

**PENGARUH MODEL *PROBLEM-BASED LEARNING*  
BERBANTUAN PHET TERHADAP LITERASI SAINS  
DAN KETERAMPILAN BERIKIR KRITIS SISWA DI  
SMA**

**SKRIPSI**



**JURUSAN FISIKA DAN PENGAJARAN IPA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA  
SINGARAJA**

**2025**

# **SKRIPSI**

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

**Menyetujui**

**Pembimbing I,**



**Prof. Dr Rai Sujanem, M.Si  
NIP 19641031 199203 1 002**

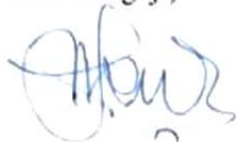
**Pembimbing II,**



**Ina Yuliana, M.Pd.  
NIP 19940524 202203 2 012**

Skripsi oleh I Nyoman Trisna Mahesa ini  
telah dipertahankan di depan dewan penguji  
pada tanggal 26 Juni 2025

Dewan Penguji,



Prof. Dr Rai Sujanem, M.Si  
NIP. 19641031 199203 1 002

(Ketua)



Ina Yuliana, M.Pd.  
NIP. 19940524 202203 2 012

(Anggota)



Prof. Dr. Ni Ketut Rapi, M.Pd.  
NIP. 19630830 198803 2 002

(Anggota)



Dr. A.A. Istri Agung Rai Sudiatmika, M.Pd.  
NIP. 19600622 198603 2 001

(Anggota)

Diterima oleh panitia Ujian Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Pendidikan Ganesha

guna memenuhi syarat-syarat untuk mencapai gelar sarjana Pendidikan

Pada:

Hari : **Senin**

Tanggal : **7 Juli 2025**

**Mengetahui,**

Ketua Ujian,

Sekretaris Ujian,



Dr. I Wayan Puja Astawa, S.Pd, M.Stat.Sci  
NIP. 19690116161994031001



Prof. Dr. Ni Ketut Rapi, M.Pd.  
NIP. 196308301988032002

Mengesahkan

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



Dr. I Wayan Sukra Warpala, S.Pd., M.Sc.  
NIP. 196710131994031001

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa karya tulis yang berjudul “**Pengaruh Model *Problem-Based Learning* Berbantuan PhET terhadap Literasi Sains dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa di SMA**” beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan dan pengutipan dengan cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku dengan masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/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, Juni 2025

Yang membuat pernyataan,



I Nyoman Trisna Mahesa

NIM 2113021005

## PRAKATA

Puja dan puji syukur penulis ucapkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pengaruh Model *Problem-Based Learning* Berbantuan PhET terhadap Literasi Sains dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa di SMA”** tepat pada waktunya. Skripsi ini disusun sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Fisika di Universitas Pendidikan Ganesha.

Dalam kesempatan ini, penulis hendak menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini, terkhusus kepada:

1. Bapak Prof. Dr Rai Sujanem, M.Si. selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak memberikan kesempatan, bimbingan, saran, dan motivasi untuk penulis dalam penyusunan skripsi ini.
2. Ibu Ina Yuliana, M.Pd. selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing dan memberikan saran dan memberikan arahan selama penulisan skripsi ini.
3. Prof.Dr. Ni Ketut Rapi, M.Pd. selaku Dosen Penguji I yang telah bersedia menguji dan memberikan masukan serta saran untuk penulis dalam perbaikan dan ketuntasan skripsi ini.
4. Dr. A.A.Istri Agung Rai Sudiarmika, M.Pd. selaku Dosen Penguji II yang telah bersedia menguji dan memberikan masukan serta saran untuk penulis dalam perbaikan dan ketuntasan skripsi ini.
5. Para dosen serta pegawai di lingkungan Jurusan Universitas Pendidikan Ganesha yang telah memberikan bantuan kepada penulis selama proses penyusunan skripsi ini.
6. Ibu Made Sri Astiti, S.Pd., M.Pd. selaku Kepala SMA Negeri 1 Singaraja yang telah mengizinkan penulis untuk melaksanakan penelitian di sekolah yang dipimpinnya.
7. Bapak I Putu Mahardika., M.Pd. dan Ibu Ni Putu Ega Kemalayanti, S.Pd selaku Guru Mapel Fisika di kelas XI SMA Negeri 1 Singaraja yang senantiasa membantu dalam penelitian ini.

