

**PENGARUH *SKILL* REPRESENTASI MATEMATIS TERHADAP
HASIL BELAJAR SISWA MENGGUNAKAN MODEL
PEMBELAJARAN *DISCOVERY LEARNING***

(Skripsi)

Oleh:

ILLA MAFIROH



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2017**

ABSTRAK

PENGARUH *SKILL* REPRESENTASI MATEMATIS TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA MENGGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN *DISCOVERY LEARNING*

Oleh

Illa Mafiroh

Banyak siswa yang menganggap bahwa fisika merupakan salah satu mata pelajaran yang sulit dan membosankan karena banyak rumus dan konsep fisika yang harus dihapal. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh *skill* representasi matematis terhadap hasil belajar siswa menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning* pada materi pokok Hukum Newton tentang Gerak. Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 2 Pringsewu semester genap tahun ajaran 2016/2017. Sampel penelitian adalah kelas X MIPA 1 dengan jumlah 35 siswa, desain penelitian yang digunakan adalah *One Shot Case Study Design*. Berdasarkan hasil uji regresi linear sederhana menunjukkan bahwa terdapat pengaruh linear yang positif dan signifikan antara *skill* representasi matematis terhadap hasil belajar siswa menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning* dengan kontribusi sebesar 40,700% yang didapat dari nilai koefisien determinasi (*R Square*).

Kata kunci: hasil belajar, model pembelajaran *Discovery Learning*, *skill* representasi matematis

**PENGARUH SKILL REPRESENTASI MATEMATIS TERHADAP HASIL
BELAJAR SISWA MENGGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN
*DISCOVERY LEARNING***

Oleh

Illa Mafiroh

Skripsi

**Sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar
SARJANA PENDIDIKAN**

pada

**Program Studi Pendidikan Fisika
Jurusan Pendidikan Matematika Ilmu Pengetahuan Alam
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2017**

**Judul Skripsi : PENGARUH SKILL REPRESENTASI
MATEMATIS TERHADAP HASIL BELAJAR
SISWA MENGGUNAKAN MODEL
PEMBELAJARAN DISCOVERY LEARNING**

Nama Mahasiswa : Ila Mafiroh

Nomor Pokok Mahasiswa : 1313022033

Program Studi : Pendidikan Fisika

Jurusan : Pendidikan MIPA

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan



MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

Dr. Chandra Ertikanto, M.Pd.
NIP 19600315 198703 1 003

Ismu Wahyudi, S.Pd, M.PFis.
NIP 19800811 201012 1 004

2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA

Dr. Caswita, M.Si.
NIP 19671004 199303 1 004

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : Dr. Chandra Ertikanto, M.Pd.

Sekretaris : Ismu Wahyudi, S.Pd. , M.PFis.

**Penguji
Bukan Pembimbing : Dr. Undang Rosidin, M.Pd.**

2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Dr. H. Muhammad Fuad, M.Hum. S
NIP. 19590722 198603 1 003



Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 18 April 2017

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini adalah:

Nama : Illa Mafiroh
NPM : 1313022033
Fakultas / Jurusan : KIP / Pendidikan MIPA
Program Studi : Pendidikan Fisika
Alamat : Jln. Kejaksanaan, Gg. Nanas, Kuncup, Pringsewu Barat,
Kec. Pringsewu, Kab. Pringsewu.

Dengan ini menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut dalam daftar pustaka.

Bandar Lampung, 18 April 2017



Illu Mafiroh
NPM 1313022033

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Pringsewu, Kabupaten Pringsewu pada Tanggal 11 Januari 1996, sebagai anak kedua dari lima bersaudara dari pasangan Bapak Suprianto dan Ibu Ismaniati.

Penulis mengawali pendidikan formal pada tahun 2001 di Sekolah Dasar Negeri 03 Pringsewu Barat dan lulus pada tahun 2007. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 1 Pringsewu dan lulus tahun 2010. Selanjutnya pada tahun 2010 penulis melanjutkan pendidikan di SMA Negeri 1 Pringsewu dan lulus tahun 2013. Pada tahun yang sama, penulis diterima sebagai mahasiswi di Program Studi Pendidikan Fisika, Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN) Undangan.

Selama menempuh pendidikan di Pendidikan Fisika, penulis pernah menjadi Asisten Praktikum Mata Kuliah IPA-Fisika. Pengalaman berorganisasi penulis yaitu pernah menjadi Eksakta Muda Divisi Danus (Dana dan Usaha) Himpunan Mahasiswa Pendidikan Eksakta (Himasakta). Pada tahun 2016 (Juli-Agustus) penulis melaksanakan praktik mengajar melalui Program Pengalaman Lapangan (PPL) di SMP Bangun Cipta Rantau Jaya dan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di desa Rantau Jaya Ilir, Kecamatan Putra Rumbia, Kabupaten Lampung Tengah.

MOTTO

"Karena sesungguhnya bersama kesulitan ada (berlipat) kemudahan.

Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan"

(Q.S. Al-Insyirah: 5-6)

"Seseorang yang tidak pernah membuat suatu kesalahan maka tidak pernah

mencoba sesuatu yang baru."

(Albert Einstein)

"Kesuksesan yang kamu dapatkan berbanding lurus dengan usahamu"

(Illa Mafiroh)

"Boleh saja kamu menyesal dengan waktu (kemarin) yang kamu sia-siakan,

tapi janganlah kamu berputus asa dan sia-siakan waktu (besok)

untuk mempersiapkan masa depanmu.

(Illa Mafiroh)

PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang selalu memberikan limpahan rahmat dan karunia-Nya. Persembahkan karya tulis ini sebagai tanda bakti dan kasih cinta yang tulus dan mendalam kepada:

1. Kedua orang tua terkasih, Bapak Suprianto dan Ibu Ismaniati yang senantiasa mendoakan disetiap waktu, membesarkan dengan cinta dan penuh kasih sayang, dengan tulus mengajari arti kehidupan dan sebuah perjuangan, senantiasa merangkul dikala jatuh, yang tak pernah bosan memberikan motivasi, semangat, kasih sayang hingga keikhlasan senyum penyemangat yang kalian berikan.
2. Kakakku tersayang Almarhum Agung Kurniawan, serta adik-adikku tersayang Firman Nurianto, Rizki Amalia Safarel dan Iya Akhasa Adellia, yang selalu memberikan dukungan dan menjadi bagian penyemangat disetiap langkah.
3. Keluarga besar kedua orang tua.
4. Seseorang yang aku cita-citakan dalam hidupku.
5. Almamater tercinta Universitas Lampung.

SANWACANA

Alhamdulillahirobbil'alamiin, puji syukur penulis haturkan kehadiran Allah SWT, karena atas rahmat dan ridho-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Pengaruh *Skill* Representasi Matematis terhadap Hasil Belajar Siswa Menggunakan Model Pembelajaran *Discovery Learning*" sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Fisika di Universitas Lampung. Shalawat serta salam semoga selalu tercurah pada Rasullulah Muhammad SAW.

Penulis menyadari bahwa terdapat bantuan dari berbagai pihak dalam penyusunan skripsi ini. Oleh sebab itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. H. Muhammad Fuad, M.Hum., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.
2. Bapak Dr. Caswita, M.Si., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA Universitas Lampung.
3. Bapak Drs. Eko Suyanto, M.Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Lampung.
4. Bapak Dr. Chandra Ertikanto, M.Pd., selaku Pembimbing Akademik sekaligus Pembimbing I, atas kesabaran beliau dalam memberikan bimbingan dalam proses pembelajaran, serta arahan, dan motivasi kepada penulis selama menyelesaikan skripsi.

5. Bapak Ismu Wahyudi, S.Pd., M.PFis., selaku Pembimbing II yang telah memberikan masukan dan kritik yang bersifat positif dan membangun.
6. Bapak Dr. Undang Rosidin, M.Pd., selaku Pembahas atas kesediaan dan keikhlasan beliau dalam memberikan bimbingan, saran, dan kritik kepada penulis dalam proses penyusunan skripsi ini.
7. Bapak dan Ibu Dosen serta Staf Program Studi Pendidikan Fisika dan Jurusan Pendidikan MIPA Universitas Lampung.
8. Bapak Jumiran, S.Pd., selaku Kepala SMA N 2 Pringsewu beserta jajaran yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian di sekolah.
9. Bapak Budi Susanto, S.Si., M.Pd., selaku Guru Mitra SMA N 2 Pringsewu yang telah bantuan dan kerjasamanya selama penelitian berlangsung.
10. Teman seperjuangan Pendidikan Fisika 2013 A terima kasih untuk nomor NPM ganjil kebersamaan dan diskusi belajarnya, Mbak Uus, Geo, Ardi, Adella, Tiara, Alin, Ria, Nurlia, Rahma, Sovia, Rosihun, Abi, Oki, Salma, Septian, Yulia, Intan, Rofi, Dewa, Alex, Witri, Vita, Ais, Kurnia
11. Teman-teman Program Studi Pendidikan Fisika B 2013, terima kasih untuk nomor NPM genap atas dukungannya, Bang Dede, Cubin, Nurul, Ika, Riki, Mbak Timel, Fadel, Arwi, Sundari, Reva, Gita, Nuzul, Tika, Dian, Ning, Yeni, Soleha, Safura, Fire, Fince, Yuni, Deni Mul, Herwin, Clara, Nova, Sara, Isna, Anita, Ica, Mbak Retno, Aday, Nawawi, Oji.
12. Sahabat luar biasa, Claudia Citra, Dewi Nurhidayati, Dina Agustina, Dini Widyastuti, Eka Rohmiati, Khusnul Khotimah, Maryanti, Nurul Etiya Fatmala, Susi Gustina, terima kasih untuk kalian yang setia berbagi

kebahagian maupun kesedihan, yang InsyaAllah akan menjadi sahabat yang selalu mengingatkan tentang hal kebaikan.

