

**PENGARUH PENDEKATAN *STEM*(*SCIENCE, TECHNOLOGY
ENGINEERING AND MATHEMATICS*) TERHADAP
KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP DAN KEMAMPUAN
HOTS (*HIGH ORDER THINKING SKILLS*) PESERTA DIDIK
PADA PEMBELAJARAN MATEMATIKA**

Skripsi

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Memenuhi Syarat-
Syarat Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) dalam
Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Oleh:

**CHONCITA CAROLINA
NPM : 1711050143**

Jurusan : Pendidikan Matematika

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN
LAMPUNG
1443 H / 2022 M**

**PENGARUH PENDEKATAN *STEM*(*SCIENCE, TECHNOLOGY
ENGINEERING AND MATHEMATICS*) TERHADAP
KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP DAN KEMAMPUAN
HOTS (*HIGH ORDER THINKING SKILLS*) PESERTA DIDIK
PADA PEMBELAJARAN MATEMATIKA**

Skripsi

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Memenuhi Syarat-
Syarat Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) dalam
Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Oleh:

**CHONCITA CAROLINA
NPM : 1711050143**

Jurusan : Pendidikan Matematika

Pembimbing I : Farida, S.Kom, MMSI

Pembimbing II : Sri Purwanti Nasution, M. Pd

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN
LAMPUNG
1443 H / 2022 M**

ABSTRAK

Pemahaman konsep merupakan bagian terpenting dalam proses pembelajaran serta dalam memecahkan masalah baik dalam proses belajar itu sendiri maupun dalam lingkungan keseharian serta menguasai materi dalam bentuk teori, rumus, maupun grafik yang diubah dalam bentuk lebih mudah dipahami. Kemampuan *HOTS* merupakan keterampilan berpikir tingkat tinggi adalah penggunaan pikiran yang luas untuk menemukan tantangan baru yang terdiri dari c4, c5, dan c6. Berdasarkan hasil wawancara di Mts Hidayatul Mubtadiin Kemampuan Pemahaman Konsep dan Kemampuan *HOTS* masih sangat rendah. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor, salah satunya adalah kurangnya model pembelajaran yang diterapkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pendekatan *STEM* terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep dan Kemampuan *HOTS* peserta didik pada pembelajaran matematika. Penelitian ini menggunakan jenis penelitian Quasy Experimental Design. Populasi pada penelitian ini yaitu peserta didik kelas VIII Mts Hidayatul Mubtadiin, sampel dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas VIII A dan kelas VIII B. Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah Cluster Random Sampling. Teknik analisis data yang digunakan adalah uji manova dan diperoleh kesimpulan (1) Terdapat perbedaan pengaruh antara pendekatan *STEM* (*Science, Technology, Engineering, and Mathematic*) dengan model pembelajaran *direct instruction* terhadap kemampuan *HOTS* (*High Order Thinking Skills*). (2) Terdapat pengaruh pendekatan antara pendekatan *STEM* (*Science, Technology, Engineering, and Mathematic*) dengan model pembelajaran *direct instruction* terhadap kemampuan pemahaman konsep. (3) Terdapat pengaruh pendekatan antara pendekatan *STEM* (*Science, Technology, Engineering, and Mathematic*) dengan model pembelajaran *direct instruction* terhadap kemampuan *HOTS* (*High Order Thinking Skills*) dan pemahaman konsep.

Kata kunci : Pengaruh Pendekatan *STEM* terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep dan Kemampuan *HOTS* peserta didik pada pembelajaran matematika.

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Choncita Carolina

NPM : 1711050143

Program Studi : Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah

Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul **“Pengaruh Pendekatan *STEM* Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep dan Kemampuan HOTS Peserta Didik Pada Pembelajaran Matematika”** adalah benar-benar penyusunan hasil karya sendiri, bukan duplikasi atau saduran dari karya orang lain kecuali pada bagian yang telah dirujuk atau disebut dalam footnote atau daftar rujukan. Apa bila lain waktu terbukti adanya penyimpangan dalam karya ini maka tanggung jawab sepenuhnya kepada penulis.

Demikian surat pernyataan ini saya buat agar dapat dimaklumi.