8. Siswa-siswi kelas XI A, XI B, XI D dan XI F SMA Negeri 1 Singaraja yang senantiasa membantu dalam penelitian ini.
9. Keluarga besar penulis yang selalu memberikan dorongan dan dukungan baik agar skripsi ini dapat terselesaikan.
10. Para sahabat dan teman-teman yang telah memberikan dukungan untuk terus semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.
11. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu penulis selama proses penyusunan skripsi ini

Penulis menyadari bahwa proposal penelitian ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis mohon maaf yang sebesar-besarnya jika terdapat kesalahan pada skripsi ini. Sehingga besar harapan penulis bagi para pembaca untuk memberikan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk menyempurnakannya. Semoga proposal ini bermanfaat bagi para pembaca, khususnya di bidang pendidikan.



Singaraja, Juni 2025

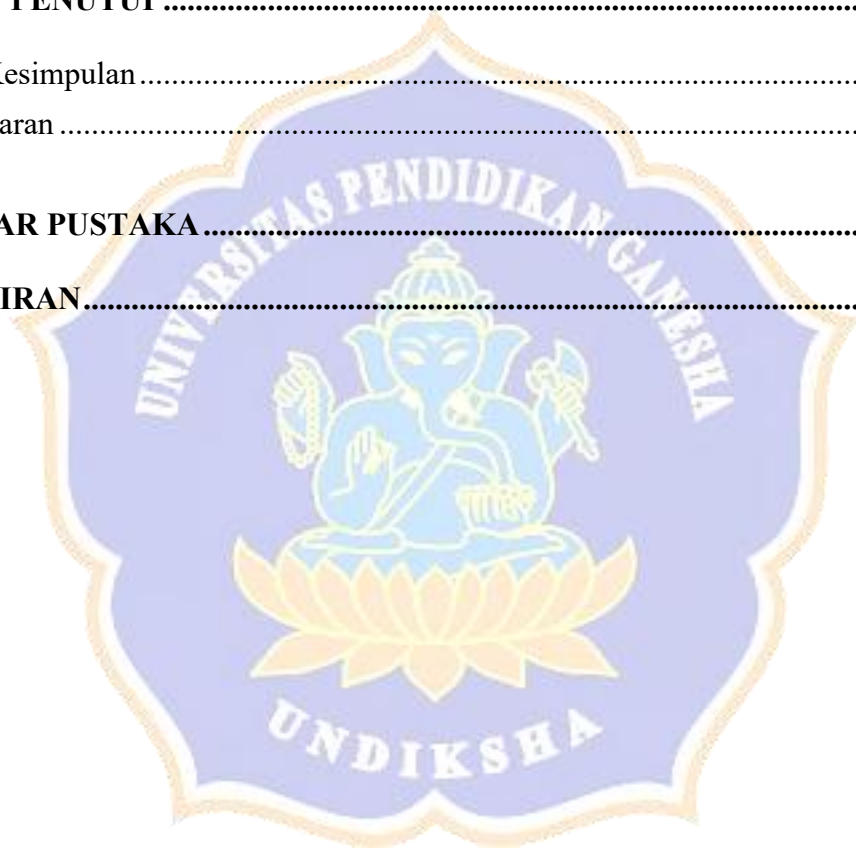
Penulis

## DAFTAR ISI

|                                                                     |             |
|---------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>PRAKATA .....</b>                                                | <b>i</b>    |
| <b>ABSTRAK .....</b>                                                | <b>iii</b>  |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>                                              | <b>v</b>    |
| <b>DAFTAR GAMBAR.....</b>                                           | <b>viii</b> |
| <b>DAFTAR TABEL .....</b>                                           | <b>ixx</b>  |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>                                        | <b>xii</b>  |
| <br>                                                                |             |
| <b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>                                       | <b>1</b>    |
| 1.1. Latar Belakang.....                                            | 1           |
| 1.2. Identifikasi Masalah.....                                      | 11          |
| 1.3. Pembatasan Masalah.....                                        | 12          |
| 1.4. Rumusan Masalah.....                                           | 12          |
| 1.5. Tujuan Penelitian .....                                        | 12          |
| 1.6. Manfaat Penelitian .....                                       | 13          |
| 1.6.1. Manfaat Teoritis .....                                       | 13          |
| 1.6.2. Manfaat Praktis.....                                         | 14          |
| 1.7. Ruang Lingkup dan Keterbatasan Penelitian.....                 | 15          |
| 1.8. Definisi Istilah .....                                         | 15          |
| 1.8.1. Definisi Konseptual .....                                    | 15          |
| 1.8.2. Definisi Operasional .....                                   | 17          |
| <br>                                                                |             |
| <b>BAB II KAJIAN PUSTAKA.....</b>                                   | <b>19</b>   |
| 2.1. Teori Konstruktivisme .....                                    | 19          |
| 2.2. Keterampilan Berpikir Kritis .....                             | 21          |
| 2.3. Literasi Sains .....                                           | 23          |
| 2.4. Pembelajaran <i>Problem-Based Learning</i> .....               | 25          |
| 2.4.1. Model Pembelajaran <i>Problem-Based Learning</i> (PBL) ..... | 25          |

|                                                                   |           |
|-------------------------------------------------------------------|-----------|
| 2.4.2. Langkah-Langkah <i>Problem-Based Learning</i> .....        | 26        |
| 2.5. <i>Virtual Laboratory Simulation PhET</i> .....              | 27        |