13. Teman-teman KKN-PPL Rantau Jaya Ilir, Chintya, Engrid, Ferdiansyah, Nanik, Siska, Tiara, Rio, Rikko, Anggun, Anggi, Neriya, Merna, Randa, terima kasih telah bersedia berjuang senasib sepenanggungan bersama selama 40 hari.

14. Semua pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini.

Semoga semua amal dan bantuan mendapat pahala serta balasan dari Allah SWT dan semoga skripsi ini bermanfaat. Amin.

Bandar Lampung, 28 April 2017
Penulis,

Illa Mafiroh

DAFTAR ISI

	Halaman
COVER LUAR	i
ABSTRAK	ii
COVER DALAM	iii
LEMBAR PERSETUJUAN	iv
LEMBAR PENGESAHAN	v
SURAT PERNYATAAN	vi
RIWAYAT HIDUP	vii
MOTTO	viii
PERSEMBAHAN	ix
SANWACANA	x
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian	5
D. Manfaat Penelitian	5
E. Ruang Lingkup Penelitian	6

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Teoritis	7
1. <i>Skill</i> Representasi Matematis.....	7
2. Hasil Belajar	13
3. Pembelajaran <i>Discovery Learning</i>	18
B. Kerangka Pemikiran	22
C. Anggapan Dasar	25
D. Hipotesis	25

III. METODE PENELITIAN

A. Populasi dan Sampel Penelitian	26
B. Variabel Penelitian	26
C. Desain Penelitian	27
D. Instrumen Penelitian.....	27
E. Analisis Instrumen	28
F. Teknik Pengumpulan Data	30
G. Teknik Analisis Data dan Pengujian Hipotesis	31
1. Analisi Data	31
2. Pengujian Hipotesis	32
a. Uji Normalitas.....	32
b. Uji Linearitas	33
c. Uji Regresi Linear Sederhana	33

IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian	35
B. Pembahasan	55

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan	61
B. Saran	61

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Bentuk-Bentuk Operasional Representasi Matematis.....	12
2.2 Kategori dan Subkategori Ranah Kognitif.....	16
2.3 Sintak Pembelajaran <i>Discovery Learning</i>	20
3.1 Data <i>Skill</i> Representasi Matematis.....	30
3.2 Data Posttes Hasil Belajar	31
3.3 Penggolongan <i>skill</i> representasi matematis siswa.....	32
3.4 Penggolongan Hasil Belajar Siswa	32
4.1 Hasil Uji Validitas Soal <i>Skill</i> Representasi Matematis	44
4.2 Hasil Uji Validitas Soal Hasil Belajar Siswa	44
4.3 Hasil Uji Reliabilitas Soal <i>Skill</i> Representasi Matematis dan Hasil Belajar Siswa	45
4.4 Hasil Penilaian Uji Ahli Desain dan Validitas Produk LKS model <i>Discovery Learning</i>	46
4.5 Perbaikan instrumen LKS	47
4.6 Klasifikasi <i>Skill</i> Representasi Matematis	48
4.7 Klasifikasi Hasil Belajar Siswa dalam Ranah Kognitif	49
4.8 Hasil Uji Normalitas Data.....	51
4.9 Hasil Uji Linearitas <i>Skill</i> Representasi Matematis dan Hasil Belajar Siswa.....	52
4.10 Hasil Uji <i>Koefisien</i> Regresi <i>Skill</i> Representasi Matematis dan Hasil Belajar Siswa	53
4.11 Hasil Uji Model <i>Summary</i> Regresi <i>Skill</i> Representasi Matematis dan Hasil Belajar Siswa	54
4.12 Hasil F hitung <i>Skill</i> Representasi Matematis dan Hasil Belajar Siswa.....	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Interaksi Timbal Balik Antara Representasi Internal Dan Eksternal .	09
2.2 Pradigma Bagan Pemikiran.....	25
3.1 Desain Eksperimen <i>One Shot Case Study</i>	27
4.1 Diagram Persentase Skill Representasi Matematis.....	49
4.2 Diagram Presentasi Hasil Belajar Siswa.....	50

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Silabus	66
2. Rencana Perangkat Pembelajaran (RPP)	71
3. Rubrik Penilaian <i>Skill</i> Representasi Matematis	108
4. Rubrik Penilaian Hasil Belajar Siswa (<i>Posttest</i>)	109
5. Kisi-Kisi Soal <i>Skill</i> Representasi Matematis	110
6. Kisi-Kisi Soal Hasil Belajar Siswa (<i>Posttest</i>)	115
7. Soal <i>Skill</i> Representasi Matematis	124
8. Soal Hasil Belajar Siswa (<i>Posttest</i>)	126
9. Uji Validitas Soal <i>Skill</i> Representasi Matematis	129
10. Uji Validitas Soal Hasil Belajar Siswa (<i>Posttest</i>)	130
11. Uji Reabilitas	132
12. Hasil Uji Ahli desain dan validitas LKS	134
13. Data Rekapitulasi <i>Skill</i> Representasi Matematis	145
14. Data Rekapitulasi Hasil Belajar Siswa (<i>Posttest</i>)	147
15. Uji Normalitas	149
16. Uji Linieritas	150
17. Uji Regresi Linier Sederhana	152
18. LKS <i>Discovery Learning</i>	154
19. Surat Balasan Penelitian	183

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Fisika merupakan ilmu yang kompleks dan sangat berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Fisika juga merupakan ilmu pengetahuan alam yang bukan hanya sekedar menerapkan rumus-rumus, konsep-konsep, atau prinsip-prinsip saja dalam menyelesaikan suatu permasalahan, tetapi semestinya terdapat kegiatan ilmiah di dalam proses pembelajarannya. Kegiatan ini untuk menemukan fenomena alam yang berkaitan dengan fisika secara sistematis. Siswa dituntut untuk mampu melakukan kegiatan penemuan-penemuan dan dapat memberikan solusi pemecahan dari sebuah masalah yang ditemui berkaitan dengan fisika.

Pada kenyataannya, fisika merupakan salah satu mata pelajaran yang masih dianggap sulit dan membosankan karena banyak rumus dan konsep fisika yang harus dihafal oleh siswa. Yusup (2009: 1) dalam penelitiannya berpendapat bahwa pelajaran fisika dianggap pelajaran paling sulit dan menakutkan bagi siswa, faktor penyebab utamanya adalah banyak rumus-rumus matematik dalam fisika, dan siswa beranggapan bahwa rumus-rumus tersebut harus dihafal. Padahal fisika merupakan pelajaran yang tidak mengharuskan siswa untuk menghafal rumus matematik yang berkaitan

dengan fisika, tetapi seharusnya siswa memiliki kemampuan dalam merepresentasikan suatu permasalahan fisika untuk memahami konsep materi tersebut.

Kenyataannya pemahaman konsep yang dimiliki oleh siswa masih sangatlah rendah. Rendahnya pemahaman konsep siswa dipengaruhi oleh belum mampunya siswa dalam merepresentasikan suatu permasalahan fisika. Representasi merupakan salah satu cara untuk mengomunikasikan suatu ide terhadap suatu permasalahan yang dihadapi. Artha (2014: 2) dalam penelitiannya mengatakan bahwa penggunaan representasi untuk mengkomunikasikan gagasan atau ide-ide matematika dapat menambah pemahaman siswa terhadap konsep yang dipelajari. Salah satu representasi yang dapat membantu siswa dalam memahami konsep fisika adalah representasi matematis. Representasi matematis merupakan kemampuan matematis siswa dalam merepresentasikan ide matematis dari bentuk verbal, grafik, visual, atau dalam bentuk matematis baru yang lebih bervariasi.

