

**META ANALISIS PENGARUH PENGGUNAAN *PhET*
SIMULATION TERHADAP HASIL BELAJAR FISIKA SISWA
SMA/MA**

SKRIPSI

*Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Memperoleh Gelar
Sarjana Pendidikan*



Oleh :

DELUFI MEI WENDRA
17033053

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
DEPARTEMEN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

2022

PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul : Meta Analisis Pengaruh Penggunaan *PhET Simulation*
Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa SMA/MA

Nama : Delufi Mei Wendra

NIM : 17033053

Program Studi : Pendidikan Fisika

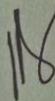
Departemen : Fisika

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 11 Februari 2022

Mengetahui:

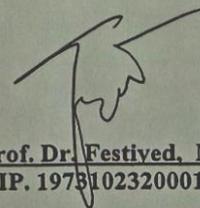
Ketua Departemen Fisika



Dr. Ratnawulan, M.Si
NIP. 19690120 199303 2 002

Disetujui oleh:

Pembimbing



Prof. Dr. Festived, M.S
NIP. 197310232000122002

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Nama : Delufi Mei Wendra
NIM : 17033053
Program Studi : Pendidikan Fisika
Departemen : Fisika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

META ANALISIS PENGARUH PENGGUNAAN *PhET SIMULATION* TERHADAP HASIL BELAJAR FISIKA SISWA SMA/MA

Dinyatakan lulus setelah mempertahankan skripsi ini di depan Tim Penguji Skripsi
Departemen Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Padang, 11 Februari 2022

Tim Penguji

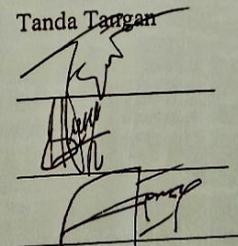
Nama

Ketua : Prof. Dr. Festiyed, M.S

Anggota : Dr. Desnita, M.Si

Anggota : Dr. Asrizal, M.Si

Tanda Tangan



The image shows three handwritten signatures on horizontal lines, corresponding to the names of the examiners listed to the left. The signatures are written in black ink.

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Delufi Mei Wendra
NIM/ TM : 17033053/ 2017
Program studi : Pendidikan Fisika
Departemen : Fisika
Fakultas : FMIPA

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya dengan judul : **“Meta Analisis Pengaruh Penggunaan *PhET Simulation* Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa SMA/MA”** adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi UNP maupun dimasyarakat dan hukum Negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Saya yang menyatakan,



Delufi Mei Wendra
17033053

ABSTRAK

Delufi Mei Wendra, 2022. “Meta Analisis Pengaruh Penggunaan *PhET Simulation* Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa SMA/MA”

PhET simulation adalah simulasi pembelajaran interaktif yang banyak diteliti oleh peneliti sebelumnya. Penelitian peneliti sebelumnya belum adanya penelitian yang mengkaji secara menyeluruh mengenai *PhET simulation* terhadap hasil belajar fisika siswa SMA/MA, berdasarkan tingkatan kelas, materi pelajaran, metode, model, dan jenis hasil belajar. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan *effect size* menggunakan metode meta-analisis dari penelitian sebelumnya.

Jenis penelitian yang dilakukan merupakan penelitian meta-analisis. Meta-analisis merupakan penelitian yang merangkum data penelitian yang telah ada diteliti sebelumnya dan data bersifat kuantitatif. Adapun artikel yang dianalisis berjumlah 26 artikel, berdasarkan tahun terbit antara tahun 2014 sampai 2020 didapatkan melalui website pencarian *Google Scholar*, GARUDA, SINTA, dan Scilit. Teknik analisis data dilakukan dengan menghitung *effect size* menggunakan persamaan Cohen's.

Hasil penelitian: nilai *effect size* pengaruh penggunaan *PhET simulation* terhadap hasil belajar sebesar 0.723 tergolong sedang dan terbukti penggunaan *PhET simulation* ini efektif diterapkan untuk meningkatkan hasil belajar fisika siswa SMA/MA. Adapun nilai *effect size* paling tinggi terkategori yang didapat: Pertama, terjadi pada tingkatan kelas X [ES 0.898] dengan taraf kepercayaan data dikelas XI. Kedua, pada materi Fluida [ES 1.174] dengan taraf kepercayaan tinggi data pada materi Elastisitas. Ketiga, pada metode Demonstrasi [ES 1.08] dengan taraf kepercayaan tinggi data pada metode Simulasi. Keempat, pada model Perubahan Konseptual [ES 1.040] dengan taraf kepercayaan tinggi data pada model *Discovery Learning*. Kelima, pada aspek Keterampilan [ES 0.795] dengan taraf kepercayaan tinggi data pada aspek Pengetahuan.