| 2.5.1. Langkah-Langkah PBL berbantuan PhET .....                  | 29        |
| 2.6. Pembelajaran <i>Direct Instruction</i> .....                 | 30        |
| 2.6.1. Model <i>Direct Instruction</i> (DI) .....                 | 30        |
| 2.6.2. Langkah-Langkah <i>Direct Instruction</i> .....            | 30        |
| 2.7. Kajian Hasil Penelitian yang Relevan .....                   | 31        |
| 2.8. Kerangka Berpikir .....                                      | 33        |
| 2.9. Hipotesis Penelitian .....                                   | 36        |
| <b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>                        | <b>37</b> |
| 3.1. Jenis dan Desain Penelitian .....                            | 37        |
| 3.2. Populasi dan Sampel .....                                    | 37        |
| 3.2.1. Populasi Penelitian .....                                  | 37        |
| 3.2.2. Sampel Penelitian .....                                    | 38        |
| 3.3. Variabel Penelitian .....                                    | 39        |
| 3.4. Prosedur Penelitian .....                                    | 40        |
| 3.5. Perlakuan Penelitian .....                                   | 43        |
| 3.6. Perangkat Pembelajaran .....                                 | 47        |
| 3.7. Instrumen Penelitian dan Teknik Pengumpulan Data .....       | 48        |
| 3.8. Validasi Perangkat Pembelajaran dan Uji Coba Instrumen ..... | 56        |
| 3.9. Hasil Uji Coba Instrumen Penelitian .....                    | 63        |
| 3.10. Teknik Analisis Data .....                                  | 65        |
| 3.10.1 Statistik Deskriptif .....                                 | 66        |
| 3.10.2 Uji Asumsi .....                                           | 67        |
| 3.10.3 Uji Hipotesis .....                                        | 70        |
| <b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>               | <b>74</b> |
| 4.1 Hasil Penelitian .....                                        | 74        |
| 4.1.1 Deskripsi Umum Penelitian .....                             | 74        |
| 4.1.2 Analisis dan Pengujian Hipotesis .....                      | 79        |

|                                                                                                                                                |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 4.2 Pembahasan .....                                                                                                                           | 92         |
| 4.2.1 Hubungan Model <i>Problem-Based Learning</i> Berbantuan PhET dengan Keterampilan Berpikir Kritis dan Literasi Sains secara Simultan..... | 92         |
| 4.2.2 Hubungan Model <i>Problem-Based Learning</i> Berbantuan PhET dengan Keterampilan Berpikir Kritis.....                                    | 94         |
| 4.2.3 Hubungan Model <i>Problem-Based Learning</i> berbantuan PhET dengan Literasi Sains. ....                                                 | 97         |
| <b>BAB V PENUTUP.....</b>                                                                                                                      | <b>100</b> |
| 5.1 Kesimpulan.....                                                                                                                            | 100        |
| 5.2 Saran .....                                                                                                                                | 101        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>                                                                                                                     | <b>103</b> |
| <b>LAMPIRAN.....</b>                                                                                                                           | <b>111</b> |