Kemampuan matematis yang dimiliki oleh siswa sangat berpengaruh terhadap penguasaan konsep suatu materi, seseorang yang memiliki kemampuan matematis yang tinggi maka akan memiliki penguasaan konsep yang tinggi terhadap suatu materi yang sedang dipelajari. Suharto (2008: 26) dalam penelitiannya menyimpulkan bahwa kemampuan atau penguasaan siswa terhadap pelajaran matematika sangat mendukung kemampuan siswa untuk menguasai pelajaran fisika. Pemahaman konsep fisika yang dimiliki siswa akan mempengaruhi hasil belajar yang dicapai oleh siswa tersebut. Didukung

oleh Haryadi dan Heni (2015: 176) dalam penelitiannya yang menyatakan bahwa pada dasarnya seseorang yang memiliki kemampuan matematis tinggi akan dengan mudah memahami konsep fisika dan menyelesaikan soal-soal perhitungan fisika dan kemampuan matematis memiliki pengaruh yang signifikan terhadap hasil belajar fisika.

Berdasarkan observasi yang dilakukan peneliti di SMA N 2 Pringsewu didapatkan bahwa hasil belajar fisika yang dicapai siswa SMA N 2 Pringsewu masih rendah, rendahnya hasil belajar dipengaruhi oleh kemampuan matematis yang dimiliki oleh siswa masih rendah. Siswa belum mampu mengomunikasikan permasalahan fisika secara matematis dalam bentuk grafik, gambar atau diagram, verbal, ke dalam bentuk matematis yang lebih variatif.

Rendahnya kemampuan matematis siswa, juga dapat disebabkan oleh kegiatan pembelajaran yang dilakukan oleh guru. Pada umumnya, kegiatan pembelajaran fisika hanya dilakukan dengan metode ceramah dan menulis kemudian siswa diberi tugas berupa soal-soal secara rutin. Pemberian tugas berupa soal-soal secara rutin kepada siswa tidak dipastikan dapat meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa.

Pembelajaran fisika yang dilakukan di sekolah seharusnya disusun secara sistematis agar dapat meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa. Untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa diperlukan suatu pembelajaran yang dapat melatih siswa dalam mengomunikasikan konsep-konsep atau ide-ide matematisnya yang

berkaitan dengan fisika. Jaenudin dalam Artha (2014: 3) berpendapat bahwa salah satu cara untuk melatih kemampuan representasi matematis siswa adalah dengan memberikan tugas-tugas yang meminta siswa berpikir dan konsep matematik. Tugas-tugas ini dapat berupa suatu permasalahan fisika yang dapat melatih kemampuan representasi matematis dan memungkinkan siswa untuk menemukan sendiri konsep-konsep suatu permasalahan fisika yang sedang dipelajari.

Model pembelajaran yang memiliki karakteristik yang dapat melibatkan keaktifan siswa melakukan penemuan atau penyelidikan adalah model pembelajaran *Discovery Learning*. Model pembelajaran *Discovery Learning* merupakan suatu kegiatan pembelajaran yang memahami konsep, arti, dan hubungan, melalui proses intuitif untuk akhirnya sampai kepada suatu kesimpulan. Borthick, dkk. dalam Effendi (2012: 4) mengemukakan bahwa metode penemuan menjelaskan tentang siswa belajar untuk mengenal suatu masalah, karakteristik dari solusi, mencari informasi yang relevan, membangun strategi untuk mencari solusi, dan melaksanakan strategi yang dipilih.

Melalui penyelidikan atau penemuan, siswa dilatih untuk merepresentasikan gagasan atau ide-idenya sesuai dengan permasalahan fisika yang dipelajari. Ide-ide atau gagasan yang digunakan siswa untuk menyelesaikan masalah fisika disampaikan dan disajikan ke dalam bentuk representasi matematis yang sesuai.

Berdasarkan uraian di atas, maka telah dilakukan penelitian eksperimen yang berjudul “Pengaruh *Skill* Representasi Matematis terhadap Hasil Belajar Siswa Menggunakan Model Pembelajaran *Discovery Learning*”.

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana pengaruh *skill* representasi matematis terhadap hasil belajar siswa menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning*?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh *skill* representasi matematis terhadap hasil belajar siswa menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning*.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat setelah dilakukannya penelitian ini, dapat memberikan ide kepada guru dalam membelajarkan fisika kepada siswa dan dapat dijadikan salah satu rujukan untuk guru dalam melatih siswa merepresentasikan konsep-konsep fisika secara matematis.

E. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pengaruh yang dimaksud dalam penelitian ini adalah seberapa besar hubungan *skill* representasi matematis yang dimiliki oleh

siswa dengan hasil belajar fisika siswa dalam ranah kognitif.

2. *Skill* representasi matematis dalam penelitian ini yang dimaksud adalah kemampuan analisis matematis siswa dalam merepresentasikan masalah fisika berupa grafik, verbal, diagram gambar, atau model angka ke dalam bentuk matematis baru sehingga mudah untuk diselesaikan.
3. Hasil belajar yang dimaksud dalam penelitian ini adalah hasil belajar dalam ranah kognitif (pengetahuan) pada K.D 3.7 mengenai materi pokok Hukum Newton tentang Gerak.
4. Penelitian ini dilakukan untuk melihat pengaruh *skill* representasi matematis terhadap hasil belajar siswa dengan menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning* dan LKS berbasis *Discovery Learning*.
5. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas X MIPA SMA Negeri 2 Pringsewu semester genap tahun pelajaran 2016/2017.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Kerangka Teoritis

1. *Skill Representasi Matematis*

Kress dalam Abdurrahman, dkk. (2011: 32) mengemukakan secara naluriah, manusia menyampaikan, menerima, dan menginterpretasikan maksud melalui berbagai cara penyampaian dan berbagai komunikasi, baik dalam pembicaraan, bacaan, maupun tulisan. Abdurrahman, dkk. (2011: 32) menyatakan bahwa kemampuan seseorang merepresentasikan suatu objek atau fenomena dengan berbagai cara akan memudahkan orang tersebut memahami hal tersebut dengan baik.

Multirepresentasi menurut Waldrip, dkk. dalam Rizal (2014: 160) menyatakan bahwa multirepresentasi adalah merepresentasikan ulang konsep yang sama dengan format yang berbeda di antaranya secara verbal, grafik dan model angka. Multirepresentasi menurut Ainsworth dalam Yusup (2009: 2) memiliki tiga fungsi utama, yaitu sebagai pelengkap, pembatas interpretasi, dan pembangun pemahaman. Fungsi pertama adalah multirepresentasi digunakan untuk memberikan representasi yang berisi informasi pelengkap atau membantu melengkapi proses kognitif. Kedua, satu representasi digunakan untuk membatasi kemungkinan kesalahan

menginterpretasi dalam menggunakan representasi yang lain. Ketiga, multirepresentasi dapat digunakan untuk mendorong siswa membangun pemahaman terhadap situasi secara mendalam.

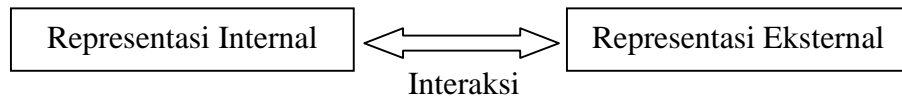
Multirepresentasi dapat diartikan sebagai suatu cara atau bentuk pengganti dari proses yang digunakan seseorang untuk menyampaikan sesuatu atau pengetahuan yang disajikan atau diungkapkan secara verbal, grafik, persamaan matematik, gambar, simulasi, atau cara lainnya.

Multirepresentasi akan terjadi pengolahan informasi internal dan eksternal untuk membangun suatu pemahaman yang lebih dalam mengenai suatu pengetahuan dengan menggabungkan berbagai format representasi yang berbeda yang digunakan sesuai dengan konteks permasalahan yang sedang dihadapi. Hiebert, dkk. dalam Nizar (2014: 114) memandang bahwa pembangunan hubungan-hubungan antara representasi eksternal akan mendorong tumbuhnya pemahaman konsep dan representasi internal yang lebih terpadu dari ide-ide matematik.

Fadillah (2008) juga menyatakan bahwa representasi sendiri terbagi menjadi dua yaitu representasi internal dan representasi eksternal.

