

**PENGEMBANGAN LKPD BERBASIS *STEM* PADA MATERI ENERGI  
DALAM SISTEM KEHIDUPAN UNTUK MENINGKATKAN  
KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK**

**RIF'AH RADHIYATI**

**NIM. 2020132320001**



**PROGRAM STUDI MAGISTER  
PENDIDIKAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT  
BANJARMASIN  
2023**

**PENGEMBANGAN LKPD BERBASIS *STEM* PADA MATERI ENERGI  
DALAM SISTEM KEHIDUPAN UNTUK MENINGKATKAN  
KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK**

**RIF'AH RADHIYATI  
NIM. 2020132320001**

**TESIS**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar  
MAGISTER PENDIDIKAN (M.Pd)  
Program Studi Magister Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam  
0000200960313**

**PROGRAM STUDI MAGISTER  
PENDIDIKAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT  
BANJARMASIN  
2023**

## PERSETUJUAN DAN PENGESAHAN TESIS

Tesis oleh Rif'ah Radhiyati, NIM 2020132320001, telah dipertahankan di depan dewan penguji pada tanggal 10 Juni 2023.

### Dewan Penguji

Dr. Syahmani, M.Si.  
NIP 19680123 199303 1 002

Penguji I



Utami Irawati. S.Si., M.E.S. Ph.D.  
NIP 19810214 200501 2 002

Penguji II



Dr. Arif Sholahuddin, M.Si.  
NIP 19690214 199403 1 003

Penguji III



Dr. Suyidno, M.Pd.  
NIP 19820702 201012 1 003

Penguji IV



Mengetahui,  
Plt. Koordinator Program Studi  
Magister Pendidikan IPA



Dr. Suyidno, M.Pd.  
NIP 19820702 201012 1 003

**PENGEMBANGAN LKPD BERBASIS *STEM* PADA MATERI ENERGI  
DALAM SISTEM KEHIDUPAN UNTUK MENINGKATKAN  
KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK**

Nama : Rif'ah Radhiyati  
NIM : 2020132320001

**Disetujui,**

**Pembimbing I**



Dr. Arif Sholahuddin, M.Si.  
NIP 19690214 199403 1 003

**Pembimbing II**



Dr. Suyidno, M.Pd.  
NIP 19820702 201012 1 003

**Diketahui**

**Plt. Koordinator Program Studi  
Magister Pendidikan IPA**



Dr. Suyidno, M.Pd.  
NIP 19820702 201012 1 003

**Direktur Pascasarjana**



Prof. Drs. Ahmad Suriansyah, M.Pd., Ph.D.  
NIP 19591225 198603 1 001





**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT  
PROGRAM PASCASARJANA**

**SERTIFIKAT BEBAS PLAGIASI**

NOMOR : 364/UN8.4/SE/2023

Sertifikat ini diberikan kepada:

**Rifah Radhiyati**

Dengan Judul Tesis:

Pengembangan LKPD Berbasis *STEM* pada Materi Energi dalam Sistem Kehidupan untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik

Telah dideteksi tingkat plagiasinya dengan kriteria toleransi  $\leq 20\%$ , dan dinyatakan Bebas dari Plagiasi.

Banjarmasin, 21 Juli 2023

Direktur,



Prof. Dr. Ir. Danang Biyatmoko, M.Si.  
NIP. 196805071993031020

## PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rif'ah Radhiyati  
NIM : 2020132320001  
Program Studi : Magister Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam  
Fakultas : Program Pascasarjana  
Perguruan Tinggi : Universitas Lambung Mangkurat  
Judul Tesis : **“Pengembangan LKPD Berbasis *STEM* Pada Materi Energi Dalam Sistem Kehidupan Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik”**

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tesis yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dicantumkan sebagai kutipan/acuan dalam naskah dengan disebutkan sumber kutipan/acuan dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

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

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sehat dan tanpa paksaan dari siapapun.

Banjarmasin, Mei 2023

Yang membuat pernyataan



Rif'ah Radhiyati

NIM 2020132320001

## RINGKASAN

Rif'ah Radhiyati. 2023. Pengembangan LKPD Berbasis *STEM* pada Materi Energi Dalam Sistem Kehidupan Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik. Tesis. Magister Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam, Program Pascasarjana Universitas Lambung Mangkurat.  
Pembimbing: (I) Dr. Arif Sholahuddin, M.Si. (II) Dr. Suyidno, M.Pd.