Bandar Lampung, Maret 2023

Penulis



Choncita Carolina

1711050143



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA

Alamat: Jl. Letkol H. Endro Suratmin Sukarame-Bandar Lampung (0721) 703260

SURAT PERSETUJUAN

Judul Skripsi : PENGARUH PENDEKATAN STEM (*SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, MATH*) TERHADAP KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP DAN KEMAMPUAN HOTS (*HIGHER, ORDER, THINKING SKILL*) PESERTA DIDIK PADA PEMBELAJARAN MATEMATIKA

Nama : Choncita Carolina

NPM : 1711050143

Jurusan : Pendidikan Matematika

MENYETUJUI

Untuk dimunaqosyahkan dan dipertahankan dalam Sidang Munaqosyah
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.

PEMBIMBING I

Farida, S.Kom, MMsi
NIP. 197801282006042002

PEMBIMBING II

Sri Purwanti Nasution, M.Pd
NIP. -

Mengetahui,
Ketua Jurusan Pendidikan Matematika

Dr. Bambang Sri Anggoro M.Pd.
NIP. 198402282006041004



KEMENTERIAN AGAMA RI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG

FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat : Jl. Let. Kol. H. Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung 35131 Telp(0721)703260

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “PENGARUH PENDEKATAN STEM (SCIENE, TECHNOLOGY,ENGINEERING AND MATHEMATICS) TERHADAP KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP FAN KEMAMPUAN HOTS (HIGH ORDER THINKING SKILLS) PESERTA DIDIK PADA PEMBELAJARAN MATEMATIKA” Disusun oleh, **Choncita Carolina NPM : 1711050143** , Program Studi **Pendidikan Matematika**. Telah di Ujikan dalam siding Munaqosyah di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan pada Hari/Tanggal : **Jumat, 15 Juli 2022.**

TIM PENGUJI

Ketua : Dr. Bambang Sri Anggoro, M.Pd. ()

Sekretaris : Abi Fadila, M.Pd. ()

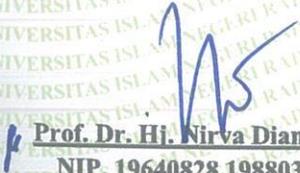
Penguji Utama : Rizki Wahyu Yunian Putra, M.Pd. ()

Penguji Pendamping I: Farida, S.Kom., MMSI. ()

Penguji Pendamping II: Sri Purwanti Nasution, M.Pd. ()

Mengetahui

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan


Prof. Dr. Hi. Nirva Diana, M.Pd

NIP. 19640828 198803 2 002

MOTTO

لَا يُكَلِّفُ اللَّهُ نَفْسًا إِلَّا وُسْعَهَا لَهَا مَا كَسَبَتْ وَعَلَيْهَا مَا اكْتَسَبَتْ
رَبَّنَا لَا تُؤَاخِذْنَا إِنْ نَسِينَا أَوْ أَخْطَأْنَا رَبَّنَا وَلَا تَحْمِلْ عَلَيْنَا
إِصْرًا كَمَا حَمَلْتَهُ عَلَى الَّذِينَ مِنْ قَبْلِنَا رَبَّنَا وَلَا تُحَمِّلْنَا مَا لَا
طَاقَةَ لَنَا بِهِ ۗ وَاعْفُ عَنَّا وَارْحَمْنَا ۗ أَنْتَ مَوْلَانَا
فَاَنْصُرْنَا عَلَى الْقَوْمِ الْكَافِرِينَ

Artinya: Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya. Dia mendapat (pahala) dari (kebaikan) yang dikerjakannya dan dia mendapat (siksa) dari (kejahatan) yang diperbuatnya. (Mereka berdoa), “Ya Tuhan kami, janganlah Engkau hukum kami jika kami lupa atau kami melakukan kesalahan. Ya Tuhan kami, janganlah Engkau bebani kami dengan beban yang berat sebagaimana Engkau bebani orang-orang sebelum kami. Ya Tuhan kami, janganlah Engkau pikulkan kepada kami apa yang tidak sanggup kami memikulnya. Maafkanlah kami, ampunilah kami, dan rahmatilah kami. Engkaulah pelindung kami, maka tolonglah kami menghadapi orang-orang kafir.”(QS Al-Baqarah :286

PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur dan kebanggan hati,ku persembahkan karya ini kepada orang-orang yang telah berarti dalam hidupku.

