DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN ..... **i**
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS ..... **ii**
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK ..... **iii**
RIWAYAT HIDUP ..... **iv**
ABSTRAK ..... **viii**
DAFTAR ISI ..... **x**
DAFTAR GAMBAR ..... **xiii**
DAFTAR TABEL ..... **xiv**
DAFTAR LAMPIRAN ..... **xvi**
BAB I PENDAHULUAN **1**
1.1 Latar Belakang Masalah 1
1.2 Identifikasi Masalah 5
1.3 Ruang Lingkup 5
1.4 Batasan Masalah 6
1.5 Rumusan Masalah 6
1.6 Tujuan Penelitian 7
1.7 Manfaat Penelitian 7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA **8**
2.1 Metode Penelitian dan Pengembangan 8
2.2 Model Pengembangan ADDIE 9
2.2.1 Tahap Pengembangan Model ADDIE 12
2.3 Buku Saku Digital (*E- Pocket Book*) 13
2.4 Pembelajaran STEAM (Sains, Tekcnologi, Engineering, Art, Mathematic) 14
2.4.1 Model Pembelajaran dan Ruang Lingkup Kajian STEAM 14
2.4.2 Tantangan dan Kelemahan Pembelajaran STEAM 17
2.5 Literasi Sains 18
2.5.1 Konsep Dan Karakteristik Pembelajaran Literasi 21
2.6 Inovasi Teknologi Biologi 21
2.6.1 Bioteknologi 21

2.6.2 Sejarah Bioteknologi 24
2.6.3 Bioteknologi Konvensional 26
2.6.4 Penerapan Bioteknologi Konfensional 27
2.6.5 Bioteknologi Modern 33
2.6.6 Teknologi Kloning dan Rekayasa Genetik dalam Bioteknologi Modern 35
2.6.7 Sistem Kerja Bioteknologi 37
2.6.8 Berbagai Ilmu yang Mendukung Bioteknologi 38
2.6.9 Dampak Negatif Penerapan Bioteknologi 40
2.7 Kerangka Berfikir 42
BAB III METODE PENELITIAN 44
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian 44
3.2 Jenis Penelitian 44
3.3 Subjek dan Objek Penelitian 44
3.3.1 Subjek Penelitian 44
3.3.2 Objek Penelitian 44
3.4 Desain Penelitian 45
3.5 Defenisi Operasional 45
3.6 Prosedur Penelitian 46
3.6.1 Tahap Analisis (*Analysis*) 46
3.6.2 Perancangan (*Design*) 49
3.6.3 Pengembangan (*Development*) 50
3.6.4 Penerapan/Uji Coba (*Implementation*) 50
3.6.5 Evaluasi (*Evaluation*) 51
3.7 Teknik Pengumpulan Data 53
3.8 Instrumen Penelitian 55
3.9 Teknik Analisis Data 61
3.9.1 Uji Validitas 61
3.9.2 Uji Kepraktisan 64
Analisis Data Angket Respon Siswa 64
3.9.3 Uji Efektivitas 66
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 67
4.1 Hasil Penelitian 67

4.1.1 Analisis (*Analysis*) 67
4.1.2 Perancangan (*Design*) 71
4.1.3 Pengembangan (Development) 72
4.1.4 Implementation (*Penerapan*) 78
4.1.5 Evaluasi (*Evaluation*) 86
4.2 Pembahasan 86
4.2.1 Analisis (*Analysis*) 86
4.2.2 Perancangan (*Design*) 96
4.2.3 Pengembangan (*Development*) 98
4.2.4 Penerapan(*Implementation*) 105
4.2.5 Evaluasi (*Evaluation*) 114
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 117
5.1 Kesimpulan 117
5.2 Saran 117
DAFTAR PUSTAKA 118
LAMPIRAN 123

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Skema Model ADDIE Branc 10
Gambar 2.2. Yoghurt 28
Gambar 2.3. Keju 28
Gambar 2.4. Tempe 29
Gambar 2.5. Kultur Jaringan 31
Gambar 2.6. Hidroponik 31
Gambar 2.7. Proses bioremediasi secara besar-besaran 32
Gambar 2.8. A. Louis Pasteur penemu vaksin Rabies dan anthrax B. Vaksin polio C. Vaksin Diphteri 32
Gambar 2.9. Fermentasi pakan ternak 33
Gambar 2.10. GMO, contoh tanaman transgenik 34
Gambar 2.11. Teknik transfer embrio pada ternak sapi untuk mendapatkan anakan 2 35
Gambar 2.12. Cabang bioteknologi 40
Gambar 2.13. Skema keragka berfikir 43
Gambar 3.1. Bagan alur prosedur penelitian 52

