

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *PROJECT  
BASED LEARNING* BERBANTUAN PRAKTIKUM  
VIRTUAL DENGAN APLIKASI PHET  
TERHADAP SIKAP DAN LITERASI SAINS  
PADA MATERI PERUBAHAN ENERGI KELAS 4  
SD NEGERI 4 SUBAGAN**



**PRODI PENDIDIKAN GURU SEKOLAH DASAR  
JURUSAN PENDIDIKAN DASAR  
FAKULTAS ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA  
SINGARAJA**

**2025**

# SKRIPSI

**DIAJUKAN UNTUK MELENGKAPI TUGAS DAN  
MEMENUHI SYARAT – SYARAT UNTUK  
MENCAPAI GELAR SARJANA PENDIDIKAN**

**Menyetujui**

Pembimbing I,



Dr. I Gede Astawan, S.Pd., M.Pd.  
NIP. 198408202012121004

Pembimbing II,



Dr. Ni Ketut Desia Trisiantari, S.Pd. M.Pd.  
NIP. 198912132015042003

Skripsi oleh I Gede Yoga Danu Tirta ini telah  
dipertahankan di depan dewan penguji  
Pada tanggal 27 Februari 2025

Dewan Penguji,



I Nyoman Laba Jayanta, S.Pd., M.Pd.  
NIP. 198601102015041001

(Ketua)



Luh Sri Surya Wisma Jayanti, S.Pd., M.Pd.  
NIP. 198607032023212041

(Anggota)



Dr. I Gede Astawan, S.Pd., M.Pd.  
NIP. 198408202012121004

(Anggota)



Dr. Ni Ketut Desia Trisiantari, S.Pd. M.Pd.  
NIP. 198912132015042003

(Anggota)

Diterima oleh Panitia Ujian Fakultas Ilmu Pendidikan  
Universitas Pendidikan Ganesha  
guna memenuhi syarat-syarat untuk mencapai gelar sarjana pendidikan

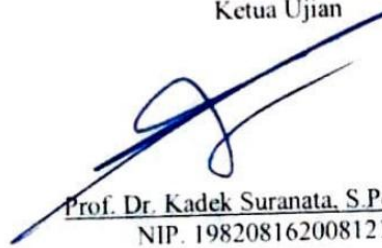
Pada:

Hari : Kamis

Tanggal : 27 Februari 2025

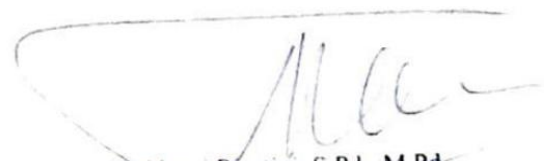
**Mengetahui,**

Ketua Ujian



Prof. Dr. Kadek Suranata, S.Pd., M.Pd  
NIP. 198208162008121002

Sekretaris Ujian



Dr. Putu Nanci Riastini, S.Pd., M.Pd  
NIP. 198604272009122003

**Mengesahkan.**

Dekan Fakultas Ilmu Pendidikan



Prof. Dr. I Wayan Widiana, S.Pd., M.Pd  
NIP. 198507052010121007

## Lampiran 28. Pernyataan Keaslian Tulisan

### PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa karya tulis yang berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran *Project Based Learning* Berbantuan Praktikum Virtual dengan Aplikasi PhET terhadap Sikap Dan Literasi Sains pada Materi Perubahan Energi Kelas 4 Sd Negeri 4 Subagan” beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan dan pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko/sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran atas etika keilmuan dalam karya saya ini atau ada klaim terhadap keaslian karya saya ini.

Singaraja, 19 Februari 2025  
Yang membuat pernyataan



I Gede Yoga Danu Tirta  
NIM 2111031244

## PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala limpahan karunia, kasih dan kehendak-Nya, skripsi dengan judul “Pengaruh Model Pembelajaran *Project Based Learning* Berbantuan Praktikum Virtual Dengan Aplikasi PhET Terhadap Sikap dan Literasi Sains Pada Materi Perubahan Energi Kelas 4 SD Negeri 4 Subagan” dapat terselesaikan dengan baik dan tepat waktu.