Keterampilan berpikir kritis termasuk kompetensi utama di era industri 4.0, namun keterampilan tersebut belum dilatihkan dengan baik di sekolah. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan LKPD berbasis *STEM* yang layak untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik SMP pada materi energi dalam sistem kehidupan. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan, dengan menggunakan model evaluasi formatif Tessmer yang terdiri dari tahap *self evaluation*, *expert review*, *one to one*, *small group* dan *field test*. Data dikumpulkan menggunakan instrumen validasi, angket keterbacaan isi, pengamatan keterlaksanaan pembelajaran dan respon peserta didik serta tes keterampilan berpikir kritis. Data dianalisis secara deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Subjek uji validasi adalah 3 pakar, uji coba perorangan pada 5 peserta didik, uji coba kelompok kecil pada 13 peserta didik dan uji lapangan pada 31 peserta didik. Hasil penelitian menunjukkan: (1) LKPD berbasis *STEM* termasuk valid ditinjau dari hasil validasi isi, kebahasaan, penyajian dan kegrafisan dengan kategori valid; (2) LKPD berbasis *STEM* termasuk praktis ditinjau dari keterbacaan isi, keterlaksanaan pembelajaran dan respon peserta didik pada uji kelompok kecil dan uji lapangan dalam kategori praktis; (3) LKPD berbasis *STEM* termasuk efektif ditinjau adanya peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik secara signifikan dan konsisten pada uji kelompok kecil dengan kategori sedang dan uji lapangan kriteria tinggi. Diperoleh simpulan bahwa LKPD berbasis *STEM* yang dikembangkan pada energi dalam sistem kehidupan layak untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik.

Kata kunci: Energi dalam sistem kehidupan, LKPD, *STEM*, keterampilan berpikir kritis

## SUMMARY

Rif'ah Radhiyati. 2023. *Development of STEM-Based Worksheets on Energy in Life Systems to Improve Students' Critical Thinking Skills*. Thesis. Master of Natural Science Education, Postgraduate Program at Lambung Mangkurat University.

Advisors: (I) Dr. Arif Sholahuddin, M.Si. (II) Dr. Suyidno, M.Pd.

*Critical thinking skills are the main competencies in the industrial era 4.0, but these skills have not been properly trained in schools. This study aims to produce appropriate STEM-based worksheets to improve the critical thinking skills of junior high school students on the subject of energy in living systems. This research is development research, using Tessmer's formative evaluation model which consists of self-evaluation, expert review, one-to-one, small group and field test stages. Data was collected using validation instrument, content readability questionnaire, observation of learning implementation and student response, and test of critical thinking skills. Data were analyzed descriptively. Worksheets validation conducted by 3 experts, one to one test was subjected to 5 students, small group test to 13 students and field tests to 31 students. The results showed: (1) STEM-based worksheets are valid in terms of the results of validation of content, language, presentation and graphics with valid categories; (2) STEM-based worksheets are practical in terms of readability of content, implementation of learning and student responses in small group tests and field tests in the practical category; (3) STEM-based worksheets is effective in terms of significant and consistent improvement in students' critical thinking skills in small group tests with medium categories and high criteria field tests. It was concluded that STEM-based worksheets developed on energy in living systems are feasible to improve students' critical thinking skills.*

*Keywords: Energy in living systems, worksheets, STEM, critical thinking skills*

Banjarmasin, June 15, 2023

Approved by:

Head of Language Center



Prof. Dr. Fatchul Mu'in, M. Hum.

NIP 196103041989031003





KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,  
RISET, DAN TEKNOLOGI  
**UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT**  
**UPT BAHASA ULM**

Jalan Brigjen H. Hasan Basry Kotak Pos 219 Banjarmasin 70123  
Telepon/Fax.: (0511) 3308140  
Email: [uptbahasa@ulm.ac.id](mailto:uptbahasa@ulm.ac.id)

**SURAT KETERANGAN**

NO: 95/UN8.16/BS/2023

Bersama ini kami menerangkan bahwa Abstrak bahasa Inggris dari judul Thesis:  
***“Development of STEM-Based Worksheets on Energy in Life Systems to Improve Students' Critical Thinking Skills. Thesis”*** yang disusun oleh:

Nama Mahasiswa : Rif'ah Radhiyati  
Nim : 202013232001  
Jurusan/Fakultas : S2 IPA  
Program : Pascasarjana

telah diverifikasi bahasa Inggris yang digunakan sesuai dengan makna dari abstrak asli yang ditulis oleh mahasiswa tersebut di atas. (Abstrak terlampir) Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Banjarmasin, 15 Juni, 2023  
Kepala



Prof. Dr. Fatchul Mu'in, M. Hum.  
NIP 196103041989031003

## **RIWAYAT HIDUP PENULISAN**

Rif'ah Radhiyati lahir di Kota Banjarmasin, Kalimantan Selatan tanggal 23 Februari 1986 dari pasangan Bapak Mulyadi A. Dachlan (Alm) dan Ibu Noor Saidah (Almh) sebagai anak kedua dari tiga bersaudara.

Riwayat pendidikan penulis dimulai dari menempuh pendidikan formal di SDN Pemurus Dalam 6 Banjarmasin. Adapun pendidikan dilanjutkan di SMPN 3 Banjarmasin. Kemudian dilanjutkan di SMAN 7 Banjarmasin serta melanjutkan ke Universitas Lambung Mangkurat, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Program Studi Pendidikan Kimia.

Satu bulan setelah wisuda (November 2009) mulai aktif mengajar sebagai guru mata pelajaran IPA di salah satu sekolah swasta di Banjarmasin. Pada tahun 2010 lulus CPNS sebagai guru IPA di SMPN 5 Martapura, Kabupaten Banjar. Dan masih aktif sebagai guru IPA di sekolah tersebut sampai sekarang. Ditengah masa pandemi yang melanda Indonesia sejak awal 2019. Penulis memutuskan untuk melanjutkan studi di Program Studi Magister Pendidikan IPA Universitas Lambung Mangkurat (Juli 2020).

## PRAKATA

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan tesis berjudul **“Pengembangan LKPD Berbasis *STEM* pada Materi Energi Dalam Sistem Kehidupan Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik”**. Penulisan tesis ini dimaksudkan untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Magister Pendidikan IPA pada Universitas Lambung Mangkurat. Penulis menyadari bahwa tesis ini dapat diselesaikan karena adanya bantuan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Dalam kesempatan ini penulis sampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penelitian ini, khususnya kepada:

1. Bapak Dr. Suyidno, M.Pd. selaku Plt. Koordinator Program Studi Magister IPA Universitas Lambung Mangkurat yang telah memberikan motivasi dan arahan kepada penulis selama mengikuti perkuliahan.
2. Bapak Dr. Arif Sholahuddin, M.Si. dan Bapak Dr. Suyidno, M.Pd., selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan selama pembuatan tesis ini.
3. Bapak Dr. Syahmani, M.Si., Bapak Dr. Andi Ichsan Mahardika, S.Pd., M.Pd., dan Ibu Utami Irawati. S.Si., M.E.S. Ph.D. atas saran dan masukan terhadap perangkat LKPD pada pengembangan yang telah dilakukan.
4. Seluruh dosen program studi Magister Pendidikan IPA yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis selama mengikuti perkuliahan.

5. Bapak Jantarmas, S.Pd. dan Bapak Yatim Dwi Margono, M.Pd. selaku Kepala Sekolah SMPN 2 Martapura dan SMPN 1 Martapura yang telah memberikan izin penelitian.
6. Ibu Sri Purwati, S.Pd. dan Ibu Hariyati, S.Pd. selaku guru mata pelajaran IPA di SMPN 2 Martapura dan SMPN 1 Martapura yang telah banyak membantu dalam melaksanakan penelitian.
7. Seluruh peserta didik VII SMPN 1 Martapura dan SMPN 2 Martapura selaku subjek penelitian yang telah bekerja sama dengan baik.
8. Hendry Ramadani, S. Hut. (suami), Muhammad Fahry Akram, Fathiya Kamila Putri dan Muhammad Fadhlikal Azhim (anak) atas dukungan yang diberikan secara langsung maupun tidak langsung, sehingga tesis ini bisa selesai.
9. Seluruh teman-teman angkatan 2020 yang telah berbagi suka dan duka dengan penulis selama menempuh perkuliahan di program studi Magister Pendidikan IPA.
10. Dan semua pihak yang telah membantu selama pembuatan tesis ini.

Atas semua yang mereka lakukan, semoga Allah SWT membalas segala amal baik semua pihak. Penulis berharap agar tesis ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Aamiin.