Representasi internal dari seseorang sulit untuk diamati secara langsung karena merupakan aktivitas mental dari seseorang dalam pikirannya (*minds-on*) sedangkan representasi internal seseorang dapat disimpulkan atau diduga berdasarkan representasi eksternalnya dalam berbagai kondisi misalnya dari pengungkapannya melalui kata-kata (lisan), melalui tulisan berupa simbol, gambar, grafik, tabel ataupun melalui alat peraga (*hands-*

on). Proses interaksi antara representasi internal dan representasi eksternal dapat digambarkan pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Interaksi Timbal Balik antara Representasi Internal dan Eksternal

Terdapat beberapa definisi yang dikemukakan para ahli berkenaan tentang representasi yang dikutip dalam Sabirin (2014: 33-34) adalah sebagai berikut:

- a. Representasi adalah model atau bentuk pengganti dari suatu situasi masalah atau aspek dari suatu situasi masalah yang digunakan untuk menemukan solusi, sebagai contoh, suatu masalah dapat direpresentasikan dengan obyek, gambar, kata-kata, atau simbol matematika.
- b. Representasi merupakan cara yang digunakan seseorang untuk mengkomunikasikan jawaban atau gagasan matematik yang bersangkutan.
- c. Representasi yang dimunculkan oleh siswa merupakan ungkapan-ungkapan dari gagasan-gagasan atau ide-ide matematika yang ditampilkan siswa dalam upaya untuk mencari suatu solusi dari masalah yang sedang dihadapi.
- d. Terdapat empat gagasan yang digunakan dalam memahami konsep representasi. Pertama representasi dapat sebagai abstraksi internal dai ide-ide matematika atau skema kognitif yang dibangun oleh siswa melalui pengalaman; kedua, sebagai produksi mental dari keadaan mental sebelumnya; ketiga, sebagai sajian secara struktur melalui, symbol ataupun lambang; dan yang terakhir sebagai pengetahuan tentang sesuatu yang mewakili sesuatu yang lain.
- e. Representasi merupakan proses pengembangan mental yang sudah dimiliki seseorang, yang terungkap dan divisualisasikan dalam berbagai model matematika, yakni: verbal, gambar, benda konkret, tabel, model-model manipulatif matematika atau kombinasi dari semuanya.
- f. Ragam representasi yang sering digunakan dalam mengomunikasikan matematika antara lain: tabel, gambar, grafik, pernyataan matematik, teks tertulis, ataupun kombinasi semuanya.

- g. Representasi dapat dibedakan dalam dua bentuk, yakni representasi internal dan eksternal. Berfikir tentang matematika yang kemudian dikomunikasikan memerlukan representasi eksternal yang wujudnya antara lain: verbal, gambar, dan benda konkrit. Berfikir tentang ide matematika yang memungkinkan pikiran seseorang bekerja atas dasar ide tersebut merupakan representasi internal.

Representasi dapat diartikan sebagai suatu cara untuk mengomunikasikan jawaban suatu materi secara lisan maupun tulisan dalam berbagai bentuk seperti verbal, grafik, gambar, persamaan matematis atau lainnya.

Yusup (2009: 2) mengemukakan bahwa dalam fisika banyak representasi yang dapat dimunculkan. Tipe-tipe tersebut antara lain:

a. Deskripsi Verbal

Untuk memberikan definisi dari suatu konsep, verbal adalah salah satu cara yang tepat untuk digunakan.

b. Gambar/diagram

Suatu konsep akan menjadi lebih jelas ketika dapat kita representasikan dalam bentuk gambar. Gambar dapat membantu memvisualisasikan sesuatu yang bersifat abstrak. Dalam fisika banyak bentuk diagram yang sering digunakan (sesuai konsep), antara lain: diagram gerak, diagram benda bebas (*free body diagram*), diagram garis medan (*field line diagram*), diagram rangkaian listrik (*electrical circuit diagram*), diagram sinar (*ray diagram*), diagram muka gelombang (*wave front diagram*), diagram keadaan energi (*energy state diagram*).

c. Grafik

Penjelasan yang panjang terhadap suatu konsep dapat kita representasikan dalam satu bentuk grafik. Oleh karena itu, kemampuan membuat dan membaca grafik adalah keterampilan yang sangat diperlukan. Grafik balok energi (*energy bar chart*), grafik balok momentum (*momentum bar chart*), merupakan grafik yang sering digunakan dalam merepresentasi konsep-konsep fisika.

d. Matematik

Untuk menyelesaikan persoalan kuantitatif, representasi matematik sangat diperlukan. Namun penggunaan representasi kuantitatif ini akan banyak ditentukan keberhasilannya oleh penggunaan representasi kualitatif secara baik. Pada proses tersebutlah tampak bahwa siswa tidak seharusnya menghafalkan semua rumus-rumus atau persamaan-persamaan matematik.

Representasi matematik merupakan cara yang digunakan seseorang untuk mengkomunikasikan jawaban atau gagasan matematik yang bersangkutan hal ini dikemukakan oleh Cai, dkk. dalam Yazid (2012: 33). Mudzakir dalam Yazid (2012: 33) menyatakan bahwa bentuk-bentuk operasional dalam representasi matematik dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Bentuk-bentuk operasional representasi matematis

No.	Representasi	Bentuk-bentuk Operasional
1	Representasi visual: a. Diagram, grafik, atau tabel	<ul style="list-style-type: none"> • Menyajikan kembali data atau informasi dari suatu representasi ke representasi diagram, grafik atau tabel. • Menggunakan representasi visual untuk menyelesaikan masalah
	b. Gambar	<ul style="list-style-type: none"> • Membuat gambar pola-pola geometri • Membuat gambar bangun geometri untuk memperjelas masalah dan memfasilitasi penyelesaian
2	Persamaan atau ekspresi matematis	<ul style="list-style-type: none"> • Membuat persamaan atau model matematika dari representasi lain yang diberikan • Penyelesaian masalah yang melibatkan ekspresi matematis
3	Kata-kata atau teks tertulis	<ul style="list-style-type: none"> • Membuat situasi masalah berdasarkan data-data atau representasi yang diberikan • Menuliskan interpretasi dari suatu representasi • Menuliskan langkah-langkah penyelesaian masalah matematis dengan kata-kata • Menyusun cerita yang sesuai dengan suatu representasi yang disajikan • Menjawab soal dengan menggunakan kata-kata atau teks tertulis

Representasi matematis dapat dikatakan sebagai suatu cara atau ide untuk mengomunikasikan suatu jawaban secara matematis dari bentuk grafik, diagram atau gambar, verbal, atau ke dalam bentuk matematis yang lebih variatif.

2. Hasil Belajar

Hasil belajar siswa merupakan sesuatu hasil akhir yang diperoleh oleh siswa dari proses memahami dan mengamati suatu pembelajaran yang diberikan. Menurut Suprijono dalam Thobroni (2015: 20-21), menyatakan bahwa hasil belajar adalah pola-pola perbuatan, nilai-nilai, pengertian-pengertian, sikap-sikap, apresiasi, dan keterampilan. Merujuk pemikiran Gagne, hasil belajar berupa hal-hal berikut:

- a. Informasi verbal yaitu kapabilitas mengungkapkan pengetahuan dalam bentuk bahasa, baik lisan maupun tulisan.
- b. Keterampilan intelektual yaitu kemampuan mempresentasikan konsep dan lambang.
- c. Strategi kognitif yaitu kecakapan menyalurkan dan mengarahkan aktivitas kognitifnya.
- d. Keterampilan motorik yaitu kemampuan melakukan serangkaian gerak jasmani dalam urusan dan koordinasi sehingga terwujud otomatisme gerak jasmani.
- e. Sikap adalah kemampuan menerima menolak objek berdasarkan penilaian terhadap objek.

Hasil belajar menurut Winkel dalam Purwanto (2009: 45) adalah perubahan yang mengakibatkan manusia berubah dalam sikap dan tingkah lakunya. Aspek perubahan itu mengacu kepada taksonomi tujuan pengajaran yang dikembangkan oleh Bloom, Simpson dan Harrow dalam Purwanto (2009: 50-52) mencakup aspek kognitif, afektif dan psikomotor.

- a. Hasil belajar kognitif
Hasil belajar kognitif adalah perubahan perilaku yang terjadi dalam kawasan kognisi, dimana proses belajar ini meliputi kegiatan sejak dari penerimaan stimulus eksternal oleh sensori.
- b. Hasil belajar afektif
Menurut Krathwohl dalam Purwanto (2009: 51) bahwa hasil belajar afektif dibagi menjadi lima tahap yaitu penerimaan, partisipasi, penilaian, organisasi dan internalisasi. Hasil belajar disusun secara hirarkis mulai dari tingkat yang paling rendah dan sederhana hingga yang paling tinggi dan kompleks.

c. Hasil belajar psikomotor

Hasil belajar psikomotor diklasifikasikan menjadi enam yaitu persepsi, kesiapan, gerakan terbimbing, gerakan terbiasa, gerakan kompleks dan kreatif

Hasil belajar yang diungkapkan oleh Sudjana (2009: 22) adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki peserta didik setelah ia menerima pengalaman belajarnya. Tindak mengajar diakhiri dengan evaluasi hasil belajar dilihat dari sisi guru dan dari sisi peserta didik, hasil belajar merupakan berakhirnya penggal dan puncak proses belajar. Sedangkan menurut Aunurrahman (2016: 181) menyatakan bahwa hasil belajar merupakan wujud pencapaian peserta didik sekaligus merupakan lambang keberhasilan pendidik dalam membelajarkan peserta didik.