Terselesaikan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dan doa dari berbagai pihak. Untuk segala bantuan dan bimbingan tersebut maka melalui kesempatan ini disampaikan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu baik berupa moral maupun material dalam pembuatan skripsi ini, ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat:

1. Prof. Dr. I Wayan Widiana, S.Pd., M.Pd. selaku Dekan Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Pendidikan Ganesha atas berbagai kebijakan yang telah diberikan sehingga proses pembuatan skripsi ini dapat berjalan dengan lancar.
2. Dr. I Gede Astawan, S.Pd., M.Pd., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Dasar, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Pendidikan Ganesha dan Pembimbing I yang telah menyetujui dan memberikan bimbingan, semangat serta dukungan kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
3. Dr. Putu Nanci Riasitini, S.Pd., M.Pd., selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Pendidikan Ganesha yang telah memberikan berbagai kebijakan yang mendukung selama menempuh pendidikan di prodi PGSD.



4. Dr. Ni Ketut Desia Trisiantari, S.Pd. M.Pd., selaku pembimbing II yang penuh kesabaran, kecermatan, dan telah banyak memberikan bimbingan, arahan, petunjuk, dan motivasi dari awal sampai terselesaikannya skripsi ini.
5. Bapak/Ibu Dosen di lingkungan Fakultas Ilmu Pendidikan yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu yang telah banyak dalam memberikan masukan menyusun skripsi ini.
6. Kepala sekolah, guru dan tenaga kependidikan di SDN 4 Subagan yang telah memberikan bantuan dan kesempatan kepada penulis untuk melaksanakan penelitian di sekolah yang dipimpin.
7. Guru wali kelas IV SDN 4 Subagan atas segala bantuan dan kerjasamanya selama melaksanakan penelitian di sekolah.
8. Siswa/siswa SD N 4 Subagan yang telah berpartisipasi dan terlibat secara langsung dalam penelitian.
9. Orang tua, keluarga dan teman-teman yang telah menjadi support sistem utama yang selalu memberikan motivasi, doa dan semangat untuk memperlancar dalam menyusun skripsi ini.
10. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah membantu dalam proses penyusunan skripsi ini.

Disadari sepenuhnya bahwa skripsi ini dibuat penulis semaksimal mungkin, namun masih terdapat kekurangan dan keterbatasan yang dimiliki, oleh karena itu diharapkan saran dan kritik yang sifatnya dapat membangun kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan berguna bagi kita semua khususnya bagi pengembangan dalam dunia Pendidikan.

Singaraja, 2 Februari 2025

Penulis





## DAFTAR ISI

|   | Halaman |
|---|---------|
| SAMPUL .....  | i       |
| HALAMAN JUDUL .....   | ii      |
| LEMBAR PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING.....                          | iii     |
| LEMBAR PERSETUJUAN DOSEN PENGUJI.....                             | iv      |
| LEMBAR PERSETUJUAN DAN PENGESAHAN PANITIA UJIAN.....              | v       |
| ABSTRAK .....   | vi      |
| PRAKATA.....  | viii    |
| DAFTAR ISI.....   | xi      |
| DAFTAR TABEL.....   | xiv     |
| DAFTAR GAMBAR .....   | xv      |
| DAFTAR LAMPIRAN.....  | xvi     |
| <br>  |         |
| BAB I PENDAHULUAN.....  | 1       |
| 1.1 Latar Belakang Masalah Penelitian.....                        | 1       |
| 1.2 Identifikasi Masalah Penelitian .....                         | 15      |
| 1.3 Pembatasan Masalah .....                                      | 15      |
| 1.4 Rumusan Masalah Penelitian .....                              | 16      |
| 1.5 Tujuan Penelitian.....  | 16      |
| 1.6 Manfaat Hasil Penelitian .....                                | 17      |
| 1.6.1 Manfaat Teoretis .....                                      | 17      |
| 1.6.2 Manfaat Praktis .....                                       | 18      |
| <br>  |         |
| BAB II KAJIAN TEORI.....  | 19      |
| 2.1 Deskripsi Teoretis.....                                       | 19      |
| 2.1.1 Model Pembelajaran.....                                     | 19      |
| 2.1.2 Model Pembelajaran <i>Project Based Learning</i> .....      | 23      |
| 2.1.3 Praktikum Virtual.....                                      | 32      |
| 2.1.4 Aplikasi PhET .....   | 33      |
| 2.1.5 <i>Project Based Learning</i> Berbantuan Aplikasi PhET..... | 36      |
| 2.1.6 Sikap Sains.....  | 37      |
| 2.1.7 Literasi Sains.....   | 40      |
| 2.1.8 Kemampuan Literasi Sains Pada Materi Perubahan Energi.....  | 42      |

