

**PENGARUH MODEL *PROJECT BASED LEARNING*  
BERORIENTASI *STEM* TERHADAP KEMAMPUAN  
BERPIKIR TINGKAT TINGGI SISWA DI SMA**

**SKRIPSI**

**Diajukan kepada  
Universitas Pendidikan Ganesha  
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam Menyelesaikan  
Program Sarjana Pendidikan Fisika**



**Oleh  
Dinauli Br Sianturi  
NIM 1913021020**

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

**2023**


## SKRIPSI

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

**Menyetujui**

**Pembimbing I,**

**Pembimbing II,**

  
Dr. A.A.L.A. Rai Sudiarmika, M.Pd  
NIP. 196006221986032001

  
Dr. Ida Bagus Putu Mardana, M. Si  
NIP. 196408271991021001

Skripsi oleh Dinauli Br Sianturi ini  
Telah dipertahankan di depan dewan penguji  
Pada tanggal 11 Juli 2023

Dewan Penguji,



Prof. Dr. I Wayan Santyasa, M.Si  
NIP. 196112191987021001

(Ketua)



Dr. Putu Artawan, S.Pd., M. Si  
NIP. 197912202006041001

(Anggota)



Dr. A.A. A. Rai Sudiarmika, M.Pd  
NIP. 196006221986032001

(Anggota)



Dr. Ida Bagus Putu Mardana, M.Si  
NIP. 196408271991021001

(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 : Jumat

Tanggal : 21 Juli 2023

**Mengetahui,**

Ketua Ujian,



Dr. I Wayan Sukra Warpala, S.Pd., M.Sc  
NIP. 197610131994031001

Sekretaris Ujian,



Dr. Ida Bagus Putu Mardana, M.Si  
NIP. 196408271991021001

Mengesahkan

Wakil Rektor Bidang Akademik dan Kerjasama



Prof. Dr. Gede Rasben Dantes, S.T., M.T.I.  
NIP. 197502212003121001

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa karya tulis yang berjudul "**Pengaruh Model *Project Based Learning* Berorientasi *STEM* terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa di SMA**" 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, 11 Juli 2023

Yang membuat pernyataan,



Dinauli Br Sianturi  
NIM. 1913021020

## PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Ida Sang Hyang Widhi Wasa/Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat Rahmat dan kuasa-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Pengaruh Model *Project Based Learning* Berorientasi *STEM* terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa di SMA**”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu persyaratan guna memperoleh gelar sarjana pendidikan di Universitas Pendidikan Ganesha.

Dalam menyelesaikan skripsi ini, banyak pihak yang telah memberikan doa, bantuan dan *support* baik secara moral, material, bimbingan, saran dan kritik. Untuk itu, penulis mengucapkan rasa terima kasih, rasa hormat, dan penghargaan yang setulus-tulusnya kepada :

1. Dr. A.A.I.A. Rai Sudiatmika, M.Pd., selaku Pembimbing I yang telah penuh dengan kesabaran, kecermatan dan ketelitian dalam membimbing, memberikan arahan, semangat, saran dan kritik serta gagasan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya.
2. Dr. Ida Bagus Putu Mardana, M.Si., selaku Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, informasi, motivasi, saran dan kritik serta petunjuk kepada penulis selama mengerjakan skripsi ini, serta dengan penuh kesabaran, kecermatan dan ketelitian sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
3. Dr. Ida Bagus Putu Mardana, M.Si., selaku Pembimbing Akademik atas segala usahanya, kesabaran, kecermatan dan ketelitian dalam memberikan bimbingan, memberikan arahan, tuntunan, semangat dan motivasi kepada penulis selama menempuh studi di Program Studi Pendidikan Fisika.
4. Dr. Ida Bagus Putu Mardana, M.Si., selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Fisika atas segala arahan, informasi, dan semangat yang diberikan selama proses penyusunan skripsi ini.
5. Bapak dan Ibu Dosen di lingkungan Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Pendidikan Ganesha yang telah banyak memberikan ilmu, pengalaman, bantuan dan motivasi kepada penulis.