## DAFTAR GAMBAR

| Gambar                                                                                  | Halaman |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| <b>Gambar 2.1</b> Skema Kerangka Berpikir.....                                          | 35      |
| <b>Gambar 3.1</b> Desain <i>One Way Pretest-Posttest Non-Equivalent Control Group</i> . | 37      |
| <b>Gambar 3.2</b> Hubungan antar Variabel Penelitian .....                              | 40      |
| <b>Gambar 3.3</b> Prosedur Pelaksanaan Penelitian .....                                 | 42      |
| <b>Gambar 4.1</b> Grafik Perbandingan Nilai Rata-rata KBK dan LS .....                  | 75      |
| <b>Gambar 4.2</b> Diagram Perbandingan Nilai KBK Sebelum & Sesudah Perlakuan            | 77      |
| <b>Gambar 4.3</b> Diagram Perbandingan Nilai LS Sebelum & Sesudah Perlakuan ...         | 78      |
| <b>Gambar 4.4</b> Diagram <i>Scatter Plot</i> Sebaran Normalitas KBK .....              | 81      |
| <b>Gambar 4.5</b> Diagram <i>Scatter Plot</i> Sebaran Normalitas LS .....               | 82      |
| <b>Gambar 4.6</b> <i>Scatter Plot</i> Hubungan Variabel Terikat KBK & Kovariat KBK ...  | 83      |
| <b>Gambar 4.7</b> <i>Scatter Plot</i> Hubungan Variabel Terikat LS & Kovariat KBK ..... | 84      |
| <b>Gambar 4.8</b> <i>Scatter Plot</i> Hubungan Variabel Terikat KBK & Kovariat LS ..... | 84      |
| <b>Gambar 4.9</b> <i>Scatter Plot</i> Hubungan Variabel Terikat LS & Kovariat LS .....  | 85      |



## DAFTAR TABEL

| Tabel                                                                            | Halaman |
|----------------------------------------------------------------------------------|---------|
| <b>Tabel 2.1</b> Indikator Berpikir Kritis menurut Ennis .....                   | 22      |
| <b>Tabel 2.2</b> Indikator Literasi Sains .....                                  | 24      |
| <b>Tabel 2.3</b> <i>Syntax Problem Based Learning</i> .....                      | 26      |
| <b>Tabel 2.4</b> <i>Syntax Direct Instruction</i> .....                          | 29      |
| <b>Tabel 2.5</b> <i>Syntax</i> PBL berbantuan PhET .....                         | 31      |
| <b>Tabel 3.1</b> Populasi Siswa Kelas XI MIPA SMA Negeri 1 Singaraja.....        | 38      |
| <b>Tabel 3.2</b> Sebaran Sampel Penelitian .....                                 | 39      |
| <b>Tabel 3.3</b> Perlakuan Penelitian .....                                      | 43      |
| <b>Tabel 3.4</b> Pembagian Materi dan Alokasi Waktu.....                         | 46      |
| <b>Tabel 3.5</b> Dimensi, Indikator dan Pedoman Penskoran KBK.....               | 49      |
| <b>Tabel 3.6</b> Dimensi, Indikator dan Pedoman Penskoran LS.....                | 51      |
| <b>Tabel 3.7</b> CP dan ATP Fase F Materi Fluida .....                           | 52      |
| <b>Tabel 3.8</b> Kisi-Kisi Uji Instrumen KBK.....                                | 53      |
| <b>Tabel 3.9</b> Kisi-Kisi Uji Coba Instrumen LS.....                            | 54      |
| <b>Tabel 3.10</b> Jenis Data dan Teknik Pengumpulan Data.....                    | 55      |
| <b>Tabel 3.11</b> Rancangan Uji Coba Perangkat dan Instrumen Penilaian.....      | 56      |
| <b>Tabel 3.12</b> Kriteria Daya Beda Butir.....                                  | 60      |
| <b>Tabel 3.13</b> Kriteria Indeks Kesukaran Butir.....                           | 61      |
| <b>Tabel 3.14</b> Kriteria Reliabilitas Instrumen .....                          | 63      |
| <b>Tabel 3.15</b> Rekapitulasi Uji Intrumen KBK.....                             | 64      |
| <b>Tabel 3.16</b> Rekapitulasi Uji Instrumen Literasi Sains.....                 | 65      |
| <b>Tabel 3.17</b> Tabel Kategori <i>Criterion-Reference Measurement</i> .....    | 67      |
| <b>Tabel 4.1</b> Statistik Deskriptif Hasil Penelitian .....                     | 74      |
| <b>Tabel 4.2</b> Statistik Deskriptif Kelompok Eksperimen Sebelum Perlakuan..... | 76      |
| <b>Tabel 4.3</b> Statistik Deskriptif Kelompok Eksperimen Setelah Perlakuan..... | 77      |
| <b>Tabel 4.4</b> Uji Normalitas <i>Univariate</i> .....                          | 79      |
| <b>Tabel 4.5</b> Uji Henze-Zirkler Normalitas <i>Multivariate</i> .....          | 80      |
| <b>Tabel 4.6</b> Uji Korelasi Pearson.....                                       | 86      |
| <b>Tabel 4.7</b> Uji Levene's Homogenitas Varian .....                           | 86      |