1. Untuk kedua orang tua ku ,Bapak Suparno dan Mamak Martina Terima kasih untuk semangat dan cinta kasih sayang untuk diriku serta memberikan doa tulus untuk ku,hingga aku bisa memahami kehidupan didunia ini. Kalian telah membimbing,mendidik,melindungi,memotivasi dan selalu memaaaafkan kesalahan ku.
2. Adekku tercinta, Icha Chairunisa dan Muhammad iqbal . Terima kasih atas kasih sayang kalian terhadapku dan dukungan serta menjadikan semangat untuk memberikan contoh terbaik untuk kalian.
3. Untuk Almamaterku Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung yang telah membantu kelancaran studiku.



RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama Choncita Carolina lahir di Ratu Jaya pada tanggal 29 september 2000, merupakan anak pertama dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Suparno dan Ibu Martina . Penulis menempuh pendidikan di Sekolah Dasar (SD) Ratu Jaya yang dimulai pada tahun 2005 diselsaikan pada tahun 2011. Pada tahun 2011 sampai 2014 ,melanjutkan sekolah di SMPN 2 Lampung Utara dan melanjutkan pendidikan di MAN 2 Lampung Utara pada tahun 2014 dan diselsaikan ditahun 2017.

Tahun 2017 penulis terdaftar sebagai mahasiswi didik Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Jurusan Pendidikan Matematika di Universitas Islam UIN Raden Intan Lampung.Pada bulan juli 2020 penulis melaksanakan KKN-DR di Desa Bangun Jaya Kecamatan Sungkai Utara. Pada bulan oktober melaksanakan PPL di SMPN 34 Bandar Lampung.



KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr.Wb.

Alhamdulillah segala puji hanya bagi Allah SWT,atas taufik hidayah dan inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini.Penulis skripsi ini adalah bagian dari persyaratan untuk menyelesaikan program studi Jurusan Pendidikan Matematika, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.

Penyelsaian skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Untuk itu ,penulis merasa perlu menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada yang terhormat:

1. Ibu Prof.Dr, Nirva Diana, M.Pd selaku dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Lampung.
2. Bapak Dr.Bambang Sri Anggoro,M.Pd selaku ketua Jurusan Pendidikan Matematika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Lampung.
3. Ibu Farida,S.Kom,MMSI selaku pembimbing I dan ibu Sri Purwanti Nasution,M.Pd selaku pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan .
4. Bapak dan Ibu Fakultas Tarbiyan dan Keguruan khususnya untuk dosen pendidikan Matematika yang telah mendidik dan memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis selama menuntut ilmu.
5. Bapak Suwandi,S.Pd.i selaku kepala sekolah dan staf guru Mts Hidayatul Muftadiin yang telah memberikan izin dan untuk guru Matematika ibu Marvia,S.Pd yang telah membantu untuk menyelesaikan penelitian.
6. Sahabat- sahabat ku Anggi Febriani,Annisa Fatmawati,Melina,Septi Nurlaili,Icha Jusmalisa,Indah Permata Sari yang selalu memberikan semangat dalam penyusunan skripsi,semoga kita semua selalu menjalani hubungan baik sampai kapan pun.

7. Keluarga kostan azzahwa yang selalu mendukung dalam mengerjakan skripsi ini, semoga silaturahmi kita selalu terjaga.
8. Teman-teman seperjuangan kelas C di Jurusan Pendidikan Matematika angkatan 2017, terima kasih atas dukungan yang telah kalian berikan
9. Untuk pendamping hidupku dan calon imam ku yang selalu memberikan semangat serta dukungan untuk menyelesaikan skripsi ini.
10. Kelompok KKN dan PPL terima kasih atas kebersamaannya dan telah memberikan dan semangat dalam mengerjakan skripsi.
11. Semua pihak yang telah membanntu dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan penyajiannya. Akhirnya penulis berharap semoga dengan kesederhanaannya skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Bandar Lampung, mei 2022
Penulis

Choncita Carolina
NPM 1711050143

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	ii
MOTTO	iii
PERSEMBAHAN	iv
RIWAYATHIDUP	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Penegasan Judul	1
B. Latar Belakang	1
C. Identifikasi Masalah dan Batasan Masalah	10
D. Perumusan Masalah.....	11
E. Tujuan Penelitian.....	12
F. Manfaat Penelitian.....	12
G. Kajian Penelitian Terdahulu yang Relevan.....	13
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Pendekatan <i>STEM</i>	17
1. Konsep Pendekatan <i>STEM</i>	17
2. Indikator Pendekatan <i>STEM</i>	19
B. Pemahaman Konsep	21
1. Pengertian Pemahaman Konsep.....	21
2. Indikator Pemahaman Konsep	23
C. Kemampuan <i>HOTS</i>	25
1. Pengertian <i>HOTS</i>	25
2. Indikator <i>HOTS</i>	33
D. Kerangka Pikir	38
E. Hipotesis	36
1. Hipotesis Peneliti	36
2. Hipotesis Statistik	36