6. Bapak I Putu Eka Wilantara, M.Pd., selaku Kepala SMA Negeri 3 Singaraja atas ijin yang telah diberikan untuk melaksanakan uji coba instrumen dan melakukan penelitian di sekolah pimpinannya.
7. Bapak Made Sriana, S.Pd selaku guru mata pelajaran Fisika di kelas XI MIPA SMA Negeri 3 Singaraja atas segala bantuan dan kerjasamanya selama penulis melakukan uji coba instrumen.
8. Siswa-siswi kelas XI MIPA B dan XI MIPA C di SMA Negeri 3 Singaraja yang telah banyak terlibat dalam pelaksanaan penelitian ini.
9. Terimakasih kepada Papa, Mama, Kakak dan Adik saya yang senantiasa memberikan dukungan, semangat, motivasi baik secara moril, spiritual, maupun material, cinta kasih.
10. Terimakasih kepada keluarga besar Op. Charlie dan Op. Sonta yang senantiasa memberikan dukungan, semangat dan arahan selama masa pendidikan.
11. Teman-teman kelas Boltzmann serta seluruh mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika lainnya yang telah memberikan dukungan dan semangat dalam penyelesaian skripsi ini.
12. Teman-teman Kos, Ikatan Mahasiswa Sumatera Utara dan pihak-pihak lain yang tidak bisa penulis sebutkan yang telah memberikan banyak bantuan dan semangat demi menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa apa yang tersaji dalam skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, karena keterbatasan kemampuan yang penulis miliki. Untuk itu, demi kesempurnaan skripsi ini, penulis sangat mengharapkan adanya kritik dan saran yang sifatnya membangun dari berbagai pihak. Semoga skripsi ini memberikan manfaat dan berguna bagi perkembangan dunia pendidikan kedepannya.

Singaraja, 11 Juli 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

PRAKATA .....	i
ABSTRAK .....	iii
DAFTAR ISI .....	iv
DAFTAR TABEL .....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR LAMPIRAN .....	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	7
1.3 Tujuan Penelitian.....	7
1.4 Manfaat Penelitian .....	8
1.5 Ruang Lingkup dan Keterbatasan Penelitian .....	9
1.6 Definisi Konseptual.....	9
1.7 Definisi Operasional.....	12
BAB II KAJIAN PUSTAKA .....	13
2.1 Model <i>Project Based Learning</i> .....	13
2.2 Orientasi <i>STEM</i> .....	18
2.3 Model <i>Project Based Learning</i> berorientasi <i>STEM</i> .....	21
2.4 Model Pembelajaran Konvensional.....	26
2.5 Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi ( <i>HOTS</i> ) .....	34
2.6 Kajian Hasil Penelitian Yang Relevan .....	39
2.7 Kerangka Berpikir .....	43
2.8 Hipotesis .....	49
BAB III METODE PENELITIAN .....	50