Hasil belajar dapat dikatakan sebagai hasil yang diperoleh dari suatu interaksi serta setelah melalui kegiatan pembelajaran. Guru akan mengakhiri suatu kegiatan belajar dengan evaluasi hasil belajar. Hasil belajar merupakan proses dari setiap individu untuk memperoleh suatu perubahan perilaku yang relatif tetap. Keberhasilan peserta didik dalam proses belajar dapat dilihat dari tercapainya tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan oleh guru sebelumnya. Hasil belajar menjadi salah satu tolak ukur keberhasilan guru dalam melakukan proses pembelajaran di kelas. Hal ini terlihat dari apa yang telah dicapai peserta didik, dan kemampuan peserta didik dalam memahami dan menguasai konsep serta materi yang telah diajarkan oleh guru.

Hasil belajar merupakan suatu puncak proses pembelajaran. Suatu proses pembelajaran dinyatakan berhasil apabila hasilnya memenuhi tujuan dari pembelajaran tersebut. Hal tersebut sesuai dengan yang diungkapkan Djamarah (2006: 105), yaitu bahwa suatu proses belajar mengajar dikatakan berhasil apabila mencakup hal-hal sebagai berikut:

- a. Daya serap terhadap bahan pengajaran yang diajarkan mencapai prestasi tinggi, baik secara individual maupun kelompok.
- b. Perilaku yang digariskan dalam tujuan pengajaran yang telah dicapai, baik secara individual maupun kelompok.

Bloom dalam Sudjana (2009: 22) mengategorikan hasil belajar dalam tiga ranah, yaitu:

- a. Ranah kognitif, berkenaan dengan hasil belajar intelektual yang terdiri dari enam aspek, yaitu pengetahuan, pemahaman, penerapan, analisis, sintesis, evaluasi.
- b. Ranah afektif, berkenaan dengan sikap yang terdiri dalam lima aspek, yaitu penerimaan, partisipasi, penilaian dan penentuan sikap, organisasi, dan pembentukan pola hidup.
- c. Ranah psikomotorik, berkenaan dengan hasil belajar keterampilan dan kemampuan bertindak yang terdiri dari enam aspek, yaitu: persepsi, kesiapan, gerakan terbimbing, gerakan yang terbiasa, gerakan kompleks, penyesuaian pola gerakan, dan kreativitas.

Hasil belajar dapat dikatakan sebagai kemampuan yang diperoleh peserta didik setelah proses belajar meliputi aspek kognitif, afektif dan psikomotor. Hasil belajar tersebut dapat berbentuk pengetahuan, keterampilan, ataupun sikap. Oleh karena itu, seseorang yang melakukan aktivitas belajar dapat memperoleh perubahan dalam dirinya dan memperoleh pengalaman baru, sehingga individu itu dikatakan telah melakukan proses belajar.

Taksonomi Bloom dalam ranah kognitif yang telah direvisi Anderson dan Krathwohl dalam Gunawan, dkk. (2015: 11) adalah mengingat (*remember*), memahami atau mengerti (*understand*), menerapkan (*apply*), menganalisis (*analyze*), mengevaluasi (*evaluate*), dan menciptakan (*create*).

Penjelasan mengenai kategori dan subkategori tingkatan ranah kognitif dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Kategori dan subkategori ranah kognitif

Kategori Proses Kognitif	Contoh Subkategori Proses Kognitif
1	2
1. Mengingat (<i>remember</i>)	Mengungkap kembali pengetahuan dari perbendaharaan instan
1.1 Mengenal	Mengenali tanggal-tanggal peristiwa sejarah penting
1.2 Menghafal	Hafal nama-nama kota
2. Memahami (<i>understand</i>)	Menjelaskan makna suatu pesan pembelajaran baik secara lisan, tulisan maupun gambar/grafik.
2.1 Menafsirkan	Menafsirkan isi pidato, dokumen, peraturan
2.2 Memberi contoh	Memberikan contoh suatu definisi
2.3 Mengklasifikasi	Mengelompokkan jenis tanaman berbiji tunggal
2.4 Meringkas	Meringkas isi suatu buku
2.5 Interferensi	Memberlakukan suatu prinsip ke situasi yang berbeda
2.6 Membandingkan	Mencari persamaan dan perbedaan
2.7 Menjelaskan	Menjelaskan sebab-akibat suatu kejadian

1	2
3. Mengaplikasikan (<i>apply</i>)	Menerapkan dalil atau prosedur
3.1 Menerapkan rumus	Mengalikan panjang dengan lebar untuk menentukan luas persegi panjang
3.2 Mengimplementasikan	Memanfaatkan dalil bejana berhubungan untuk pembuatan saluran pipa air minum
4. Analisis (<i>analyze</i>)	Merinci suatu objek menjadi bagian-bagian
4.1 Membedakan	Membedakan bagian penting dan kurang penting.
4.2 Mengorganisasi	Menyusun bagian-bagian menjadi suatu keutuhan.
4.3 Mengkarakterisasi	Menunjukkan ciri khas negara hukum.
5. Evaluasi (<i>evaluate</i>)	Memberikan penilaian berdasarkan suatu kriteria
5.1 Mengecek	Memeriksa apakah suatu gedung dibangun sesuai bestek.
5.2 Mengkritik	Memberikan penilaian mana di antara metode yang paling tepat untuk menyelesaikan masalah
6. Menciptakan (<i>create</i>)	Memadukan suatu bagian atau unsur sehingga menjadi suatu kesatuan
6.1 Menghasilkan	Menghasilkan suatu hipotesis setelah membaca landasan teori.
6.2 Merencanakan	Menyusun proposal penelitian tindakan kelas.
6.3 Memproduksi	Memproduksi kain batik bercorak Surakarta

Bloom dalam Gafur (2013: 53-54).

Hasil belajar ranah kognitif diartikan seberapa jauh siswa dalam menyerap dan memahami materi pelajaran yang diberikan. Ada beberapa tingkatan kemampuan yang dilalui oleh siswa dalam ranah kognitif. Setelah siswa

menangkap dan mengetahui maksud dari suatu materi, siswa akan mampu memahami materi tersebut dari segi yang berbeda-beda. Selanjutnya siswa akan mampu menerapkan ide-ide atau gagasan yang telah dipelajari, dengan menganalisis dan mensintesis suatu materi pelajaran, hingga mampu mengevaluasi atau menilai apa yang telah dipelajari.

3. Pembelajaran *Discovery Learning*

Pembelajaran yang dapat membantu siswa berfikir kreatif dan aktif untuk mendapatkan pengalamannya sendiri dalam proses pembelajaran jenis model pembelajaran *discovery*. Pada proses pembelajaran *discovery* ini siswa dituntut untuk melakukan penemuan-penemuan yang dapat melibatkan siswa aktif di dalamnya melalui pengalaman langsung dengan alam sekitar, penemuan fenomena alam yang berkaitan dengan fisika.

Discovery atau teknik penemuan menurut Roestiyah (2008: 20) adalah proses mental dimana siswa mampu mengasimilasikan sesuatu konsep atau prinsip. Yang dimaksudkan dengan proses mental tersebut antara lain ialah: mengamati, mencerna, mengerti, menggolong-golongkan, membuat dugaan, menjelaskan, mengukur, membuat kesimpulan dan sebagainya. Suatu konsep misalnya: segitiga, panas, demokrasi dan sebagainya, sedang yang dimaksud dengan prinsip antara lain ialah: logam apabila dipanaskan akan mengembang. Dalam teknik ini siswa dibiarkan menemukan sendiri atau mengalami proses mental itu sendiri, guru hanya membimbing dan memberikan instruksi.

Discovery menurut Hanafiah dan Suhana (2012: 77) merupakan suatu rangkaian kegiatan pembelajaran yang melibatkan secara maksimal seluruh kemampuan peserta didik untuk mencari dan menyelidiki secara sistematis, kritis, dan logis sehingga mereka dapat menemukan sendiri pengetahuan, sikap dan keterampilan sebagai wujud adanya perubahan perilaku. Metode *Discovery* ada 3 macam: (1) *Discovery* terpimpin, yaitu pelaksanaan yang dilakukan atas petunjuk dari guru. Dimulai dari pertanyaan inti, guru mengajukan berbagai pertanyaan yang melacak, dengan tujuan untuk mengarahkan peserta didik ke titik kesimpulan yang diharapkan. Selanjutnya siswa melakukan percobaan untuk membuktikan pendapat yang dikemukakannya. (2) *Discovery* bebas, yaitu peserta didik melakukan penyelidikan bebas sebagaimana seorang ilmuwan, antara lain masalah dirumuskan sendiri, penyelidikan dilakukan sendiri, dan kesimpulan diperoleh sendiri. (3) *Discovery* bebas yang termodifikasi, yaitu masalah diajukan guru didasarkan teori yang sudah dipahami peserta didik. Tujuannya untuk melakukan penyelidikan dalam rangka membuktikan kebenaran.