BAB III METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian.....	38
1. Tempat penelitian	38
2. Waktu penelitian	38
B. Pendekatan dan Jenis Penelitian	38
C. Variabel Penelitian	40
D. Populasi, Sampel, Teknik Pengambilan Sampel, Teknik pengumpulan Data.....	40
1. Populasi	40
2. Sampel	41
3. Teknik Pengambilan Sampel.....	41
4. Teknik Pengumpulan Data.....	42
E. Instrumen Penelitian.....	42
1. Tes Essay	43
F. Uji Validitas dan Reliabilitas Data	47
G. Uji Prasyarat Data	51
H. Uji Hipotesis.....	52

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Data	57
1. Analisis Hasil Uji Coba Instrumen.....	57
2. Deskripsi Data Amatan	64
3. Analisis Uji Prasyarat.....	65
B. Pembahasan Hasil Penelitian dan Analisis	69

BAB V PENUTUP

A. Simpulan	73
B. Saran	73

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Hasil belajar Matematika kelas VIII Mts Hidayatul Mubtadiin semester ganjil	6
Tabel 2.1	Perbedaan Taksonomi Bloom dan Anderson	25
Tabel 2.2	Deskripsi dan kata kunci Revisi Taksonomi Bloom.....	26
Tabel 2.3	Dimensi revisi Taksonomi Bloom dan contoh kata kerja operasional untuk kemampuan berpikir tingkat tinggi ..	32
Tabel 3.1	Rancangan penelitian	39
Tabel 3.2	Distribusi peserta didik kelas VIII Mts Hidayatul Mubtadiin.....	41
Tabel 3.3	Kategori dan Penskoran Tingkat Pemahaman Konsep ..	43
Tabel 3.4	Pedoman Penskoran Kemampuan HOTS.....	46
Tabel 3.5	Interpretasi korelasi r_{xy}	48
Tabel 3.6	Klasifikasi Koefisien Reliabilitas	49
Tabel 3.7	Klasifikasi daya beda	5
Tabel 3.8	Tingkat Kesukaran	50
Tabel 3.9	Ketentuan <i>Kolmogorof Smirnov</i>	51
Tabel 3.10	Ketentuan Uji <i>Homogenity of Varians</i>	52
Tabel 3.11	Tabel Manova	54
Tabel 3.12	Rangkuman Matriks SSCP MANOVA	55
Tabel 3.13	Transformasi wilks menjadi Uji F Ekor kanan Eksak ..	55
Tabel 3.14	Ketentuan uji hipotesi	56
Tabel 4.1	Validasi uji coba soal tes kemampuan <i>HOTS</i>	57
Tabel 4.2	Validasi uji coba soal tes Kemampuan Pemahaman Konsep	58
Tabel 4.3	Validasi soal uji coba Kemampuan <i>HOTS</i>	59
Tabel 4.4	Validitas soal uji coba Kemampuan Pemahaman Konsep	59
Tabel 4.5	Tingkat kesukaran soal uji coba kemampuan <i>HOTS</i>	60
Tabel 4.6	Tingkat kesukaran soal uji coba Kemampuan Pemahaman Konsep	61
Tabel 4.7	Daya beda soal uji coba Kemampuan <i>HOTS</i>	62
Tabel 4.8	Daya beda soal uji coba Kemampuan Pemahaman Konsep	62
Tabel 4.9	Kesimpulan hasil uji coba tes Kemampuan <i>HOTS</i> dan Kemampuan Pemahaman Konsep.....	63
Tabel 4.10	Deskripsi data amatan psdttest Kemampuan <i>HOTS</i>	65