Banjarmasin, Mei 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

|   | <b>Halaman</b> |
|---|----------------|
| <b>HALAMAN JUDUL</b> .....  | i              |
| <b>PERSETUJUAN DAN PENGESAHAN TESIS</b> .....                       | ii             |
| <b>SALINAN SERTIFIKAT UJI PLAGIASI</b> .....                        | iv             |
| <b>PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN</b> .....                            | v              |
| <b>RINGKASAN</b> .....  | vi             |
| <b>SUMMARY</b> .....  | vii            |
| <b>SURAT KETERANGAN RINGKASAN TESIS BAHASA INGGRIS</b> .....        | viii           |
| <b>RIWAYAT HIDUP PENULISAN</b> .....                                | ix             |
| <b>PRAKATA</b> .....  | x              |
| <b>DAFTAR ISI</b> .....   | xii            |
| <b>DAFTAR TABEL</b> .....   | xiv            |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b> .....  | xv             |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....  | xvi            |
| <b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....                                      | 1              |
| 1.1 Latar Belakang Masalah.....                                     | 1              |
| 1.2 Rumusan Masalah .....   | 7              |
| 1.3 Tujuan Penelitian .....   | 8              |
| 1.4 Manfaat Penelitian .....  | 8              |
| 1.5 Definisi Istilah dan Asumsi.....                                | 9              |
| 1.6 Batasan Penelitian .....  | 11             |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....                                | 12             |
| 2.1 Keterampilan Berpikir Kritis.....                               | 12             |
| 2.2 Pembelajaran Berbasis <i>STEM</i> .....                         | 18             |
| 2.3 Lembar Kerja Peserta Didik.....                                 | 23             |
| 2.4 Pembelajaran Berbasis Proyek.....                               | 27             |
| 2.5 Hubungan <i>STEM-PjBL</i> dan Keterampilan Berpikir Kritis..... | 34             |
| 2.6 Penelitian yang Relevan.....                                    | 36             |
| 2.7 Kerangka Berpikir.....  | 38             |



|   |           |
|---|-----------|
| <b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>          | <b>41</b> |
| 3.1 Jenis Penelitian .....                      | 41        |
| 3.2 Subyek dan Obyek Penelitian .....           | 46        |
| 3.3 Tempat dan Waktu Penelitian .....           | 46        |
| 3.4 Metode Pengumpulan Data .....               | 47        |
| 3.5 Teknik Analisis Data .....                  | 49        |
| <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>         | <b>55</b> |
| 4.1 Validitas LKPD Berbasis <i>STEM</i> .....   | 55        |
| 4.2 Kepraktisan LKPD .....                      | 59        |
| 4.3 Keefektifan LKPD berbasis <i>STEM</i> ..... | 64        |
| 4.4 Pembahasan Hasil Penelitian .....           | 68        |
| <b>BAB V PENUTUP.....</b>                       | <b>77</b> |
| 5.1 Kesimpulan .....                            | 77        |
| 5.2 Saran.....                                  | 78        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>                     | <b>80</b> |
| <b>LAMPIRAN.....</b>                            | <b>89</b> |

## DAFTAR TABEL

| Tabel   | Halaman |
|---|---------|
| 2.1 Tahap berpikir .....  | 14      |
| 2.2 Komponen dan indikator keterampilan berpikir kritis .....           | 16      |
| 2.3 Indikator keterampilan berpikir kritis .....                        | 17      |
| 2.4 Empat domain <i>STEM</i> .....                                      | 20      |
| 2.5 Tahap-tahap <i>STEM-PjBL</i> .....                                  | 34      |
| 2.6 Keterkaitan <i>PjBL-STEM</i> dan keterampilan berpikir kritis ..... | 35      |
| 3.1 Hasil analisis materi .....   | 42      |
| 3.2 Desain <i>one group pre-test post-test</i> .....                    | 44      |
| 3.3 Desain <i>one group pre-test post-test</i> .....                    | 45      |
| 3.4 Kriteria validitas LKPD .....                                       | 49      |
| 3.5 Interval reliabilitas <i>Alpha Cronbach</i> .....                   | 50      |
| 3.6 Kategori uji kepraktisan .....                                      | 50      |
| 3.7 Kriteria respon peserta didik .....                                 | 51      |
| 3.8 Kriteria keterampilan berpikir kritis.....                          | 51      |
| 3.9 Kriteria nilai indeks gain ternormalisasi .....                     | 52      |
| 4.1 Validitas LKPD.....   | 56      |
| 4.2 Saran-saran validator LKPD. ....                                    | 57      |
| 4.3 Nilai keterbacaan LKPD berbasis <i>STEM</i> .....                   | 59      |
| 4.4 Keterlaksanaan RPP pada uji kelompok kecil dan kelompok besar ..... | 61      |
| 4.5 Ketuntasan indikator keterampilan berpikir kritis.....              | 65      |
| 4.6 Hasil analisis <i>n-gain</i> keterampilan berpikir kritis .....     | 65      |
| 4.7 Hasil uji prasyarat keterampilan berpikir kritis.....               | 67      |
| 4.8 Uji perbedaan keterampilan berpikir kritis .....                    | 67      |
| 4.9 Uji perbedaan <i>n-gain</i> keterampilan berpikir kritis .....      | 68      |