Langkah-langkah melaksanakan metode *Discovery* menurut Suchman dalam Sumiati, dkk. (2008: 104) adalah sebagai berikut:

- 1) Identifikasi kebutuhan siswa.
- 2) Seleksi pendahuluan terhadap prinsip-prinsip pengertian, konsep, dan generalisasi yang akan dipelajari.
- 3) Seleksi materi pembelajaran dan problema atau tugas-tugas.
- 4) Membantu memperjelas:
 - a) Tugas problema yang akan dipelajari.
 - b) Peranan masing-masing siswa.
- 5) Mempersiapkan setting kelas dan alat-alat yang diperlukan.

- 6) Mengecek pemahaman siswa terhadap masalah yang akan dipecahkan dan tugas-tugas siswa.
- 7) Memberi kesempatan kepada siswa untuk melakukan penemuan.
- 8) Membantu siswa dengan informasi/data jika diperlukan.
- 9) Memimpin analisis sendiri (*self analysis*) dengan pertanyaan yang mengarahkan dan mengidentifikasi proses.
- 10) Merangsang terjadinya interaksi antar siswa.
- 11) Memuji dan membesarkan siswa yang giat dalam proses penemuan.
- 12) Membantu siswa merumuskan prinsip-prinsip dan generalisasi atas hasil penemuan.

Langkah-langkah pembelajaran *Discovery Learning* dapat dilihat pada

Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Sintak pembelajaran *Discovery Learning*

Tahap	Tingkah Laku
1	2
Tahap-1 <i>Stimulation</i>	Guru bertanya dengan mengajukan persoalan atau menyuruh anak didik membaca atau mendengarkan uraian yang memuat permasalahan.
Tahap-2 <i>Problem statement</i> (identifikasi masalah)	Guru memberi kesempatan kepada siswa untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin agenda-agenda masalah yang relevan dengan bahan pelajaran. Kemudian dirumuskannya hipotesis
Tahap-3 <i>Data collection</i> (pengumpulan data)	Guru memberi kesempatan kepada siswa untuk mengumpulkan informasi sebanyak-banyaknya yang relevan untuk membuktikan hipotesis.
Tahap-4 <i>Data processing</i> (pengolahan data)	Siswa mengolah data dan informasi yang telah diperoleh baik melalui wawancara, observasi, dan sebagainya.

1	2
Tahap-5 <i>Verification</i> (pembuktian)	Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menemukan suatu konsep, teori, aturan, atau pemahaman melalui contoh-contoh yang ia jumpai dalam kehidupannya.
Tahap-6 <i>Generalization</i> (menarik kesimpulan/generalisasi)	Guru dan siswa bersama-sama merumuskan kesimpulan

(Cahyo, 2013: 249-251)

Discovery Learning dalam pengaplikasiannya menurut Salmon dalam Muhammad (2016: 12) mengembangkan cara belajar siswa aktif dengan menemukan sendiri, menyelidiki sendiri, maka hasil yang diperoleh akan tahan lama dalam ingatannya, serta posisi guru dalam kelas hanya sebagai pembimbing dan mengarahkan kegiatan pembelajaran sesuai dengan tujuan.

Kelebihan pembelajaran *Discovery Learning* menurut Bruner dalam Cahyo (2013: 116-117) adalah: (1) Adanya suatu kenaikan dalam potensi intelektual. (2) Ganjaran intrinsik lebih ditekankan dari pada ekstrinsik. (3) Murid yang mempelajari bagaimana menemukan berarti murid itu menguasai metode *Discovery Learning*. (4) Murid lebih senang mengingat-ingat materi.

Discovery Learning dapat diartikan sebagai model pembelajaran yang menuntun siswa untuk berpartisipasi aktif dalam melakukan kegiatan-kegiatan ilmiah berupa penemuan, melalui langkah demi langkah yang

sistematis. Model pembelajaran ini model pembelajaran yang berpusat kepada siswa, dimana guru disini hanya membimbing dan mengarahkan siswa untuk menemukan konsep awal. Langkah dari *Discovery Learning* dimulai dari penentuan masalah, perumusan masalah, pengambilan hipotesis, pengumpulan data, pengujian hipotesis hingga penarikan kesimpulan. Dengan adanya ini akan membuat pembelajaran lebih bermakna bagi siswa dan proses pembelajaran langsung dengan alam, akan membuat siswa lebih mudah dalam mengingat materi pelajaran.

B. Kerangka Pemikiran

Fisika bukanlah suatu pelajaran yang mengharuskan siswa dalam menghafal rumus. Tetapi fisika merupakan ilmu alam yang kompleks yang membutuhkan pemahaman konsep dalam menyelesaikan masalah yang dihadapi, untuk memahami konsep dibutuhkan kemampuan representasi. Dimana kemampuan tersebut digunakan untuk mengomunikasikan gagasan atau ide yang akan disampaikan baik secara lisan maupun tulisan terhadap suatu permasalahan fisika. Sehingga pembelajaran fisika seharusnya tidak hanya sekedar mencatat lalu mengerjakan soal, tetapi siswa harus dituntun untuk dapat merepresentasikan suatu permasalahan yang sedang dihadapi sehingga siswa memahami konsep suatu materi dan menemukan solusi dari sebuah permasalahan.

Fisika dapat direpresentasikan dalam berbagai bentuk yaitu secara verbal, grafik/gambar, diagram, dan matematik. Representasi tersebut dalam fisika

memiliki kegunaan yang berbeda-beda untuk memecahkan masalah.

Representasi grafik, dapat digunakan untuk mengetahui hubungan dari suatu variabel, untuk membandingkan atau memperjelas. Representasi verbal, siswa mendapatkan informasi tentang definisi dan penjelasan konsep sehingga menstimulasi siswa untuk menggunakan penalarannya dan mengambil suatu keputusan dalam menyelesaikan suatu masalah. Sedangkan persamaan matematik dapat membantu siswa dalam menyelesaikan suatu permasalahan secara empiris.

Kemampuan representasi siswa dapat mempengaruhi hasil belajar siswa, karena hasil belajar siswa dapat ditentukan dari bagaimana siswa mampu menanamkan suatu konsep dalam pemikirannya berdasarkan informasi yang diperoleh dan mengolah informasi tersebut ke dalam suatu representasi untuk menyelesaikan masalah fisika. Salah satu representasi yang sangat berkaitan dengan fisika adalah representasi matematis. Representasi matematis dapat dikatakan sebagai suatu cara atau ide untuk mengomunikasikan suatu jawaban secara matematis dalam bentuk garfik, diagram atau gambar, verbal, atau ke dalam bentuk matematis yang lebih variatif. Kemampuan representasi matematis sangat erat hubungannya dengan fisika karena kebanyakan dari soal fisika harus diselesaikan secara matematis untuk mendapat nilai yang empiris.

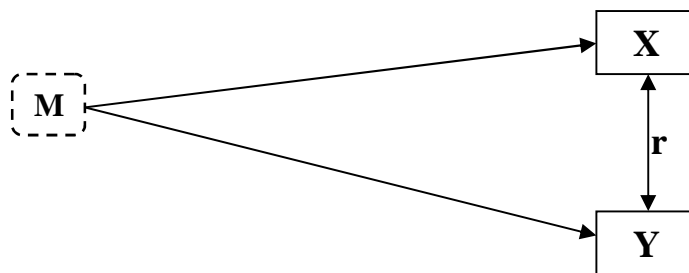
Hasil belajar tidak hanya dipengaruhi oleh kemampuan siswa saja, tetapi model pembelajaran yang digunakan guru juga ikut mempengaruhi dalam menuntun siswa untuk melatih representasi matematis. Guru harus mampu

menyusun model pembelajaran yang sistematis dan melibatkan peran aktif siswa dalam kegiatan pembelajarannya. *Discovery Learning* merupakan model pembelajaran yang menuntun siswa untuk berpartisipasi aktif dalam melakukan kegiatan-kegiatan ilmiah berupa penemuan. Model pembelajaran *Discovery Learning* ini diharapkan dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam berpikir analitis dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan peristiwa alam sekitar, baik secara kualitatif maupun kuantitatif dengan menggunakan kemampuan matematika, serta dapat mengembangkan pengetahuan, keterampilan dan sikap percaya diri untuk mencapai hasil belajar yang baik.