Tabel 4.11 Deskripsi data amatan posttest Kemampuan Pemahaman Konsep	65
Tabel 4.12 Rangkuman hasil uji normalitas Kemampuan <i>HOTS</i>	66
Tabel 4.13 Rangkuman hasil uji normalitas Kemampuan Pemahaman Konsep	66
Tabel 4.14 Rangkuman hasil uji Homogenitas Kemampuan <i>HOTS</i>	67
Tabel 4.15 Rangkuman hasil uji Homogenitas Kemampuan Pemahaman Konsep	67
Tabel 4.16 Uji Multivariate	68
Tabel 4.17 Uji pengaruh antar subjek	69



DAFTAR GAMBAR

Bagan 2.1 Kerangka Pikir	36
Gambar 4.1 Tahap Sciene Kelas Eksperimen	
Gambar 4.2 Tahap Technology Kelas Eksperimen	
Gambar 4.3 Tahap Engineering Kelas Eksperimen	
Gambar 4.4 Tahap Mathematics Kelas Eksperimen	
Gambar 4.5 Tahap Konvesonal Kelas Kontrol	
Gambar 4.6 Jawaban Soal Kelas Eksperimen	
Gambar 4.7 Jawaban Soal Kelas Kontrol	
Gambar 4.8 Jawaban Soal Kelas Eksperimen	
Gambar 4.9 Jawaban Soal Kelas Kontrol	
Gambar 4.10 Jawaban Soal Kelas Eksperimen	
Gambar 4.11 Jawaban Soal Kelas Kontrol	
Gambar 4.12 Jawaban Soal Kelas Eksperimen	
Gambar 4.13 Jawaban Soal Kelas Kontrol	
Gambar 4.14 Jawaban Soal Kelas Eksperimen	
Gambar 4.15 Jawaban Soal Kelas Kontrol	
Gambar 4.16 Jawaban Soal Kelas Eksperimen	
Gambar 4.17 Jawaban Soal Kelas Kontrol	
Gambar 4.18 Jawaban Soal Kelas Eksperimen	
Gambar 4.19 Jawaban Soal Kelas Kontrol	
Gambar 4.20 Jawaban Soal Kelas Eksperimen	
Gambar 4.21 Jawaban Soal Kelas Kontrol	

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Daftar nama peserta didik uji coba soal
- Lampiran 2 Daftar nama peserta didik kelas eksperimen
- Lampiran 3 Daftar nama peserta didik kelas kontrol
- Lampiran 4 Soal uji coba tes pemahaman konsep matematis
- Lampiran 5 Kunci jawaban soal uji coba kemampuan pemahaman konsep
- Lampiran 6 Soal uji coba kemampuan HOTS
- Lampiran 7 Kunci jawaban soal kemampuan HOTS
- Lampiran 8 Soal posttest kemampuan pemahaman konsep
- Lampiran 9 Kunci jawaban soal posttest kemampuan pemahaman konsep
- Lampiran 10 Soal posttest kemampuan HOTS
- Lampiran 11 Kunci jawaban posttest kemampuan HOTS
- Lampiran 12 Tabel uji validitas
- Lampiran 13 Tabel uji tingkat kesukaran soal
- Lampiran 14 Tabel uji daya pembeda
- Lampiran 15 Tabel uji reliabilitas
- Lampiran 16 RPP Kelas Eksperimen
- Lampiran 17 RPP kelas kontrol
- Lampiran 18 Deskripsi data amatan kemampuan HOTS dan pemahaman konsep
- Lampiran 19 Hasil perhitungan SPSS Uji normalitas dan uji homogenitas posttest
- Lampiran 20 Hasil perhitungan SPSS uji manova
- Lampiran 21 Tests of between-subjects effects
- Lampiran 22 Dokumentasi



BAB I

PENDAHULUAN

A. Penegasan Judul

Judul pada "**Pengaruh Pendekatan *STEM* Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep dan Kemampuan *HOTS* Peserta Didik Pada Pembelajaran Matematika**" sebagai berikut:

1. **Pendekatan *STEM*** merupakan *pendekatan pembelajaran yang terdiri dari Science, Mathematic, Engineering and Technology*
2. **Kemampuan Pemahaman Konsep** merupakan bagian terpenting dalam proses pembelajaran serta dalam memecahkan masalah, baik didalam proses belajar itu sendiri maupun dalam lingkungan keseharian, serta menguasai materi dalam bentuk teori, rumus, maupun grafik yang diubah dalam bentuk lebih mudah dipahami
3. **Kemampuan *HOTS*** merupakan Keterampilan berpikir tingkat tinggi adalah penggunaan pikiran yang luas untuk menemukan tantangan baru yang terdiri dari C4, C5, dan C6

