materi. Kurangnya pengalaman visual dan interaktif yang relevan dengan konteks kehidupan nyata menjadi salah satu kendala utama dalam mencapai pemahaman yang optimal (Armansyah dkk., 2019). Kemajuan teknologi, khususnya *Augmented Reality (AR)*, memberikan peluang besar untuk meningkatkan kualitas pembelajaran di sekolah (Endra dkk., 2020). Teknologi AR memungkinkan peserta didik untuk mengalami visualisasi yang lebih realistis dan interaktif mengenai hubungan antar makhluk hidup dalam rantai makanan (Fendi, 2019). Dengan AR, peserta didik tidak hanya membaca atau mendengarkan penjelasan, tetapi juga dapat melihat secara langsung bagaimana rantai makanan bekerja melalui representasi visual yang interaktif (Situmorang dkk., 2019). Media berbasis *Google Sites* yang terintegrasi dengan AR juga memberikan fleksibilitas dalam proses belajar mengajar, memungkinkan peserta didik untuk mengakses materi kapan saja dan di mana saja (Ifriza dkk., 2022).

Meskipun teknologi AR memiliki potensi besar untuk meningkatkan pembelajaran, implementasinya di SD masih terbatas. Faktor-faktor seperti keterbatasan perangkat, kurangnya pelatihan guru, serta minimnya kesadaran tentang manfaat teknologi ini menjadi alasan terbatasnya penggunaan AR di sekolah (Liliana dkk., 2023). Adapun antisipasi dari tantangan tersebut menurut (Kusandi, 2024) Antisipasi penggunaan AR dalam pembelajaran mencakup penyediaan infrastruktur teknologi yang memadai, pelatihan guru, penyesuaian kurikulum, kolaborasi, strategi pembiayaan alternatif, serta pengembangan sumber daya dan konten pembelajaran yang relevan. Berdasarkan peluang, kelamahan dan antisipasi diatas maka penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengembangkan multimedia pembelajaran yang terintegrasi dengan *Augmented Reality* berbasis *Google Sites* guna meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap konsep rantai makanan di Sekolah Dasar. Penelitian yang dilakukan Muhammad Najib (2024) berjudul "Pengembangan Media Pembelajaran *Assemblr Edu* Berbasis *Augmented*

Reality (AR) IPAS untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis dan Daya Retensi Peserta didik MI/SD," menunjukkan bahwa media *AR* IPAS yang dikembangkan melalui aplikasi *Assemblr Edu* berhasil mengintegrasikan dunia nyata dan maya dalam format 2D dan 3D, selain itu implementasi di SDN Nanggulan dan MI Al-Huda Sleman terbukti efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan daya retensi peserta didik.

B. Permasalahan dan Rumusan Masalah

Dengan menggunakan teknologi ini, diharapkan pembelajaran rantai makanan akan menjadi lebih interaktif dan efektif, sehingga dapat memperbaiki kendala-kendala yang dihadapi dalam proses pembelajaran. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi peningkatan kualitas pendidikan dasar, khususnya dalam pembelajaran sains yang lebih inovatif dan sesuai dengan perkembangan teknologi.

Berdasarkan latar belakang tersebut, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana analisis kebutuhan pengembangan multimedia pembelajaran *Augmented Reality* terintegrasi *Google Sites* untuk meningkatkan pemahaman konsep rantai makanan di Sekolah Dasar?
2. Bagaimana kelayakan isi, grafis, dan media dalam multimedia pembelajaran *Augmented Reality* terintegrasi *Google Sites* untuk pembelajaran konsep rantai makanan di Sekolah Dasar?
3. Bagaimana keefektifan multimedia pembelajaran *Augmented Reality* terintegrasi *Google Sites* dalam meningkatkan pemahaman konsep rantai makanan di Sekolah Dasar?
4. Bagaimana respon peserta didik terhadap penggunaan multimedia pembelajaran *Augmented Reality* terintegrasi *Google Sites* untuk pembelajaran konsep rantai makanan di Sekolah Dasar?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini meliputi:

1. Menganalisis kebutuhan multimedia pembelajaran multimedia pembelajaran *Augmented Reality* terintegrasi *Google Sites* untuk meningkatkan pemahaman konsep rantai makanan di Sekolah Dasar.
2. Menilai kelayakan isi, grafis, dan media yang terdapat multimedia pembelajaran *Augmented Reality* terintegrasi *Google Sites* untuk pembelajaran konsep rantai makanan di Sekolah Dasar.
3. Mengukur keefektifan multimedia pembelajaran *Augmented Reality* terintegrasi *Google Sites* dalam meningkatkan pemahaman konsep rantai makanan di Sekolah Dasar.
4. Mengevaluasi respon peserta didik terhadap penggunaan multimedia pembelajaran *Augmented Reality* terintegrasi *Google Sites* untuk pembelajaran konsep rantai makanan di Sekolah Dasar

D. Manfaat penelitian

Manfaat dari penelitian ini dibagi menjadi manfaat teoritis dan manfaat praktis, yaitu:

1. Manfaat Teoritis

   Penelitian ini memberikan kontribusi bagi pengembangan teori pembelajaran sains di Sekolah Dasar. Penelitian pengembangan ini menambah literatur terkait penggunaan teknologi *Augmented Reality (AR)* dalam pembelajaran yang interaktif, mandiri, dan multimodal. Penelitian ini juga memperkaya teori tentang pengembangan pemahaman konsep rantai makanan dan memberikan wawasan baru mengenai desain multimedia pembelajaran berbasis AR yang terintegrasi dengan *Google Sites*.

2. Manfaat Praktis

   a. Bagi Sekolah Dasar

      Penggunaan multimedia pembelajaran berbasis *Augmented Reality* dalam pelajaran IPA di kelas V membantu meningkatkan kualitas pembelajaran dengan pendekatan yang lebih interaktif dan modern. Adopsi teknologi pembelajaran berbasis AR membantu sekolah

meningkatkan reputasinya sebagai institusi yang inovatif dan responsif terhadap perkembangan teknologi dalam pendidikan.

b. Bagi Guru

Guru mendapatkan alat bantu pembelajaran yang inovatif dan menarik untuk meningkatkan kompetensi mengajar dan kualitas pembelajaran, khususnya pada materi rantai makanan. Multimedia ini menyediakan sumber belajar yang bervariasi dan interaktif, sehingga membantu guru dalam mengelola pembelajaran secara efisien dan terstruktur.

c. Bagi Peserta didik

Penggunaan multimedia ini dalam pembelajaran dapat meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap konsep rantai makanan melalui pendekatan pembelajaran yang lebih menarik dan interaktif. Penggunaan AR memungkinkan peserta didik untuk mengakses materi tambahan dan melanjutkan pembelajaran secara mandiri, sehingga dapat meningkatkan kemandirian belajar dan motivasi peserta didik.

d. Bagi Peneliti

Penelitian ini memberikan kontribusi baru dalam pengembangan bahan ajar berbasis teknologi AR, yang dapat menjadi referensi bagi penelitian-penelitian berikutnya di bidang pendidikan dasar. Peneliti dapat mengembangkan keahlian dalam pengembangan multimedia pembelajaran berbasis teknologi, serta dalam evaluasi efektivitas pembelajaran berbasis AR.

e. Bagi Program Studi Teknologi Pendidikan

Penelitian ini dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas penelitian di lingkungan program studi, terutama dalam bidang inovasi pembelajaran berbasis teknologi.

Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan ajar atau referensi dalam perkuliahan, sehingga meningkatkan relevansi dan aktualitas kurikulum yang ditawarkan oleh program studi..

E. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

Penelitian ini didasarkan pada tiga asumsi berikut:

1. Asumsi bahwa integrasi teknologi *Augmented Reality (AR)* dalam multimedia pembelajaran dapat meningkatkan pemahaman peserta didik tentang konsep rantai makanan dan keterlibatan peserta didik dalam proses belajar.
2. Asumsi bahwa multimedia pembelajaran berbasis AR dapat menjadi solusi efektif untuk meningkatkan pemahaman konsep sains peserta didik di SD kelas V.
3. Asumsi bahwa peningkatan kualitas pembelajaran sains melalui penggunaan AR akan berdampak positif pada perkembangan kognitif, bahasa, dan karakter peserta didik.