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Instructional Design: The ADD Approach 10
Tabel 2.2. Sejarah Singkat Perkembangan Bioteknologi 26
Tabel 2.3. Jenis mikroorganisme, produk yang dihasilkan serta kegunaannya 38
Tabel 3.1. Komponen Buku Saku 49
Tabel 3.2. Kisi-kisi Soal Test Diagnosti Kemampuan Literasi Sains 56
Tabel 3.3. Kisi-kisi Lembar Validasi Oleh Ahli Materi 57
Tabel 3.4. Kisi- kisi Lembar Validasi Oleh Ahli Pembelajaran 57
Tabel 3.5. Kisi kisi Lembar Validasi Oleh Ahli Desain 58
Tabel 3.6. Kisi kisi Angket Respon Peserta Didik 59
Tabel 3.7. Kisi- kisi Lembar Angket Respon Guru 59
Tabel 3.8. Kisi- Kisi Soal Pretest Postest 60
Tabel 3.9. Kriteria Jawaban Item Instrumen Validasi Dengan Skala Linkert 61
Tabel 3.10. Kriteria Persentase Kemunculan Indikator Kelayakan Buku Saku Digital Untuk Angket Validator 62
Tabel 3.11. Tabel Kriteria Jawaban Angket Uji Kelompok Kecil 63
Tabel 3.12. Kriteria Persentase Kemunculan Indikator Buku Saku Digital Untuk Angket Respon siswa 64
Tabel 3.13. Kriteria Jawaban Item Instrumen Angket Respon Guru Dengan Skala Linkert 65
Tabel 3.14. Kriteria Persentase Kemunculan Indikator Kelayakan Buku Saku Digital Untuk Angket Respon Guru 66
Tabel 4.1. Hasil Validasi Oleh Ahli Materi 73
Tabel 4.2. Hasil Validasi Oleh Ahli Pembelajaran 74
Tabel 4.3. Hasil Validasi Oleh Ahli Desain 75
Tabel 4.4. Hasil Rekapitulasi Uji Validitas 76
Tabel 4.5. Hasil Revisi Uji Validitas 77
Tabel 4.6. Hasil Uji Kelompok Kecil 78
Tabel 4.7. Hasil Pretest Siswa 79
Tabel 4.8. Hasil Pretest Pada Setiap Indikator Literasi Sains 80
Tabel 4.9. Hasil Postest Siswa 80

Tabel 4.10. Hasil Postest Pada Setiap Indikator 81
Tabel 4.11. Hasil Uji N- Gain Pretest dan Postest..... 82
Tabel 4.12. Hasil Uji N- Gain Pada Setiap Indikator Literasi Sains 83
Tabel 4.13. Hasil Angket Respon Guru..... 83
Tabel 4.14. Hasil Angket Respon Siswa 85
Tabel 4.15. Hasil Revisi Akhir Evaluasi 86

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Angket Validasi Oleh Ahli Materi 123
Lampiran 2. Lembar Hasil Validasi Ahli Materi 126
Lampiran 3. Angket Validasi Oleh Ahli Pembelajaran 130
Lampiran 4. Lembar Hasil Validasi Ahli Pembelajaran 132
Lampiran 5. Angket Validasi Oleh Ahli Desain 136
Lampiran 6. Lembar Hasil Validasi Ahli Desain..... 138
Lampiran 7. Angket Respon Siswa..... 142
Lampiran 8. Lembar Hasil Angket Respon Siswa 144
Lampiran 9. Angket Respon Guru Biologi 146
Lampiran 10. Lembar Hasil Angket Respon Guru 148
Lampiran 11. Lembar Hasil Wawancara 150
Lampiran 12. Lembar Hasil Uji Kelompok Kecil..... 153
Lampiran 13. Soal Diagnostik Kemampuan Literasi Sains Siswa..... 154
Lampiran 14. Hasil Test Diagnostik 159
Lampiran 15. Perhitungan Test Diagnostik 160
Lampiran 16. Analisis Kurikulum Materi Inovasi Dan Teknologi Biologi 161
Lampiran 17. Soal Pretest dan Postest Inovasi Teknologi Biologi..... 163
Lampiran 18. Lembar Hasil Pretest Siswa..... 198
Lampiran 19. Lembar Hasil Postest Siswa 199
Lampiran 20. Surat Izin Penelitian 200
Lampiran 21. Surat Dinas Pendidikan Izin Penelitian 201
Lampiran 22. Surat Balasan Penelitian 202
Lampiran 23. Surat Rekomendasi Penelitian Dinas..... 203
Lampiran 24. Surat Rekomendasi Observasi Dinas..... 204
Lampiran 25. Dokumentasi Penelitian..... 205
Lampiran 26. Hasil Validasi Instrumen Non- test 208
Lampiran 27. Hasil Validasi Instrumen Test 213
Lampiran 28. Hasil Analisis Pretest Siswa 227
Lampiran 29. Hasil Analisis Postest Siswa..... 228