B. Latar Belakang

Pendidikan memberikan latihan, bimbingan ajaran dan pembelajaran terhadap setiap manusia karena memiliki potensi yang dapat dikembangkan sesuai kemampuan yang dimiliki masing-masing.¹ Jelas bahwa pendidikan mengembangkan kemampuan atau potensi yang harus dibangun secara seimbang yang diperoleh selama belajar yang mampu mengembangkan

¹National Council Of Teachers Of Mathematics (NCTM), *Principles and Standard For School Mathematics*. (INC: The National Council Of Teachers Of Mathematics, 2000).

potensinya sehingga tujuan pendidikan secara tepat.²Manusia yang mempunyai pendidikan serta mampu menerapkan dalam kehidupan dengan ikhlas, sabar akan mencapai derajat yang lebih tinggi³ sebagaimana firman-Nya dalam surat Al-Mujaadilah ayat 11 yaitu⁴:

يَتَأْتِيهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا إِذَا قِيلَ لَكُمْ تَفَسَّحُوا فِي الْمَجَالِسِ
فَافْسَحُوا يَفْسَحِ اللَّهُ لَكُمْ وَإِذَا قِيلَ ادْشُرُوا فَأَدْشُرُوا يَرْفَعِ اللَّهُ
الَّذِينَ ءَامَنُوا مِنْكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ وَاللَّهُ بِمَا
تَعْمَلُونَ خَبِيرٌ

Artinya: *Hai orang-orang beriman apabila dikatakan kepadamu: "Berlapang-lapanglah dalam majlis", maka lapangkanlah niscaya Allah akan memberi kelapangan untukmu. Dan apabila dikatakan: "Berdirilah kamu", maka berdirilah, niscaya Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat. Dan Allah Maha Mengetahui apa yang kamu kerjakan. (Q.S. Al-Mujadilah [58]:11)*

Pembelajaran merupakan suatu proses dimana informasi tidak hanyaberasal dari guru melainkan juga dapat berasal dari peserta didik. Melalui proses pembelajaran akan terjadi suatu kegiatan timbal balik antara guru dengan peserta didik guna memperoleh pengetahuan yang dapat melatih kemampuan

²Chairul Anwar, *Teori- Teori Pendidikan Klasik Hingga Kontenporer* (Yogyakarta: IRCiSod., 2017).

³Shin'an Musfiqi and Jailani, 'Pengembangan Bahan Ajar Matematika Yang Berorientasi Pada Karakter Dan Higher Order Thinking Skill (HOTS)', *PYTHAGORAS: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9.1 (2014), 47.

⁴Chairul Anwar, *Hakikat Manusia Dalam Pendidikan* (UIN Sunan Kalijaga: SUKA-Press, 2014).

intelektual peserta didik dengan memahami materi yang diberikan oleh guru.⁵Sangat penting sekali untuk menguasai dan memahami semua mata pelajaran yang diberikan di sekolah. Salah satu mata pelajaran yang dianggap penting untuk dipahami yaitu mata pelajaran matematika pembelajaran melibatkan kegiatan dan tindakan yang harus dilakukan untuk mencapai hasil belajar yang baik.

Salah satu pembelajaran yang dilakukuanialah matematika. Matematika sebagai suatu bidang ilmu yang memiliki kaitan yang erat di kehidupan nyata. Sehingga matematika dipelajari oleh peserta didik mulai dari jenjang sekolah dasar, menengah pertama, menengah atas, hingga ke perguruan tinggi yang menjadi suatu bukti bahwa matematika mengambil peran penting dalam memajukan pola pikir manusia yang berimbas pada perkembangan aspek kehidupan manusia. Keberhasilan peserta didik dalam pembelajaran matematika tidak hanya dapat dilihat dan diukur dari bagaimana peserta didik mampu menghitung-hitung ataupun mampu menghafal rumus, melainkan dapat dilihat dan diukur dari kemampuan peserta didik tersebut, baik itu kemampuan peserta didik dalam memahami konsep, dalam penguasaan materi, dalam menyelesaikan masalah, dan hasil belajar peserta didik yang baik.