|                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------|----|
| <b>Tabel 4.8</b> Uji Box's M.....                         | 87 |
| <b>Tabel 4.9</b> Uji MANCOVA .....                        | 88 |
| <b>Tabel 4.10</b> Uji Hubungan Tiap Variabel Terikat..... | 90 |



## DAFTAR LAMPIRAN

| Lampiran                                                                       | Halaman |
|--------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Lampiran 1.1 Rubrik Penilaian Tes Keterampilan Berpikir Kritis. ....           | 113     |
| Lampiran 1.2 Rubrik Penilaian Tes Literasi Sains.....                          | 116     |
| Lampiran 1.3 Kisi-Kisi Tes KBK dan LS (Uji Coba).....                          | 118     |
| Lampiran 1.4 Tes KBK (Uji Coba).....                                           | 121     |
| Lampiran 1.5 Kunci Jawaban Tes KBK (Uji Coba) .....                            | 125     |
| Lampiran 1.6 Tes Keterampilan LS (Uji Coba).....                               | 134     |
| Lampiran 1.7 Kunci Jawaban Tes LS (Uji Coba) .....                             | 138     |
| Lampiran 1.8 Kisi Kisi Tes KBK dan LS ( <i>Pre-Test &amp; Post-Test</i> )..... | 147     |
| Lampiran 1.9 Tes KBK ( <i>Pre-Test &amp; Post-Test</i> ) .....                 | 148     |
| Lampiran 1.10 Kunci Jawaban Tes KBK ( <i>Pre-Test &amp; Post-Test</i> ).....   | 150     |
| Lampiran 1.11 Tes LS ( <i>Pre-Test &amp; Post-Test</i> ) .....                 | 155     |
| Lampiran 1.12 Kunci Jawaban Tes LS ( <i>Pre-Test &amp; Post-Test</i> ).....    | 157     |
| Lampiran 2.1 Data Hasil Uji Coba Tes KBK.....                                  | 165     |
| Lampiran 2.2 Data Hasil Uji Coba Tes LS .....                                  | 167     |
| Lampiran 2.3 Hasil Analisis Butir Soal KBK dan LS.....                         | 169     |
| Lampiran 3.1 Modul Ajar Kelas Kelompok Eksperimen .....                        | 175     |
| Lampiran 3.2 Modul Ajar Kelas Kelompok Kontrol .....                           | 206     |
| Lampiran 4.1 Rekapitulasi Data Hasil <i>Pretest</i> Siswa .....                | 235     |
| Lampiran 4.2 Rekapitulasi Data Hasil <i>Posttest</i> Siswa .....               | 243     |
| Lampiran 5.1 Surat Izin Penelitian.....                                        | 252     |
| Lampiran 5.2 Dokumentasi .....                                                 | 253     |