Keterbatasan pengembangan ini mencakup beberapa aspek, yaitu:

1. Multimedia ini dikembangkan khusus untuk pembelajaran sains dengan fokus pada konsep rantai makanan di kelas V, sehingga tidak dapat diterapkan pada kelas atau materi pelajaran lain.
2. Multimedia ini hanya berfokus pada materi rantai makanan, sehingga tidak mencakup konsep-konsep lain dalam pembelajaran sains, seperti ekosistem atau proses daur ulang.
3. Tidak semua sekolah memiliki perangkat yang mendukung teknologi AR, seperti tablet atau smartphone dengan spesifikasi tinggi.
4. Banyak guru yang belum familiar dengan penggunaan AR dalam pembelajaran, sehingga perlu pelatihan khusus agar dapat mengintegrasikan teknologi ini secara efektif.
5. Beberapa aplikasi AR memerlukan akses internet yang stabil, yang mungkin menjadi kendala di sekolah dengan infrastruktur teknologi yang terbatas.
6. Peserta didik dapat terdistraksi oleh fitur-fitur AR yang menarik secara visual, sehingga fokus terhadap materi utama dapat berkurang.

7. Jika perangkat mengalami masalah teknis atau aplikasi tidak berjalan dengan baik, proses pembelajaran dapat terganggu.
8. Uji coba multimedia ini terbatas hanya pada beberapa sekolah di satu lokasi, sehingga hasil dan kesimpulan yang diperoleh mungkin tidak mencerminkan efektivitas multimedia ini di lingkungan yang lebih luas.

Antisipasi pengembangan dari keterbatasan diatas, yaitu:

1. Sekolah dapat menggunakan perangkat bersama atau memanfaatkan laboratorium komputer sebagai solusi.
2. Mengadakan pelatihan dan workshop untuk meningkatkan kompetensi guru dalam menggunakan AR dalam pembelajaran.
3. Memilih aplikasi AR yang dapat digunakan tanpa koneksi internet untuk mengatasi kendala jaringan.
4. Guru perlu mengontrol penggunaan AR agar peserta didik tetap fokus pada materi pembelajaran.
5. Mengombinasikan penggunaan AR dengan metode konvensional agar tidak sepenuhnya bergantung pada teknologi.

F. Terminologi (Peristilahan)

Istilah-istilah kunci yang memerlukan penjelasan operasional berkaitan dengan penelitian ini meliputi:

1. Multimedia Pembelajaran

   Multimedia pembelajaran adalah kombinasi berbagai media yang dirancang untuk mendukung pembelajaran secara interaktif dan menarik. Dalam penelitian ini, multimedia pembelajaran mencakup penggunaan teks, gambar, audio, video, serta elemen interaktif lain untuk memperdalam pemahaman peserta didik tentang konsep rantai makanan. Komponen pentingnya meliputi:

   a. Teks: Menjelaskan konsep dan informasi terkait rantai makanan.
   b. Gambar / Diagram: Memvisualisasikan hubungan antar rorganisme dalam rantai makanan.

c. Audio: Narasi yang memperkuat pemahaman peserta didik.
d. Video: Menampilkan interaksi ekosistem nyata, seperti predator dan mangsa.
e. Aktivitas Interaktif: Kuis atau simulasi yang mendorong peserta didik untuk aktif belajar dan menerapkan.

2. *Augmented Reality (AR)*

Augmented Reality adalah teknologi yang menggabungkan elemen digital dengan lingkungan nyata, memungkinkan pengguna untuk berinteraksi dengan konten virtual yang disisipkan ke dalam pandangan dunia nyata mereka (Bagus & Mahendra, 2016). Dalam konteks penelitian ini, AR digunakan untuk menyajikan visualisasi interaktif dari konsep rantai makanan, sehingga peserta didik dapat melihat dan berinteraksi dengan representasi digital dari organisme dan hubungan mereka dalam ekosistem (Hariyono, 2023). Adapun Komponen AR adalah sebagai berikut:

a. *Marker*: Objek fisik atau gambar yang dikenali oleh perangkat AR dan berfungsi sebagai pemicu untuk menampilkan konten digital.
b. Konten Digital: Elemen yang ditampilkan ketika marker dikenali, seperti animasi, informasi tambahan, atau model 3D dari organisme.
c. Perangkat: Smartphone atau tablet yang dilengkapi dengan aplikasi AR untuk memindai marker dan menampilkan konten.
d. Manfaat AR: Meningkatkan keterlibatan peserta didik, memberikan pengalaman belajar yang menarik, dan memperkuat pemahaman konseptual dengan memungkinkan peserta didik melihat dan berinteraksi dengan konten yang tidak dapat dilihat secara langsung.