Berdasarkan uraian tersebut, dapat dikatakan bahwa hasil belajar siswa dapat dipengaruhi oleh *skill* representasi matematis. Kemampuan siswa dalam merepresentasikan permasalahan secara matematis dapat menjadikan siswa mengemukakan konsep fisika secara matematis. Model pembelajaran *Discovery Learning*, dapat membantu siswa untuk menemukan informasi sebanyak-banyaknya, sehingga apa yang tertanam dalam pikiran mereka merupakan hasil pemikiran dari mereka sendiri sehingga membuat konsep yang dimilikinya menjadi lebih mudah untuk diingat dan tahan lama.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh *skill* representasi matematis terhadap hasil belajar siswa. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah *skill* representasi matematis (X), sedangkan variabel terikatnya adalah hasil belajar siswa (Y), dan variabel moderatornya adalah model pembelajaran *Discovery Learning* (M). Untuk mendapatkan gambaran yang

lebih jelas tentang pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat dan pengaruh variabel moderator terhadap variabel bebas dan variabel terikat, maka dapat dijelaskan dengan paradigma bagan pemikiran seperti Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Paradigma Bagan Pemikiran

Keterangan:

X = *Skill* representasi matematis

Y = Hasil belajar siswa

r = Pengaruh *skill* representasi matematis terhadap hasil belajar

M = Model pembelajaran *Discovery Learning* yang mempengaruhi *skill* representasi matematis dan hasil belajar.

C. Anggapan Dasar

Penelitian ini mempunyai anggapan dasar sebagai berikut:

1. Setiap sampel penelitian memperoleh materi yang sama.
2. Kemampuan siswa dalam merepresentasikan fiska secara matematis berbeda-beda.

D. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan tinjauan pustaka, kerangka pemikiran dan anggapan dasar yang telah diuraikan, maka rumusan hipotesis yang diajukan pada penelitian ini adalah terdapat pengaruh *skill* representasi matematis terhadap hasil belajar siswa menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning*.

III. METODE PENELITIAN

A. Populasi dan Sampel Penelitian

Penelitian ini merupakan studi eksperimen dengan populasi penelitian yaitu seluruh siswa kelas X MIPA SMA N 2 Pringsewu pada semester genap tahun pelajaran 2016/2017 yang terdiri atas 5 kelas dan akan di ambil 1 kelas untuk dijadikan sampel penelitian.

Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan teknik *Cluster Random Sampling* yaitu cara ini dipakai karena populasi bersifat heterogen dan dapat dibagi dalam kelompok-kelompok serta setiap karakteristik terdapat dalam setiap kelompok tersebut. Prosedur pengambilan sampel ini dilakukan dengan cara mengundi kelas untuk dipilih sebagai sampel dalam penelitian.

B. Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini terdiri atas tiga variabel yaitu variabel bebas (*independent*), variabel terikat (*dependent*), dan variabel moderator. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah *skill* representasi matematis (X) variabel terikatnya adalah hasil belajar siswa (Y), dan variabel moderatornya (M) ialah model pembelajaran *Discovery Learning*.

C. Desain Penelitian

Desain eksperimen pada penelitian ini menggunakan bentuk *Pre-Experimental Design* dengan tipe *One Shot Case-Study*. Desain ini digunakan untuk mengukur pengaruh *skill* representasi matematis terhadap hasil belajar siswa. *One Shot Case-Study* merupakan sebuah desain penelitian yang menggunakan satu kelas sample penelitian untuk mengetahui pengaruh dari sebuah perlakuan yang diberikan. Pelaksanaan penilaian *skill* representasi matematis dilakukan dengan tes soal yang dikerjakan oleh siswa. Setelah tes *skill* representasi matematis dilakukan, maka dilaksanakan postes hasil belajar siswa. Kemudian nilai *skill* representasi matematis dikorelasikan dengan hasil belajar tersebut.



Gambar 3.1 Desain eksperimen *One Shot Case-Study*

(Sugiyono, 2012: 74)

Keterangan:

O : Hasil belajar (*posttest*).

X : Perlakuan *skill* representasi matematis berbasis *Discovery Learning*.

D. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Instrumen *skill* representasi matematis berupa 5 butir soal uraian yang diberikan di setiap akhir pembelajaran.
2. Instrumen hasil belajar berupa soal uraian. Tes ini diberikan pada saat berakhirnya materi pokok (*posttest*) dengan jumlah soal sebanyak 10 butir

soal uraian.

E. Analisis Instrumen

Sebelum instrumen digunakan dalam sampel, instrumen harus diuji terlebih dahulu dengan menggunakan uji validitas, dan uji reliabilitas.

1. Uji Validitas

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan dan kesahihan sesuatu instrumen. Suatu instrumen yang valid atau sah mempunyai validitas yang tinggi. Sebuah instrumen dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang diinginkan. Sebuah instrumen dikatakan valid apabila dapat mengungkapkan data dari variabel yang diteliti secara tepat. Instrumen yang dicapai apabila data yang dihasilkan dari instrumen tersebut sesuai dengan data atau informasi lain yang mengenai variabel penelitian yang dimaksud.

Untuk menguji validitas instrumen digunakan rumus korelasi *product moment* yang dikemukakan oleh Pearson dengan rumus:

$$r_{XY} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Keterangan:

r_{xy} = Koefisien korelasi yang menyatakan validitas

X = Skor butir soal

Y = Skor total

n = Jumlah sampel

(Arikunto, 2010: 203)

Pada penelitian ini, uji reliabilitas menggunakan SPSS 21.0, dengan kriteria pengujian jika korelasi antar butir dengan skor total lebih dari 0,3 maka instrumen tersebut dinyatakan valid, atau sebaliknya jika korelasi antar butir dengan skor total kurang dari 0,3 maka instrumen tersebut dinyatakan tidak valid. Dan jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ dengan $\alpha = 0,05$ maka koefisien korelasi tersebut signifikan.

2. Uji Reliabilitas

Reliabilitas digunakan untuk menunjukkan sejauh mana instrumen dapat dipercaya atau diandalkan dalam penelitian. Pada penelitian ini, perhitungan reliabilitas tes menggunakan rumus Alpha, yaitu:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right)$$

Keterangan:

r_{11} = reliabilitas yang dicari
 σ_i^2 = jumlah varians skor tiap-tiap item
 σ_t^2 = varians total

(Arikunto, 2012: 122)

Harga r_{11} yang diperoleh diimplementasikan dengan indeks reliabilitas.

Arikunto (2012: 125) mengatakan bahwa kriteria indeks reliabilitas adalah sebagai berikut:

- a. Antara 0.800 sampai dengan 1.000: sangat tinggi
- b. Antara 0.600 sampai dengan 0.800: tinggi
- c. Antara 0.400 sampai dengan 0.600: cukup
- d. Antara 0.200 sampai dengan 0.400: rendah
- e. Antara 0.000 sampai dengan 0.200: sangat rendah

No	Nama Siswa	Soal ke-										Skor <i>Posstest</i>
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
4	Siswa 4											
5	Siswa 5											
Skor Tertinggi												
Skor Terendah												
Jumlah												

H. Teknik Analisis Data dan Pengujian Hipotesis

1. Analisis Data

Pengaruh *skill* representasi matematis terhadap hasil belajar siswa dapat diketahui dengan tes *skill* representasi dan hasil belajar siswa (*posttest*). Rata-rata nilai *skill* representasi matematis siswa dikorelasikan dengan nilai tes hasil belajar fisika siswa sehingga diketahui bagaimana pengaruh *skill* representasi matematis siswa terhadap hasil belajar. Proses analisis untuk *skill* representasi matematis dan hasil belajar fisika siswa adalah dengan menilai hasil dari jawaban siswa pada soal yang telah diberikan dengan mengacu pada rubrik penilaian. Nilai dari setiap siswa dapat diperoleh menggunakan rumus:

$$N = \frac{R}{S} \times 100\%$$

Keterangan:

N = Nilai yang diharapkan

R = Jumlah skor dari item soal yang dijawab benar

S = Jumlah skor maksimum dari tes tersebut

Penggolongan kelompok *skill* representasi matematis melihat dari apa yang telah dikembangkan oleh Effendie (2012: 5), dimana *skill* representasi dapat digolongkan menjadi 3 kelompok yaitu kategori tinggi sedang dan rendah,

untuk penggolongan kelompok *skill* representasi matematis dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Penggolongan *skill* representasi matematis siswa

Nilai	Kualifikasi Nilai
76-100	Tinggi
51-75	Sedang
0-50	Rendah

Penggolongan kelompok hasil belajar siswa untuk mendeskripsikan hasil belajar yang diperoleh siswa menggunakan pengkategorian menurut Arikunto (2010 :114), pengkategorian hasil belajar dapat dilihat pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Penggolongan Hasil Belajar Siswa

Nilai	Kualifikasi Nilai
80-100	Sangat Baik
66-79	Baik
56-65	Cukup Baik
40-55	Kurang Baik
30-39	Gagal

2. Pengujian Hipotesis

a. Uji Normalitas

Untuk menguji apakah sampel penelitian merupakan jenis distribusi normal, dapat dilakukan dengan uji statistik non-parametrik *Kolmogrov-Smirnov*. Dasar dari pengambilan keputusan uji normalitas, dihitung menggunakan program SPSS 21.0 dengan metode *Kolmogorov Smirnov* berdasarkan pada besaran probabilitas atau nilai signifikansi

dengan nilai α yang digunakan adalah 0,05. Dengan demikian kriteria uji jika nilai $sig < 0,05$ maka H_0 diterima dengan arti bahwa data tidak terdistribusi normal, dan jika nilai $sig > 0,05$ maka H_1 diterima dengan arti bahwa terdistribusi normal.