Kata Kunci: *Meta Analisis, PhET Simulation, Hasil Belajar*

KATA PENGANTAR



Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT. yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi. Judul skripsi yaitu “Meta Analisis Pengaruh Penggunaan *PhET Simulation* Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa SMA/MA”. Tak lupa Shalawat serta salam semoga tercurahkan kepada jujungan kita Nabi Muhammad SAW. Penulisan skripsi ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Departemen Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.

Dalam penyusunan dan penyelesaian skripsi ini tidak terlepas dari bantuan bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak. Dengan dasar ini, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dr. Hj. Ratnawulan, M.Si., selaku Ketua Departemen Fisika FMIPA UNP.
2. Prof. Dr. Festiyed M.S., selaku dosen pembimbing dan dosen pembimbing akademik yang telah memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis dalam penyusunan skripsi.
3. Dr. Desnita, M.Si., selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan, kritikan dan saran dalam penyelesaian skripsi.
4. Dr. Asrizal, M.Si., selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan, kritikan dan saran dalam penyelesaian skripsi.

5. Orang tua dan keluarga tercinta yang selalu mendukung dan memberikan motivasi selama penyusunan skripsi.
6. Rekan-rekan mahasiswa seperjuangan skripsi yang memberikan semangat dan membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.

Semoga segala bimbingan, bantuan, dan perhatian yang telah diberikan kepada penulis menjadi amal shaleh kepada semuanya serta mendapat balasan yang berlipat ganda dari Allah SWT.. dalam hal ini penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis menerima masukan dalam memperbaiki skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca semua.

Padang, 11 Februari 2022

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah	5
C. Pembatasan Masalah	7
D. Rumusan Masalah	7
E. Tujuan Masalah	8
F. Manfaat Masalah	8
BAB II KERANGKA TEORI	
A. Kajian Teori.....	10
B. Penelitian Yang Relevan	33
C. Kerangka Berfikir	35
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Jenis Penelitian	37
B. Kriteria Artikel Yang Digunakan	37
C. Variabel Penelitian	38
D. Prosedur Penelitian	39
E. Data Penelitian.....	41
F. Teknik Analisis Data	41
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil.....	53
B. Pembahasan	74
C. Keterbatasan	79
BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan.....	80
B. Saran	82
DAFTAR PUSTAKA	83
LAMPIRAN	88

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Interpretasi Nilai Ukuran Efek (<i>Effect Size</i>)	50
Tabel 2. Pengaruh Penggunaan <i>PhET Simulation</i> Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa SMA/MA.....	53
Tabel 3. Pengaruh Penggunaan <i>PhET Simulation</i> Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa SMA/MA Berdasarkan Tingkatan Kelas	54
Tabel 4. Tabel Pengelompokkan Kategori <i>Effect Size</i> Tingkatan Kelas.....	56
Tabel 5. Pengaruh Penggunaan <i>PhET Simulation</i> Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa SMA/MA Berdasarkan Materi Pelajaran	57
Tabel 6. Pengelompokkan Kategori <i>Effect Size</i> Materi Pelajaran.....	62
Tabel 7. Pengaruh Penggunaan <i>PhET Simulation</i> Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa SMA/MA Berdasarkan Metode Pembelajaran	63
Tabel 8. Pengelompokkan Kategori <i>Effect Size</i> Metode Pembelajaran	65
Tabel 9. Pengaruh Penggunaan <i>PhET Simulation</i> Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa SMA/MA Berdasarkan Model Pembelajaran	66
Tabel 10. Pengelompokkan Kategori <i>Effect Size</i> Model Pembelajaran.....	69
Tabel 11. Pengaruh Penggunaan <i>PhET Simulation</i> Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa SMA/MA Berdasarkan Jenis Hasil Belajar.....	71
Tabel 12. Pengelompokkan Kategori <i>Effect Size</i> Model Pembelajaran.....	72

