

## DAFTAR ISI

|                                                          | Halaman |
|----------------------------------------------------------|---------|
| ABSTRAK.....                                             | i       |
| KATA PENGANTAR.....                                      | ii      |
| DAFTAR ISI .....                                         | iv      |
| DAFTAR TABEL .....                                       | vi      |
| DAFTAR GAMBAR .....                                      | vii     |
| DAFTAR LAMPIRAN .....                                    | viii    |
| BAB I PENDAHULUAN.....                                   | 1       |
| 1.1 Latar Belakang Masalah .....                         | 1       |
| 1.2 Rumusan Masalah .....                                | 7       |
| 1.3 Tujuan Pengembangan.....                             | 7       |
| 1.4 Spesifikasi Pengembangan .....                       | 8       |
| 1.5 Pentingnya Pengembangan.....                         | 10      |
| 1.6 Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan .....           | 11      |
| 1.7 Definisi Istilah .....                               | 12      |
| BAB II KAJIAN TEORETIK.....                              | 14      |
| 2.1 Kajian Teori dan Hasil Penelitian yang Relevan ..... | 14      |
| 2.1.1 Modul.....                                         | 14      |
| 2.1.2 <i>Educational Robotic</i> .....                   | 18      |
| 2.1.3 <i>Software Mblock</i> .....                       | 26      |
| 2.1.4 Model Inkuiri .....                                | 32      |
| 2.1.5 Pemahaman Konsep.....                              | 38      |
| 2.1.6 Usaha Energi.....                                  | 47      |
| 2.2 Kerangka Berpikir .....                              | 58      |
| BAB III METODE PENELITIAN .....                          | 62      |
| 3.1 Model Pengembangan .....                             | 62      |
| 3.2 Prosedur Pengembangan .....                          | 63      |
| 3.3 Subjek Penelitian.....                               | 69      |
| 3.4 Teknik Pengumpulan Data.....                         | 71      |
| 3.5 Instrumen Pengumpul Data .....                       | 73      |
| 3.6 Teknik Analisis Data.....                            | 77      |
| BAB IV HASIL PENGEMBANGAN DAN PEMBAHASAN.....            | 84      |
| 4.1 Hasil Pengembangan .....                             | 84      |
| 4.1.1 Tahap Analisis ( <i>Analyze</i> ).....             | 84      |

|                                                   |     |
|---------------------------------------------------|-----|
| 4.1.2 Tahap Desain ( <i>Design</i> ).....         | 88  |
| 4.1.3 Tahap Pengembangan ( <i>Develop</i> ) ..... | 103 |
| 4.1.4 Tahap Evaluasi ( <i>Evaluate</i> ) .....    | 116 |
| 4.2 Pembahasan .....                              | 118 |
| 4.2.1 Proses Pengembangan.....                    | 118 |
| 4.2.2 Validasi Modul .....                        | 131 |
| 4.2.3 Persepsi Guru dan Siswa.....                | 137 |
| 4.2.4 Pemahaman Konsep Siswa .....                | 141 |
| BAB V KESIMPULAN.....                             | 146 |
| 5.1 Simpulan .....                                | 146 |
| 5.2 Implikasi.....                                | 148 |
| 5.3 Saran.....                                    | 148 |
| DAFTAR RUJUKAN .....                              | 150 |
| Lampiran .....                                    | 159 |