3. Terintegrasi *Google Sites*

Google Sites merujuk pada platform yang diakses melalui internet untuk berbagai tujuan, termasuk pendidikan. Dalam penelitian ini, *Google Sites* mengacu pada platform untuk memasukkan link *Augmented Reality (AR)* yang telah dibuat ke dalam multimedia pembelajaran. *Google Sites* memungkinkan pengguna untuk mengintegrasikan elemen-elemen

multimedia, termasuk link AR, secara mudah tanpa memerlukan keterampilan pemrograman (Adzkiya & Suryaman, 2021). Dengan platform ini, materi pembelajaran dapat diakses secara interaktif oleh peserta didik melalui berbagai perangkat, mendukung pembelajaran yang lebih fleksibel dan kolaboratif.

4. Rantai Makanan

   Rantai makanan adalah hubungan antara organisme dalam ekosistem melalui proses makan dan dimakan, yang menunjukkan aliran energi dan nutrisi. Terdapat tiga tingkatan utama.

   a. Produsen: Organisme seperti tumbuhan yang membuat makanan sendiri melalui fotosintesis.
   b. Konsumen: Organisme yang memakan produsen atau konsumen lain, termasuk herbivora, karnivora, dan omnivora.
   c. Pengurai: Organisme seperti bakteri dan jamur yang menguraikan bahan organik mati.
   d. Memahami rantai makanan penting untuk menghargai keseimbangan ekosistem dan konsep seperti predatorisme dan daur ulang nutrisi.

5. Literasi Sains

   Literasi sains adalah kemampuan peserta didik untuk memahami, mengevaluasi informasi ilmiah, dan mengaitkannya dengan kehidupan sehari-hari. Ini melibatkan membaca teks ilmiah, memahami istilah penting, dan menganalisis data(Adolph, 2016). Peserta didik juga perlu menghubungkan konsep sains dengan situasi nyata dan merefleksikan dampaknya. Pada akhirnya, literasi sains mendorong penerapan pengetahuan ilmiah dalam konteks baru untuk memecahkan masalah.

6. Interaktivitas dalam pembelajaran

   Interaktivitas dalam pembelajaran adalah kunci untuk meningkatkan keterlibatan aktif peserta didik melalui diskusi, partisipasi, dan penggunaan teknologi. Peserta didik berinteraksi dengan guru atau teman untuk memperdalam pemahaman, serta melakukan kegiatan praktis untuk mengaitkan materi dengan kehidupan nyata (Wahyudi dkk., 2024).

Teknologi seperti *Augmented Reality (AR)* membuat pembelajaran lebih menarik, mendorong eksplorasi dan kolaborasi. Interaktivitas ini meningkatkan motivasi, rasa ingin tahu, dan daya ingat, serta mempersiapkan peserta didik menjadi pembelajar mandiri dan kritis.

7. Kemandirian Belajar

   Kemandirian belajar adalah kemampuan peserta didik untuk berinisiatif dalam proses belajar mereka sendiri. Hal ini meliputi penetapan tujuan belajar, pengelolaan waktu secara efisien, serta evaluasi diri untuk menilai kemajuan dan membuat penyesuaian (Nila Frischa Panzola dkk., 2024). Selain itu, multimedia pembelajaran berbasis AR memungkinkan peserta didik mengakses materi tambahan secara mandiri, mendorong kemandirian dan meningkatkan motivasi belajar.

G. Spesifikasi Produk

Multimedia *Augmented Reality* Terintegrasi Site yang dikembangkan memiliki spesifikasi produk sebagai berikut:

1. Multimedia *Augmented Reality* yang dikembangkan berbasis site.
2. Multimedia *Augmented Reality* dikembangkan menggunakan platform pembuatan situs site yaitu *Google Sites*.
3. Isi dari multimedia ini berupa gambar, teks, materi, dan video yang disusun secara sistematis serta dilengkapi dengan fitur *Augmented Reality* yang dapat diakses melalui kode *QR*.
4. Fokus dari multimedia ini adalah pada materi rantai makanan untuk peserta didik kelas V Sekolah Dasar.
5. Multimedia ini dikembangkan berbasis *online*.
6. Dapat diakses melalui berbagai perangkat seperti laptop, tablet, dan smartphone.
7. Memiliki 6 menu utama yaitu Beranda, Kompetensi Dasar, Materi, Lembar Kerja, Evaluasi, dan Panduan Penggunaan.