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Tampilan laman utama dari <i>PhET Simulation</i>	18
Gambar 2. Tampilan salah satu bentuk simulasi PhET.....	18
Gambar 3. Skema Kerangka Berpikir	36
Gambar 4. Diagram Pengaruh Penggunaan <i>PhET Simulation</i> Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa SMA/MA Berdasarkan Tingkatan Kelas	57
Gambar 5. Diagram Pengaruh Penggunaan <i>PhET Simulation</i> Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa SMA/MA Berdasarkan Materi Pelajaran	63
Gambar 6. Diagram Pengaruh Penggunaan <i>PhET Simulation</i> Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa SMA/MA Berdasarkan Metode Pembelajaran	65
Gambar 7. Diagram Pengaruh Penggunaan <i>PhET Simulation</i> Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa SMA/MA Berdasarkan Model Pembelajaran	71
Gambar 8. Diagram Pengaruh Penggunaan <i>PhET Simulation</i> Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa SMA/MA Berdasarkan Jenis-jenis Hasil Belajar	73

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Matriks Artikel Penelitian	88
Lampiran 2. Pengelompokkan Artikel Berdasarkan Variabel Yang Dikelompokkan	96
Lampiran 3. Data Statistik Artikel Penelitian	98
Lampiran 4. Menghitung <i>Effect Size</i> Masing-masing Artikel.....	100
Lampiran 5. <i>Effect Size</i> Masing-masing Artikel Penelitian	109
Lampiran 6. Analisis <i>Effect Size</i> Masing-masing Artikel Penelitian	111
Lampiran 7 Analisis <i>Summary Effect Size</i> Pengaruh <i>PhET Simulation</i> Terhadap Hasil Belajar Fisika SMA/MA	112

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Abad 21 ditandai dengan tersedianya informasi yang mudah diperoleh dimana dan kapan saja, baik dalam perkembangan ilmu pengetahuan ataupun dibidang teknologi. Hal ini menuntut generasi abad 21 untuk siap menghadapi berbagai persaingan yang terjadi seiring perubahan perkembangan teknologi. Perubahan perkembangan teknologi ini dapat ditaklukkan dengan menciptakan rasa kesadaran diri sendiri dalam menguasai suatu kemampuan atau *skill* yang kita miliki. Untuk menguasai kemampuan atau *skill* dapat dipersiapkan dengan pembekalan pembelajaran abad 21, hal ini sesuai dengan tujuan kurikulum 2013 revisi.

Kurikulum 2013 bertujuan mempersiapkan manusia Indonesia agar memiliki kemampuan hidup sebagai pribadi dan warga negara yang beriman, kreatif, inovatif, dan afektif serta mampu berkontribusi pada kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan peradaban dunia (Permendikbud No. 36 Tahun 2018). Kurikulum 2013 menuntut siswa agar lebih berpikir kritis dalam memecahkan suatu permasalahan secara kemampuan berlogika. Hal ini merupakan salah satu cara melatih siswa dalam menumbuhkan keberanian dalam diri dan membentuk karakter siswa baik secara spiritual maupun sosial siswa dalam menghadapi lingkup pembelajaran kurikulum 2013.

Pembelajaran Kurikulum 2013 mengedepankan pengalaman personal siswa dalam meningkatkan kreativitas pembelajarannya menggunakan pendekatan saintifik. Penggunaan pendekatan saintifik dapat diintegrasikan dengan komponen alat pembelajaran dalam bentuk *PhET Simulation*. Salah satu tujuan penggunaan dari *PhET Simulation* dalam pembelajaran untuk meningkatkan pengetahuan dan sikap ilmiah serta mengembangkan kemampuan berpikir dan keterampilan proses sains pada pembelajaran fisika.

Pembelajaran fisika dapat didukung dengan *PhET Simulation* yang membantu guru dalam proses pembelajaran sesuai dengan tuntutan Kurikulum 2013. *PhET Simulation* juga dapat membantu siswa memahami konsep pembelajaran dan memungkinkan siswa untuk mengalami proses sains, seperti praktik matematika dengan cara baru yakni memahami data berupa grafik dan bagan. Sehingga pembelajaran ini membuat siswa mempunyai keterampilan yang baik dalam pembelajaran fisika.

Berdasarkan *review* dari beberapa artikel, ditemukan bahwa kondisi nyata di lapangan tidak sesuai dengan kondisi ideal yang diharapkan. Kondisi nyata pertama yang ditemukan adalah model pembelajaran yang masih bersifat konvensional atau *teacher centered learning* (Hayati dkk, 2017; Manurung dan Marpaung, 2020; Jauhari dkk, 2016; Ririn dkk, 2020 dan Debi dkk, 2018). Model pembelajaran ini yang digunakan selama ini dalam mengajarkan materi kurang bervariasi (Farid, 2018) hanya menggunakan metode ceramah dan pemberian tugas (Aldina dkk, 2019; Herdiana dkk, 2016 dan Ginting dkk, 2020) selain itu terkadang guru lebih terfokus dengan rumus-

rumus saja (Nababan dan Sirait, 2016). Sehingga banyak siswa beranggapan fisika itu sulit, banyak rumus, membosankan dan menakutkan (Lidiana dkk, 2018) hal ini dinilai kurang optimal karena membentuk interaksi searah saja.