## DAFTAR GAMBAR

| Gambar  | Halaman |
|---|---------|
| 2.1 Tingkatan keterampilan berpikir .....                             | 13      |
| 2.2 Ciri-ciri pembelajaran <i>STEM</i> .....                          | 21      |
| 2.3 Langkah-langkah pembelajaran berbasis proyek .....                | 31      |
| 2.4 Kerangka berpikir penelitian.....                                 | 40      |
| 3.1 <i>Formative evaluation</i> .....                                 | 41      |
| 4.1 Rata-rata keterlaksanaan pembelajaran pada tiap pertemuan .....   | 63      |
| 4.2 Hasil respon peserta didik pada <i>small group</i> .....          | 63      |
| 4.3 Hasil observasi respon peserta didik pada <i>field test</i> ..... | 64      |

## DAFTAR LAMPIRAN

| Lampiran   | Halaman |
|--|---------|
| 1. Wawancara studi pendahuluan.....  | 89      |
| 2. Daftar Nama Peserta Didik. ....   | 93      |
| 3. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran .....                                    | 95      |
| 4. Kisi-kisi soal tes keterampilan berpikir kritis peserta didik.....        | 110     |
| 5. Instrumen soal tes keterampilan berpikir kritis peserta didik .....       | 112     |
| 6. Kunci jawaban tes keterampilan berpikir kritis peserta didik.....         | 114     |
| 7. Rubrik penilaian soal tes keterampilan berpikir kritis peserta didik..... | 116     |
| 8. Lembar validasi LKPD berbasis <i>STEM</i> .....                           | 117     |
| 9. Lembar hasil validasi LKPD berbasis <i>STEM</i> .....                     | 128     |
| 10. Lembar perhitungan validasi LKPD berbasis <i>STEM</i> .....              | 156     |
| 11. Instrumen penilaian keterbacaan lembar kerja peserta didik .....         | 158     |
| 12. Hasil penilaian keterbacaan lembar kerja peserta didik .....             | 159     |
| 13. Instrumen observasi respon peserta didik .....                           | 161     |
| 14. Hasil observasi respon peserta didik <i>small group</i> .....            | 162     |
| 15. Hasil observasi respon peserta didik <i>field test</i> .....             | 172     |
| 16. Lembar observasi aktivitas guru dalam kegiatan belajar mengajar .....    | 178     |
| 17. Hasil observasi aktivitas guru dalam kegiatan belajar Mengajar.....      | 188     |
| 18. Ketuntasan indikator keterampilan berpikir kritis .....                  | 204     |
| 19. Hasil <i>pre-test</i> peserta didik uji kelompok kecil .....             | 208     |
| 20. Hasil <i>post-test</i> peserta didik uji kelompok kecil.....             | 209     |
| 21. Hasil <i>pre-test</i> peserta didik uji kelompok besar.....              | 210     |
| 22. Hasil <i>post-test</i> peserta didik uji kelompok besar .....            | 214     |
| 23. lembar perhitungan uji statistik menggunakan SPSS .....                  | 218     |
| 24. Undangan seminar proposal tesis.....                                     | 225     |
| 25. Surat pengantar validasi.....  | 226     |
| 26. Dokumentasi penelitian. ....   | 232     |
| 27. Kartu konsultasi. ....   | 234     |
| 28. Surat permohonan riset dari kaprodi magister pendidikan IPA.....         | 241     |
| 29. Surat izin penelitian dari balitbang Kabupaten Banjar .....              | 242     |