Menurut *NCTM (National Council of Teachers of Mathematics)* terdapat satu dari lima kemampuan yang hendak dicapai peserta didik dalam pembelajaran matematika, yaitu kemampuan pemecahan masalah (*problem solving*).⁶Jika pemecahan masalah merupakan fokus utama pada pembelajaran matematika, maka pemahaman konsep merupakan cara berfikirlogis yang membantu kita memutuskan apakah dan mengapa jawaban kita tersebut dapat dikatakan logis. Peserta didik diharuskan untuk mengembangkan kebiasannya dalam

⁵Departemen Agama RI, *Al-Quran Dan Terjemahnya* (Surabaya: Fajar Mulya, 2009).

⁶National Council Of Teachers Of Mathematics (NCTM), *Principles and Standard For School Mathematics*. (INC: The National Council Of Teachers Of Mathematics, 2000).

memberikan argumen atau penjelasandari setiap penyelesaian yang dilakukannya, sehingga pemahaman konsep sangat dibutuhkan dalam penyelesaian masalah.

Menurut Brownell matematika terdiri atas suatu ide, prinsip dan proses yang berhubungan langsung dengan kehidupan sehingga harus dibangun dengan penalaran.⁷ Matematika tidak cukup hanya untuk diingat atau dihafal saja akan tetapi harus dibangun dengan nalar supaya dapat diintegrasikan atau diimplikasikan pada aktivitas di kehidupan kita. Matematika dapat menunjang aktivitas kita dalam sehari-hari sebagai manusia.⁸ Matematika juga berfungsi sebagai mengembangkan suatu topik atau ide melalui tabel, diagram dan lain-lain.⁹ Pembelajaran matematika itu sendiri adalah dimana siswa atau seseorang memiliki kemampuan mengkontruk pengetahuan matematika.¹⁰ Pengetahuan pada mata pelajaran khususnya matematika meminta agar mampu membangun konsep pengetahuan yang mereka miliki sebelumnya dengan konsep pengetahuan yang baru yang mereka dapatkan. Oleh karena itu, siswa harus terlibat dalam pembelajaran matematika karena keberhasilan pembelajaran matematika dipengaruhi oleh aktif tidaknya siswa. Hasil belajar matematika diukur sebagai proses hasil peserta didik dalam memahami konsep, materi, tingkat pemahaman dan prestasi peserta didik didalam kegiatan pembelajaran yang digunakan.

Berdasarkan pengertian yang sudah diuraikan sebelumnya dapat disimpulkan bahwa matematika merupakan ilmu yang memiliki fungsi untuk mengembangkan dan meningkatkan kemampuan menghitung, mengukur dan diimplementasikan pada kehidupan sehari-hari karena matematika erat kaitannya dengan aktivitas manusia. Sehingga dalam memahami suatu disiplin ilmu

⁷Wina Sanjaya, *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan* (Jakarta: Prenadamedia Group, 2016).

⁸Departemen Agama RI, *Al-Quran Dan Terjemahnya* (Surabaya: Fajar Mulya, 2009).

⁹Martinis Yamin, *Paradigma Baru Pembelajaran* (Jakarta: Refrensi, 2013).

¹⁰Tim Pengembang Ilmu Pendidikan Fip-Upi, 'Ilmu Dan Aplikasi Pendidikan', *Bandung: PT Imperial Bhakti Utama*, 2007.

matematika tidak hanya dengan cara dihafal atau diingat melainkan menggunakan penalaran matematis atau intelegensi. Matematika memiliki level kesulitan disetiap tingkat pendidikannya dan sedikit siswa yang menyukai mata pelajaran matematika. Hal pertama yang siswa pikirkan adalah pelajaran matematika sangat sulit dan membosankan. Oleh sebab itu nilai atau hasil belajar matematika peserta didik rendah.

Rendahnya tingkat kemampuan pemahaman konsep dan *HOTS* peserta didik yang berdampak pada prestasi belajar peserta didik terutama pada mata pelajaran matematika. Salah satu faktor yang menyebabkan kemampuan pemahaman konsep dan *HOTS* peserta didik rendah yaitu diantaranya pada proses pembelajaran matematika guru tidak memberikan kesempatan peserta didik untuk menggali sendiri konsep-konsep matematika, kebanyakan guru tidak sabar dalam mengajarkan atau menjelaskan konsep-konsep yang ada pada mata pelajaran matematika, proses pembelajaran di sekolah ini masih menerapkan metode ceramah dan tanya jawab, tidak adanya media yang mendukung proses pembelajaran, pembelajaran di sekolah masih menerapkan pendekatan pembelajaran konvensional sehingga masih berpusat pada pendidik, sebagian besar peserta didik juga mengatakan bahwa matematika merupakan mata pelajaran yang paling ditakuti oleh sebagian peserta didik sehingga cenderung pasif selama proses pembelajaran.