Kondisi nyata kedua adalah hasil belajar siswa rendah (Sianturi dan Simatupang, 2019 dan Hotman dkk, 2018). Menurut Ramadhan, dkk (2020) dimana masih banyak siswa yang memperoleh nilai dibawah KKM yang ditunjukkan dari nilai ulangan harian. Hal ini kurangnya minat belajar siswa terhadap mata pelajaran fisika (Manurung dan Marpaung, 2020) serta kejenuhan siswa menyebabkan menurunnya motivasi belajar (Sakdiah dan Sasmita, 2018). Selain itu pembelajaran tidak melibatkan siswa secara aktif, menyebabkan siswa tidak memahami konsep serta tidak terampil untuk memperoleh konsep karena hanya menghafalkan rumus saja (Rasyidah dkk ,2018).

Berdasarkan *review* artikel yang dilakukan, hal ini menunjukkan adanya kesenjangan antara kondisi ideal dengan kondisi nyata yang diharapkan. Karena adanya kesenjangan tersebut maka dibutuhkannya suatu solusi yang tepat untuk mengatasi permasalahan tersebut. Solusi yang tepat untuk mengatasi permasalahan tersebut yakni dengan penggunaan *PhET Simulation* sebagai media ataupun alat bantu pendukung dalam pembelajaran fisika disekolah. Penggunaan *PhET Simulation* dapat dikatakan mampu meningkatkan motivasi belajar, minat belajar siswa pada fisika dan meningkatkan pemahaman konsep serta mengalami praktik sains dan matematis dengan cara baru. *PhET Simulation* ini mensimulasikan

pembelajaran yang sesuai dengan konteks dunia nyata, sehingga peserta didik lebih mudah memahami pelajaran disekolah.

Sementara itu, sesuai solusi permasalahan tersebut diatasi dengan penelitian mengenai pengaruh penggunaan *PhET Simulation* ini dibutuhkan sesuatu kajian yang lebih dan kompleks. Solusi yang tepat dalam meninjau, mengkaji, menggabungkan menjadi satu rangkuman kesimpulan dalam temuan hasil penelitian menjadi satu berdasarkan hasil penelitian sebelumnya. Hal ini dapat dilakukan dengan melakukan penelitian meta analisis. Penelitian meta analisis dapat menyimpulkan hasil-hasil dari beberapa penelitian yang relevan untuk dianalisis menjadi suatu rangkuman temuan penelitian.

Penelitian meta analisis dipilih sebagai metode pada penelitian ini dengan beberapa alasan. Pertama, penelitian sebelumnya belum adanya menarik kesimpulan secara statistik dengan topik pengaruh *PhET simulation*. Kedua, untuk mengetahui hipotesis diterima atau ditolak penelitian sebelumnya melalui hasil analisis data kuantitatif yang dilakukan. Ketiga, untuk mengetahui pengaruh *PhET simulation* melalui hasil penelitian-penelitian sebelumnya secara luas.

Adapun alasan lainnya pemilihan meta analisis sebagai metode yakni Pertama, peneliti sebelumnya memiliki keterbatasan hanya melakukan pengaruh satu variabel terhadap variabel terikat saja. Kedua, penelitian sebelumnya memiliki keterbatasan hanya mencakup satu tingkatan kelas saja. Ketiga, peneliti sebelumnya memiliki keterbatasan hanya pada satu materi

pembelajaran saja. Keempat, peneliti sebelumnya hanya mencangkup wilayah tertentu saja. Kelima, peneliti sebelumnya memiliki keterbatasan pada satu model pembelajaran saja. Jadi meta-analisis merupakan metode penelitian yang semakin populer digunakan untuk meringkas hasil penelitian-penelitian yang lebih luas.