3.1 Jenis dan Desain Penelitian .....	50
3.2 Populasi dan Sampel Penelitian .....	51
3.3 Variabel Penelitian .....	52
3.4 Prosedur Penelitian .....	53
3.5 Perlakuan Penelitian .....	55
3.6 Perangkat Pembelajaran .....	62
3.7 Instrumen Penelitian .....	63
3.8 Skala Pengukuran .....	66
3.9 Teknik Pengumpulan Data .....	67
3.10 Validitas Perangkat Pembelajaran .....	68
3.11 Uji Coba Perangkat Pembelajaran dan Instrumen Penelitian .....	68
3.12 Hasil Uji Coba Instrumen Penelitian .....	72
3.13 Teknik Analisis Data .....	76
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>80</b>
4.1 Hasil Penelitian .....	80
4.2 Pembahasan .....	98
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>109</b>
5.1 Simpulan .....	109
5.2 Saran .....	109
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>111</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Definisi <i>STEM</i> .....	20
Tabel 2.2 Perbedaan Taksonomi Bloom dan Anderson.....	35
Tabel 2.3 Dimensi revisi Taksonomi Bloom dan contoh kata kerja operasional untuk kemampuan berpikir tingkat tinggi .....	36
Tabel 3.1 Jumlah peserta didik pada masing – masing kelas.....	51
Tabel 3.2 Distribusi sampel penelitian.....	52
Tabel 3.3 Rancangan perlakuan <i>Model Project based learning</i> berorientasi <i>STEM</i> .....	56
Tabel 3.4 Rancangan perlakuan model pembelajaran Konvensional .....	58
Tabel 3.5 Sub materi, indikator dan alokasi waktu .....	60
Tabel 3.6 Rubrik penilaian tes kemampuan berpikir tingkat tinggi .....	64
Tabel 3.7 Capaian Pembelajaran dan Alur Tujuan Pembelajaran .....	65
Tabel 3.8 Kisi – kisi tes Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi.....	66
Tabel 3.9 Instrumen dan teknik pengumpulan data .....	67
Tabel 3.10 Interpretasi indeks kesukaran butir .....	70
Tabel 3.11 Interpretasi indeks data beda .....	71
Tabel 3.12 Rekapitulasi hasil uji coba instrumen penelitian.....	73
Tabel 3.13 Rekapitulasi hasil akhir uji coba instrumen penelitian.....	73
Tabel 3. 14 Kisi – kisi tes kemampuan berpikir tingkat tinggi .....	74
Tabel 3. 15 Kualifikasi Penilaian Skala Lima .....	76
Tabel 4.1 Skor Rata – rata dan standar deviasi <i>Pre-test</i> .....	81
Tabel 4.2 Data Frekuensi dan persentase nilai Kemampuan Berpikir	

Tingkat Tinggi Awal siswa dalam pembelajaran Fisika ( <i>Pretest</i> ) untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol.....	81
Tabel 4.3 Distribusi Frekuensi dan persentase <i>Pretest</i> untuk Masing – masing dimensi pada kelas <i>Project Based Learning</i> berorientasi <i>STEM</i> .....	82
Tabel 4.4 Distribusi Frekuensi dan Persentase <i>Pretest</i> Untuk Masing – masing dimensi pada kelas Konvensional.....	83
Tabel 4.5 Skor Rata – rata Masing – masing dimensi Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Awal siswa dalam pembelajaran Fisika.....	83
Tabel 4.6 Skor Rata – rata ( <i>Mean</i> ) dan Standar Deviasi <i>Posttest</i> .....	85
Tabel 4.7 Distribusi frekuensi dan persentase skor Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Fisika Siswa ( <i>posttest</i> ) untuk setiap kelas perlakuan.....	85
Tabel 4.8 Distribusi frekuensi dan persentase <i>Posttest</i> untuk Masing – masing dimensi pada kelas <i>Project Based Learning</i> berorientasi <i>STEM</i> .....	86
Tabel 4.9 Distribusi frekuensi dan persentase <i>Posttest</i> untuk Masing – masing dimensi pada kelas Konvensional .....	87
Tabel 4.10 Skor Rata – rata Masing – masing dimensi Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Fisika Siswa .....	88
Tabel 4.11 Ringkasan hasil pengujian Normalitas Sebaran Data.....	92
Tabel 4.12 Ringkasan hasil pengujian Homogenitas Varian Data antar kelompok <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> .....	93

Tabel 4.13 Ringkasan hasil pengujian Linieritas .....	94
Tabel 4.14 Hasil pengujian ANAKOVA satu jalur .....	95
Tabel 4.15 Skor rata – rata terestimasi dan Standar Deviasi Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Fisika Siswa untuk Masing – masing kelas .....	97
Tabel 4.16 Signifikansi perbedaan skor Rata – rata Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Fisika Siswa antar kelas perlakuan .....	98