|  |  |           |
|--|--|-----------|
| 2.2  | Kajian Hasil Penelitian yang Relevan .....   | 42        |
| 2.3  | Kerangka Pikir.....  | 46        |
| 2.4  | Hipotesis Penelitian.....  | 48        |
| <b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>              |  | <b>49</b> |
| 3.1  | Rancangan Penelitian .....   | 49        |
| 3.2  | Populasi dan Sampel Penelitian.....  | 52        |
| 3.2.1  | Populasi Penelitian.....   | 52        |
| 3.2.2  | Sampel Penelitian.....   | 53        |
| 3.3  | Variabel dan Definisi Operasional Variabel Penelitian.....   | 54        |
| 3.3.1  | Variabel Penelitian .....  | 54        |
| 3.3.2  | Definisi Operasional.....  | 55        |
| 3.4  | Metode dan Instrumen Pengumpulan Data .....  | 58        |
| 3.4.1  | Metode Pengumpulan Data .....  | 58        |
| 3.4.2  | Pengujian Instrumen Penelitian.....  | 59        |
| 3.5  | Metode Analisis Data .....   | 65        |
| 3.5.1  | Analisis Statistik Deskriptif .....  | 65        |
| 3.5.2  | Analisis Statistik Inferensial .....   | 67        |
| <b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....</b> |  | <b>72</b> |
| 4.1  | Deskripsi Data .....   | 72        |
| 4.1.1  | Deskripsi Data Sikap Sains Kelompok Eksperimen dan<br>Kelompok Kontrol .....   | 72        |
| 4.1.2  | Deskripsi Data Literasi Sains Kelompok Eksperimen dan<br>Kelompok Kontrol .....  | 76        |
| 4.2  | Pengujian Asumsi.....  | 79        |
| 4.2.1  | Uji Normalitas Sebaran Data .....  | 79        |
| 4.2.2  | Uji Homogenitas Varians.....   | 80        |
| 4.2.3  | Uji Homogenitas Matriks Varians-Kovarians.....   | 81        |
| 4.3  | Pengujian Hipotesis.....   | 81        |
| 4.3.1  | Uji Hipotesis Model <i>Project Based Learning</i> Berbantuan<br>Aplikasi PhET Berpengaruh Terhadap Sikap Sains.....    | 82        |
| 4.3.2  | Uji Hipotesis Model <i>Project Based Learning</i> Berbantuan<br>Aplikasi PhET Berpengaruh Terhadap Literasi Sains..... | 82        |

|  |        |
|--|--------|
| 4.3.3 Uji Hipotesis Model <i>Project Based Learning</i> Berbantuan Aplikasi PhET Berpengaruh Secara Simultan Terhadap Sikap Sains dan Literasi Sains ..... | 83     |
| 4.4 Pembahasan Hasil Penelitian.....   | 84     |
| 4.5 Implikasi Penelitian.....  | 93     |
| <br>BAB V PENUTUP.....   | <br>95 |
| 5.1 Rangkuman.....   | 95     |
| 5.2 Simpulan.....  | 97     |
| 5.3 Saran.....   | 98     |
| DAFTAR RUJUKAN .....   | 99     |
| LAMPIRAN .....   | 110    |



## DAFTAR TABEL

| Tabel   | Halaman |
|---|---------|
| Tabel 3. 1 Rancangan Penelitian.....  | 49      |
| Tabel 3. 2 Populasi Penelitian.....   | 52      |
| Tabel 3. 3 Ringkasan Uji Kesetaraan Populasi Penelitian .....   | 53      |
| Tabel 3. 4 Metode dan Instrumen Pengumpulan Data.....   | 58      |
| Tabel 3. 5 Kisi-kisi Sikap Sains dan Literasi Sains .....   | 58      |
| Tabel 3. 6 Rancangan Tabulasi Silang.....   | 59      |
| Tabel 3. 7 Hasil Uji Gregory Instrumen Sikap Sains.....   | 60      |
| Tabel 3. 8 Hasil Uji Gregory Instrumen Literasi Sains.....  | 61      |
| Tabel 3. 9 Kriteria Reliabilitas Tes .....  | 63      |
| Tabel 3. 10 Kriteria Tingkat Kesukaran Butir Soal .....   | 64      |
| Tabel 3. 11 Kriteria Gain Skor.....   | 67      |
| Tabel 3. 12 Kategori Tafsiran Efektivitas N-Gain .....  | 67      |
| Tabel 4. 1 Rekapitulasi Hasil Analisis Statistika Deskriptif Data Sikap<br>Sains Siswa Kelompok Eksperimen dan kontrol .....    | 73      |
| Tabel 4. 2 Data GS <sub>n</sub> Sikap Sains Kelompok Eksperimen dan<br>Kelompok Kontrol.....                                    | 75      |
| Tabel 4. 3 Rekapitulasi Hasil Analisis Statistika Deskriptif Data Literasi Sains<br>Siswa Kelompok Eksperimen dan Kontrol ..... | 76      |
| Tabel 4. 4 Data GS <sub>n</sub> Literasi Sains Kelompok Eksperimen dan<br>Kelompok Kontrol.....                                 | 78      |
| Tabel 4. 5 Ringkasan Hasil Uji Normalitas Sebaran Data .....  | 79      |
| Tabel 4. 6 Hasil Uji Homogenitas Varians .....  | 80      |
| Tabel 4. 7 Hasil Uji Homogenitas Matriks Varians-Kovarians .....  | 81      |
| Tabel 4. 8 Hasil Analisis Manova Tests of Between-Subjects<br>Effects Sikap Sains.....  | 82      |
| Tabel 4. 9 Hasil Analisis Manova Tests of Between-Subjects<br>Effects Literasi Sains.....                                       | 83      |
| Tabel 4. 10 Hasil Uji Manova Data Sikap Sains dan Literasi Sains .....  | 83      |