## DAFTAR TABEL

| Tabel                                                                 | Halaman |
|-----------------------------------------------------------------------|---------|
| 2. 1 Matriks Sintak Inkuiri Terstruktur.....                          | 35      |
| 2. 2 Dimensi Proses Berpikir .....                                    | 39      |
| 2. 3 Hasil Penelitian yang Relevan .....                              | 53      |
| 3. 1 Storyboard Modul .....                                           | 65      |
| 3. 2 Kisi Validasi Modul oleh Ahli Materi .....                       | 73      |
| 3. 3 Kisi-Kisi Angket Validasi Instrumen oleh Ahli Materi .....       | 74      |
| 3. 4 Kisi Validasi Modul oleh Ahli Media.....                         | 74      |
| 3. 5 Kisi-Kisi Angket Validasi Instrumen oleh Ahli Media .....        | 75      |
| 3. 6 Kisi- Kisi Angket Kepraktisan Modul oleh Guru .....              | 75      |
| 3. 7 Kisi-Kisi Angket Validasi Instrumen oleh Guru .....              | 76      |
| 3. 8 Kisi-Kisi Angket Kepraktisan Modul oleh Siswa .....              | 76      |
| 3. 9 Kisi-Kisi Angket Validasi Instrumen oleh Siswa .....             | 76      |
| 3. 10 Kisi Pemahaman Konsep Siswa.....                                | 77      |
| 3. 11 Skala Likert Angket Validasi dan Persepsi.....                  | 79      |
| 3. 12 Persentase dan Kriteria Penilaian Modul .....                   | 79      |
| 3. 13 Persentase dan Kriteria Persepsi Modul.....                     | 80      |
| 3. 14 Skor Soal Setiap Indikator .....                                | 80      |
| 3. 15 Persentase dan Kriteria Pemahaman Konsep .....                  | 82      |
| 3. 16 Kriteria interpretasi Normalized Gain $\langle g \rangle$ ..... | 83      |
| 4. 1 Analisis Kurikulum .....                                         | 85      |
| 4. 2 Analisis Materi .....                                            | 85      |
| 4. 3 Analisis Kebutuhan Siswa.....                                    | 86      |
| 4. 4 Analisis Kesenjangan Pemahaman Siswa .....                       | 87      |
| 4. 5 Tujuan Pembelajaran.....                                         | 87      |
| 4. 6 Model Pembelajaran Inkuiri.....                                  | 100     |
| 4. 7 Merancang Eksperimen Usaha dan Energi .....                      | 101     |
| 4. 8 Menyusun Panduan Pemrograman mBlock .....                        | 103     |
| 4. 9 Data Hasil Validasi Instrumen Penelitian.....                    | 110     |
| 4. 10 Validasi Materi Tahap 1.....                                    | 110     |
| 4. 11 Validasi Materi Tahap 2.....                                    | 111     |
| 4. 12 Validasi Media Tahap 1 dan 2 .....                              | 111     |
| 4. 13 Hasil Uji Persepsi Siswa Setiap Aspek .....                     | 114     |
| 4. 14 Distribusi Skor Jawaban Siswa .....                             | 115     |
| 4. 15 Hasil Pre-Test dan Post-Test Pemahaman Konsep.....              | 115     |

## DAFTAR GAMBAR

| Gambar                                                                                  | Halaman |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 2. 1 Contoh blok pemrograman dan visualisasinya .....                                   | 30      |
| 2. 2 Tingkatan inkuiri .....                                                            | 33      |
| 2. 3 Usaha oleh gaya F sejauh s .....                                                   | 48      |
| 2. 4 Balok yang dipindahkan.....                                                        | 51      |
| 2. 5 Penelitian yang relevan .....                                                      | 52      |
| 2. 6 Kerangka Berpikir.....                                                             | 58      |
| 3. 1 Siklus ADDIE.....                                                                  | 62      |
| 3. 2 Prosedur Pengembangan .....                                                        | 63      |
| 4. 1 Cover Modul Guru.....                                                              | 89      |
| 4. 2 Cover Modul Siswa.....                                                             | 89      |
| 4. 3 Template Isi Modul .....                                                           | 90      |
| 4. 4 Kata Pengantar .....                                                               | 90      |
| 4. 5 Daftar Isi.....                                                                    | 91      |
| 4. 6 Daftar Tabel.....                                                                  | 91      |
| 4. 7 Pendahuluan Modul Guru .....                                                       | 91      |
| 4. 8 Pendahuluan Modul Siswa.....                                                       | 91      |
| 4. 9 Pengenalan Perangkat Roblock.....                                                  | 92      |
| 4. 10 Tutorial Penginstallan mBlock.....                                                | 93      |
| 4. 11 Alur logika pemrograman.....                                                      | 94      |
| 4. 12 Tujuan Pembelajaran, Manfaat dan Kerelevansian, dan Kompetensi yang Dicapai ..... | 94      |
| 4. 13 Eksperimen Usaha Menggunakan Robot.....                                           | 96      |
| 4. 14 Eksperimen Usaha pada Modul Guru .....                                            | 98      |
| 4. 15 Materi Penguat .....                                                              | 99      |
| 4. 16 Daftar Pustaka .....                                                              | 100     |
| 4. 17 Keterkaitan Model dan Kurikulum .....                                             | 101     |
| 4. 18 Simulasi Penggunaan Modul.....                                                    | 105     |
| 4. 19 Pembuatan Kode Blok.....                                                          | 107     |
| 4. 20 Sampul LKPD .....                                                                 | 107     |
| 4. 21 Isi LKPD .....                                                                    | 109     |
| 4. 22 Uji Coba Kelompok Kecil.....                                                      | 113     |
| 4. 23 Presentasi masing-masing kelompok .....                                           | 114     |
| 4. 24 Modul Cetak.....                                                                  | 122     |
| 4. 25 Modul elektronik.....                                                             | 122     |
| 4. 26 Keterkaitan Sintaks dan Indikator Pemahaman Konsep .....                          | 143     |