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bagan kerangka berpikir .....	49
Gambar 3.1 <i>One Way Pretest – Posttest Non Equivalent Control Group Design</i> .....	50
Gambar 3.2 Hubungan antar variabel penelitian.....	53
Gambar 3.3 Langkah – langkah tahapan penelitian .....	55
Gambar 4.1 Grafik distribusi frekuensi skor <i>Pretest</i> Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Awal Fisika siswa untuk kelas model <i>PjBL-STEM</i> dan model Konvensional .....	82
Gambar 4.2 Grafik skor Rata – rata dimensi Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Awal Fisika siswa pada Masing – masing kelas perlakuan.....	84
Gambar 4.3 Grafik distribusi frekuensi skor <i>Posttest</i> Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Fisika siswa untuk kelas model <i>PjBL-STEM</i> dan kelas Konvensional .....	86
Gambar 4.4 Grafik skor Rata – rata dimensi Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Fisika siswa pada Masing – masing kelas perlakuan .....	91
Gambar 4.5 Perbandingan perolehan skor Rata – rata <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> untuk setiap kelas perlakuan .....	91

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.1 Kisi – kisi tes Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Fisika siswa yang diujicobakan .....	120
Lampiran 1.2 Tes Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Fisika siswa yang diujicobakan.....	122
Lampiran 1.3 Kunci jawaban tes Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Fisika siswa yang diujicobakan.....	127
Lampiran 1.4 Kisi – kisi tes Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi.....	139
Lampiran 1.5 Tes Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Fisika siswa.....	141
Lampiran 1.6 Kunci jawaban tes Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Fisika siswa.....	146
Lampiran 2.1 Data hasil uji coba tes Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Fisika siswa .....	157
Lampiran 2.2 Analisis Indeks Daya Beda Butir (IDB) dan Indeks Kesukaran Butir (IKB) tes Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Fisika siswa .....	161
Lampiran 2.3 Reabilitas tes Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi.....	176
Lampiran 2.4 Rekapitulasi Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Fisika.....	179
Lampiran 3.1 Contoh modul kelas eksperimen.....	181
Lampiran 3.2 Contoh RPP kelas kontrol.....	205
Lampiran 4.1 Data hasil <i>Pretest</i> Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Fisika siswa kelas eksperimen .....	233
Lampiran 4.2 Data hasil <i>Pretest</i> Kemampuan Berpikir Tingkat	

Tinggi Fisika siswa kelas kontrol.....	235
Lampiran 4.3 Data hasil <i>Posttest</i> Kemampuan Berpikir	
Tingkat Tinggi Fisika siswa kelas eksperimen.....	237
Lampiran 4.4 Data hasil <i>Posttest</i> Kemampuan Berpikir	
Tingkat Tinggi Fisika siswa kelas kontrol.....	239
Lampiran 5.1 <i>Output SPSS</i> analisis hasil uji Normalitas .....	242
Lampiran 5.2 <i>Output SPSS</i> analisis hasil uji Homogenitas .....	243
Lampiran 5.3 <i>Output SPSS</i> analisis hasil uji Linearitas.....	244
Lampiran 5.4 <i>Output SPSS</i> analisis kovarian (ANAKOVA) satu jalur.....	245
Lampiran 5.5 Hasil analisis LSD .....	246
Lampiran 6.1 Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Masing – masing kelas perlakuan .....	250
Lampiran 6.2 Hasil <i>Pretest</i> siswa setiap dimensi Masing – masing kelas perlakuan.....	252
Lampiran 6.3 Hasil <i>Posttest</i> siswa setiap dimensi Masing – masing kelas perlakuan.....	257
Lampiran 7.1 Dokumentasi uji coba instrumen .....	263
Lampiran 7.2 Dokumentasi kegiatan <i>Pretest</i> .....	265
Lampiran 7.3 Dokumentasi pada kegiatan pembelajaran Kelas eksperimen ( <i>PjBL-STEM</i> ) dan kelas kontrol (Konvensional).....	266
Lampiran 7.4 Dokumentasi kegiatan <i>Posttest</i> .....	269
Lampiran 7.5 Surat Keterangan Uji coba instrument dan penelitian .....	270