## DAFTAR GAMBAR

| Gambar  | Halaman |
|---|---------|
| Gambar 1. 1 Data PISA Literasi Sains Indonesia .....  | 4       |
| Gambar 2. 1 Kerangka Pikir.....   | 47      |
| Gambar 4. 1 Histogram Pretest Sikap Sains Kelompok Eksperimen<br>dan Kontrol .....            | 74      |
| Gambar 4. 2 Histogram <i>Posttest</i> Sikap Sains Kelompok Eksperimen<br>dan Kontrol .....    | 74      |
| Gambar 4. 3 Histogram <i>Pretest</i> Literasi Sains Kelompok Eksperimen<br>dan Kontrol .....  | 77      |
| Gambar 4. 4 Histogram <i>Posttest</i> Literasi Sains Kelompok Eksperimen<br>dan Kontrol ..... | 78      |



## DAFTAR LAMPIRAN

| Lampiran     | Halaman  |
|--------------|--|
| Lampiran 1.  | Surat Observasi Pra Penelitian ..... 110                       |
| Lampiran 2.  | Surat Izin Penelitian ..... 111                                |
| Lampiran 3.  | Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian ..... 112       |
| Lampiran 4.  | Surat Permohonan Uji Judges ..... 113                          |
| Lampiran 5.  | Surat Keterangan Telah Melakukan Uji Judge..... 115            |
| Lampiran 6.  | Hasil Penilaian Judges ..... 117                               |
| Lampiran 7.  | Kisi-kisi dan Instrumen Penelitian ..... 125                   |
| Lampiran 8.  | Uji Validitas Butir Instrumen ..... 141                        |
| Lampiran 9.  | Hasil Uji Reliabilitas Instrumen ..... 142                     |
| Lampiran 10. | Hasil Uji Tingkat Kesukaran Tes ..... 143                      |
| Lampiran 11. | Hasil Uji Daya Pembeda Tes..... 144                            |
| Lampiran 12. | Modul Ajar 1 Kelas Eksperimen ..... 145                        |
| Lampiran 13. | Modul Ajar 2 Kelas Eksperimen ..... 161                        |
| Lampiran 14. | Modul Ajar 3 Kelas Eksperimen ..... 174                        |
| Lampiran 15. | LKPD 1 Kelas Eksperimen ..... 185                              |
| Lampiran 16. | LKPD 2 Kelas Eksperimen ..... 197                              |
| Lampiran 17. | LKPD 3 Kelas Eksperimen ..... 202                              |
| Lampiran 18. | Data Skor Sikap Sains Kelompok Eksperimen dan Kontrol .....206 |
| Lampiran 19. | Data Skor Literasi Sains Kelompok Eksperimen dan Kontrol.. 210 |
| Lampiran 20. | Hasil Uji Kesetaraan Populasi .....214                         |
| Lampiran 21. | Hasil Analisis Statistika Deskriptif Sikap Sains..... 217      |
| Lampiran 22. | Hasil Analisis Stastiska Deskritif Literasi Sains.....223      |
| Lampiran 23. | Hasil Uji N-Gain Skor ..... 228                                |
| Lampiran 24. | Hasil Uji Prasyarat Analisis.....231                           |
| Lampiran 25. | Hasil Uji Prasyarat Analisis ..... 247                         |
| Lampiran 26. | Hasil Uji Hipotesis ..... 259                                  |
| Lampiran 27. | Dokumentasi Kegiatan Penelitian ..... 234                      |
| Lampiran 28. | Riwayat Hidup.....242  |
| Lampiran 29. | Pernyataan Keaslian Tulisan.....243                            |