## DAFTAR LAMPIRAN

|                                                                             |     |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----|
| Lampiran 1 : Transkrip Hasil Wawancara.....                                 | 159 |
| Lampiran 2 : Hasil Analisis Spiral Wawancara.....                           | 161 |
| Lampiran 3 Analisis Kurikulum.....                                          | 162 |
| Lampiran 4 Analisis Materi.....                                             | 165 |
| Lampiran 5 Kedalaman dan keluasan materi pada modul .....                   | 168 |
| Lampiran 6 Surat Izin Penelitian.....                                       | 169 |
| Lampiran 7 Lembar Validasi Instrumen (Angket Validasi Materi).....          | 170 |
| Lampiran 8 Angket Validasi Modul Oleh Ahli Materi Pertama.....              | 171 |
| Lampiran 9 Angket Validasi Modul Oleh Ahli Materi Kedua .....               | 173 |
| Lampiran 10 Lembar Validasi Instrumen (Angket Validasi Media) .....         | 175 |
| Lampiran 11 Lembar Validasi Instrumen (Angket Validasi Persepsi Guru) ..... | 178 |
| Lampiran 12 Angket Validasi Persepsi Guru .....                             | 179 |
| Lampiran 13 Validasi Modul Ajar.....                                        | 180 |
| Lampiran 14 Lembar Validasi Instrumen (Angket Validasi Persepsi Siswa)..... | 181 |
| Lampiran 15 Angket Validasi Persepsi Siswa .....                            | 182 |
| Lampiran 16 Lembar Validasi Instrumen (Angket Validasi Soal) .....          | 183 |
| Lampiran 17 Instrumen Soal Pemahaman Konsep Siswa.....                      | 184 |
| Lampiran 18 Modul Ajar.....                                                 | 191 |
| Lampiran 19 Tabulasi Persepsi Siswa.....                                    | 192 |
| Lampiran 20 LKPD Kelompok 1 .....                                           | 192 |
| Lampiran 21 LKPD Kelompok 2 .....                                           | 194 |
| Lampiran 22 Surat Keterangan Selesai Penelitian .....                       | 196 |
| Lampiran 23 Dokumentasi Wawancara Guru .....                                | 196 |
| Lampiran 24 Dokumentasi Penelitian 23 April 2025.....                       | 197 |
| Lampiran 25 Dokumentasi Penelitian 26 April 2025.....                       | 197 |
| Lampiran 26 Dokumentasi Penelitian 29 April 2025.....                       | 197 |
| Lampiran 27 Modul Usaha Energi Berbasis Educational Robotic .....           | 198 |
| Lampiran 28 Modul Usaha Energi (Panduan Guru) .....                         | 199 |
| Lampiran 29 LKPD Usaha dan Energi .....                                     | 199 |
| Lampiran 30 Riwayat Hidup.....                                              | 200 |