b. Uji Linearitas

Uji linearitas bertujuan untuk mengetahui apakah dua variabel mempunyai hubungan yang linear atau tidak secara signifikan. Uji ini biasanya digunakan sebagai prasyarat dalam analisis korelasi atau regresi linear. Pengujian dilakukan dengan menggunakan program SPSS 21.0 dengan metode *Test for Linearity* pada taraf signifikan 0,05. Dua variabel dikatakan mempunyai hubungan yang linear bila signifikansi (*Linearity*) kurang dari 0,05.

c. Uji Regresi Linear Sederhana

Untuk mengetahui apakah ada pengaruh *Skill* representasi matematis terhadap hasil belajar siswa digunakan uji regresi linear sederhana. Kegunaan regresi dalam penelitian salah satunya adalah untuk meramalkan atau memprediksi variabel terikat (Y) apabila variabel bebas (X) diketahui. Regresi sederhana dapat dianalisis karena didasari oleh hubungan fungsional atau hubungan sebab akibat (kausal variabel bebas (X) terhadap variabel terikat (Y). Persamaan umumnya adalah:

$$Y = a + b X$$

Keterangan :

Y = variabel terikat

X = variabel bebas

a = intersep

b = koefisien regresi/ slop

Nilai a dan b dapat ditentukan dengan cara berikut :

$$a = \frac{(\sum Y)(\sum X^2) - (\sum X)(\sum XY)}{(n)(\sum X^2) - (\sum X)^2}$$

$$b = \frac{(n)(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{(n)(\sum X^2) - (\sum X)^2}$$

Untuk mempermudah menganalisis hubungan antar variabel

menggunakan bantuan program komputer SPSS 21.0 dengan uji *Linear*

Regression. Dengan ketentuan pengujian, jika $t_{hitung} \text{ mutlak} > t_{tabel}$

maka H_0 ditolak dan jika $t_{hitung} \text{ mutlak} < t_{tabel}$ maka H_0 diterima. Dua

variabel dikatakan mempunyai hubungan yang linear bila signifikansi

(*Linearity*) kurang dari 0,05; dan jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka H_0 ditolak,

sebaliknya jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka H_0 diterima.

(Trihendardi, 2013: 154-156).

Adapun hipotesis yang telah diuji adalah:

H_0 : Tidak terdapat pengaruh *skill* representasi matematis terhadap hasil belajar siswa menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning*.

H_1 : Terdapat pengaruh *skill* representasi matematis terhadap hasil belajar siswa menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning*.

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, maka disimpulkan bahwa terdapat pengaruh linear yang positif dan signifikan antara skill representasi matematis terhadap hasil belajar siswa menggunakan model pembelajaran *discovery learning*, yaitu sebesar 40,700% dengan R Square sebesar 0,407.

B. Saran

Berdasarkan kesimpulan penelitian, maka peneliti menyarankan bahwa:

1. Pembelajaran dengan menerapkan *skill* representasi matematis dapat dijadikan salah satu alternatif guru melatih siswa dalam merepresentasikan permasalahan fisika untuk meningkatkan pemahaman konsep fisika yang akan berpengaruh terhadap hasil belajar siswa.
2. Guru dan peneliti harus menyesuaikan model pembelajaran yang akan digunakan dengan materi yang akan disampaikan agar kemampuan dan kompetensi siswa dapat tergali dengan baik sesuai tujuan pembelajaran yang diharapkan.
3. Guru atau peneliti dalam menerapkan model pembelajaran yang digunakan harus memperhatikan waktu yang digunakan dalam pembelajaran agar

lebih efisien dan sesuai dengan ketentuan jam pelajaran yang telah ditentukan oleh sekolah.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahman, Liliyasi, dan Bruche. 2011. Implementasi Pembelajaran Berbasis Multi Representasi Untuk Penguasaan Konsep Fisika Kuantum. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*. Vol. 1. No.01. Hal: 30-45.
- Artha, Ria Anzani. 2014. Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika (JPM) Unila*. (Online). Tersedia: <http://download.portal.garuda.org/article.php>, diakses tanggal 30 September 2016.
- Arikunto, Suharsimi. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- _____. 2012. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Aunurrahman. 2016. *Belajar dan Pembelajaran*. Bandung: Alfabeta.
- Cahyo, Agus N. 2013. *Panduan Aplikasi Teori-teori Belajar Mengajar Teraktual dan Terpopuler*. Jogjakarta: Diva Press.
- Djamarah, Syaiful Bahri, dan Aswan Zain. 2006. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Effendi, Leo Adhar. 2012. Pembelajaran Matematika dengan Metode Penemuan Terbimbing untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi dan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMP. *Jurnal Penelitian Pendidikan*. Vol. 13. No. 2. Hal. 1-10.
- Fadilah, Syarifah. 2008. Representasi dalam Pembelajaran Matematik. (Online). Tersedia: <http://fadillahatick.blogspot.co.id/2008/06/reoresentasi-matematik.html>, diakses tanggal 14 September 2016.
- Gunawan, Imam dan Anggainsi Palupi. 2015. Taksonomi Bloom – Revisi Ranah Kognitif: Kerangka Landasan untuk Pembelajaran Pengajaran, dan Penilaian. *Jurnal Premiere Educandum*. Vol. 2. No. 2. Hal. 16-40. (Online).

Tersedia: [http:// e-journal.ikipgprimadiun.ac.id](http://e-journal.ikipgprimadiun.ac.id), diakses pada 14 September 2016.

- Gafur, Abdul. 2012. *Desain Pembelajaran: Konsep, Model dan Aplikasinya dalam Perencanaan Pelaksanaan Pembelajaran*. Yogyakarta: Ombak.
- Hanafiah, Nanang dan Suhana Cucu. 2012. *Konsep Strategi Pembelajaran*. Bandung: PT. Rafika Aditama.
- Haryadi, Heni Pujiastuti. 2015. Pengaruh Kemampuan Matematis Terhadap Hasil Belajar Fisika. *Penelitian Karya Ilmiah*. ISBN: 978-602-19655-9-7. Hal 174-177. (Online). Tersedia: <http://portal.fi.itb.ac.id>, diakses tanggal 16 Oktober 2016.
- Muhammad, Nurdin. 2016. Pengaruh Model *Discovery Learning* untuk Meningkatkan Representasi Matematis dan Percaya Diri Siswa. *Jurnal Pendidikan Universitas Garut*. Vol. 09. No. 01. Hal: 9-22.
- Nazir, Moh. 2009. *Metode Penelitian*. Bandung: Ghalia Indonesia.
- Nizar, Ahmad Rangkuti. 2014. Representasi Matematis. *Jurnal Forum Pedagogik*. Vol. VI. No. 01. Hal. 110-125.
- Purwanto. 2009. *Evaluasi Hasil Belajar*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Rizal, Muhammad. 2014. Pengaruh Pembelajaran Inkuiri Terbimbing dengan Multi Representasi terhadap Keterampilan Proses Sains dan Penguasaan Konsep IPA Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Sains*. Vol. 02. No.03. Hal. 159-165.
- Roestiyah. 2008. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sabirin, Muhammad. 2014. Representasi Dalam Pembelajaran Fisika. *Jurnal Pendidikan Matematika (JPM) IAIN Antasari*. Vol. 01. No. 02. Hal 33-34.
- Sudjana, Nana. 2009. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT. Remaja Rosda Karya.
- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suharto. 2008. *Korelasi Nilai matematika dengan nilai fisika pada siswa MAN Cikarang tahun pelajaran 2007-2008*. (Online). Tersedia: <http://www.Mancikarang.Sch.Id>, diakses pada 18 Oktober 2016.
- Sumiati dan Asra. 2008. *Metode Pembelajaran*. Bandung: Wacana Prima.

- Thobroni, M. 2015. *Belajar dan Pembelajaran Teori dan Praktik*. Jakarta: Ar-Ruzz Media.
- Trihendradi, Cornelius. 2013. *Analisis Data Statistik*. Yogyakarta: CV. Andi Offset.
- Yazid, Ahmad. 2012. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Model Kooperatif dengan Strategi TTW (*Think-Talk-Write*) pada Materi Volume Bangun Ruang Sisi Datar. *Jurnal of Primary Education*. Vol. 01. No. 1. Hal. 31-37.
- Yusup, M. 2009. Multirepresentasi dalam Pembelajaran Fisika. *In: Makalah disampaikan pada Seminar Nasional Pendidikan FKIP Unsri*. ISBN. 19840205201101. Hal. 1-7.