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai meta analisis pengaruh penggunaan *PhET Simulation* terhadap hasil belajar siswa. Penelitian ini menganalisis beberapa penelitian yang membahas pengaruh penggunaan *PhET Simulation* terhadap hasil belajar siswa. Dalam penelitian ini dibahas berbagai macam model dan metode pembelajaran pada *PhET Simulation* yang digunakan dalam pembelajaran fisika. Tujuan dari penelitian ini ialah untuk melihat seberapa besar pengaruh (*effect size*) yang diberikan dari penggunaan *PhET Simulation* yang ditinjau berdasarkan tingkatan kelas, materi atau tema yang diajarkan, model pembelajaran yang digunakan dan hasil belajar siswa. Oleh karena itu, penelitian ini berjudul "Meta-Analisis Pengaruh Penggunaan *PhET Simulation* terhadap Hasil belajar Fisika siswa SMA/MA".

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah dipaparkan sebelumnya, peneliti berhasil mengidentifikasi beberapa permasalahan permasalahan sebagai berikut.

1. Pembelajaran masih menggunakan model konvensional atau *teacher center learning*
2. Rendahnya hasil belajar fisika siswa
3. Belum adanya penelitian terkait rangkuman *effect size* pengaruh penggunaan *PhET simulation* terhadap hasil belajar fisika siswa SMA/MA
4. Belum diketahui pengaruh penggunaan *PhET simulation* yang memiliki *effect size* paling tinggi berdasarkan kategori:
 - a. Tingkatan Kelas, berdasarkan tingkatan kelas yang diteliti yakni kelas X, XI, dan XII.
 - b. Materi Pelajaran, berdasarkan materi yang diteliti yakni Elastisitas, Hukum Gravitasi, Impuls dan Momentum, Listrik Statis, GLB dan GLBB, Fluida Statik, Listrik Dinamis, Fluida Dinamik dan Alat- alat Optik.
 - c. Metode yang digunakan, berdasarkan metode yang diteliti yakni metode simulasi dan demonstrasi
 - d. Model yang digunakan, berdasarkan model yang diteliti yakni model Discovery Learning, Inkuiri, PBL atau Berbasis Masalah, TGT, *Advance Organizer*, Perubahan Konseptual, dan *Scientific Inquiry*
 - e. Jenis-Jenis Hasil Belajar, berdasarkan hasil belajar yang diteliti yakni pada aspek pengetahuan dan aspek keterampilan.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang ada, peneliti menetapkan beberapa batasan agar penelitian ini lebih fokus dan terarah, dapat dilihat sebagai berikut.

1. Rangkuman *effect size* terkait pengaruh penggunaan *PhET simulation* terhadap hasil belajar fisika siswa SMA/MA?
2. Nilai *effect size paling tinggi* terkait pengaruh penggunaan *PhET simulation* berdasarkan kategori:
 - a. Tingkatan Kelas
 - b. Materi Pelajaran
 - c. Metode yang digunakan
 - d. Model yang digunakan
 - e. Jenis-Jenis Hasil Belajar

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan, maka dapat dirumuskan permasalahan dalam penelitian ini. Perumusan masalah penelitian ini sebagai berikut.

3. Berapakah nilai *effect size* terkait rangkuman pengaruh penggunaan *PhET simulation* terhadap hasil belajar fisika siswa SMA/MA?
4. Manakah nilai *effect size* paling tinggi terkait pengaruh penggunaan *PhET simulation* berdasarkan kategori:
 - a. Tingkatan Kelas
 - b. Materi Pelajaran

- c. Metode yang digunakan
- d. Model yang digunakan
- e. Jenis-Jenis Hasil Belajar

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang diajukan, dapat dipahami bahwa penelitian ini bertujuan sebagai berikut.

1. Menentukan nilai *effect size* terkait rangkuman pengaruh penggunaan *PhET simulation* terhadap hasil belajar fisika siswa SMA/MA
2. Mengetahui nilai *effect size* paling tinggi terkait pengaruh penggunaan *PhET simulation* berdasarkan kategori:
 - a. Tingkatan Kelas
 - b. Materi Pelajaran
 - c. Metode yang digunakan
 - d. Model yang digunakan
 - e. Jenis-Jenis Hasil Belajar

F. Manfaat Penelitian

Beberapa pihak yang dapat merasakan manfaat dari penelitian ini, yaitu.

1. Bagi peneliti, sebagai sarana pengembangan diri dalam menjalankan salah satu tri dharma perguruan tinggi, sekaligus pemenuhan syarat penyelesaian pendidikan Strata-1, program studi Pendidikan Fisika, Universitas Negeri Padang.

2. Bagi pendidik, sebagai refleksi dalam meninjau kembali kinerja yang telah dilakukan selama ini.
3. Bagi peneliti lain, sebagai referensi dan literatur guna menunjang penelitian yang hendak dilakukan.