Kenyataan di lapangan setelah peneliti melakukan observasi dan wawancara dengan Marvia, S.Pd kemampuan penalaran dan koneksi matematis peserta didik belum diterapkan dengan maksimal. Berdasarkan wawancara yang penulis lakukan dalam pra penelitian di MTS Hidayatul Mubtadiin pada tanggal 6 Mei 2021 diperoleh informasi sebagai berikut: ¹¹proses pembelajaran di sekolah ini masih memakai pendekatan konvensional dalam proses pembelajaran. Pendekatan pembelajaran konvensional merupakan pendekatan pembelajaran yang umum dilakukan

¹¹Marvia, *Wawancara Guru Matematika Mts Hidayatul Mubtadiin Pada Tanggal 6 Mei 2021*, 2021.

dalam proses pembelajaran keseharian, yakni dilakukan dengan cara pengajar atau pendidik menjelaskan dan peserta didik mendengarkan. Pendekatan pembelajaran konvensional yang diterapkan di sekolah yaitu pendekatan pembelajaran yang menggunakan *direct instruction*. Sebagian besar peserta didik juga mengatakan bahwa matematika merupakan mata pelajaran yang paling ditakuti oleh sebagian peserta didik sehingga cenderung pasif selama proses pembelajaran.

Selain melakukan wawancara dengan Marvia, S.Pd, juga memberikan daftar nama beserta nilai UAS matematika semester ganjil peserta didik kelas VIII Mts Hidayatul Mubtadiin. Nilai UAS peserta didik yang berdasarkan soal pemahaman konsep dan *HOTS* sebagai berikut:

Tabel 1.1
Hasil Belajar Matematika Kelas VIII Mts Hidayatul Mubtadiin
Semester Ganjil 2020/2021

No	Kelas	Nilai Matematika Peserta Didik (x)		Jumlah
		$0 < x < 72$	$72 \leq x \leq 100$	
1	VIII A	14	12	26
2	VIII B	16	10	26
3	VIII C	14	10	24
Jumlah		44	32	76

Berdasarkan pada tabel 1.1 di atas terlihat bahwa sebagian besar peserta didik tidak tuntas dalam pembelajaran matematika, dengan demikian terlihat bahwa hasil belajar peserta didik belum mencapai kriteria ketuntasan minimum (KKM) hal tersebut dapat dikatakan bahwa pemahaman konsep dan kemampuan *HOTS* peserta didik masih rendah, dalam memahami konsep dibutuhkan proses pembelajaran yang melibatkan peserta didik aktif ketika proses pembelajaran, aktifnya peserta didik ketika belajar dapat meningkatkan kemampuan *HOTS* terhadap materi yang disampaikan dilihat dari tingkat pemahaman konsep. Peningkatan

pemahaman konsep.¹² dan kemampuan *HOTS* peserta didik tidak terlepas dari strategi atau pendekatan pembelajaran yang digunakan ketika proses pembelajaran.¹³

Kemampuan pemahaman konsep bisa terjadi dengan siapa saja ditingkat pendidikan baik pada peserta didik SD, SMP, SMA, Mahasiswa bahkan guru.¹⁴ Beberapa pakar memberikan bermacam-macam penjelasan tentang pemahaman konsep.¹⁵ Bloom (dalam Waluya, 2008) mengatakan pemahaman konsep adalah kemampuan menangkap pengertian-pengertian seperti mampu mengungkapkan suatu materi yang disajikan kedalam bentuk yang lebih dipahami, mampu memberikan interpretasi, dan mampu mengaplikasikannya. Pemahaman konsep sangat dibutuhkan oleh peserta didik yang sedang melakukan proses belajar.¹⁶ Pemahaman (*understanding*) merupakan kata kunci dalam pembelajaran. Menurut Berns & Erickson (2001) dalam Wayan menyatakan dalam suatu domain belajar. Pemahaman merupakan prasyarat mutlak untuk tingkatan kemampuan kognitif yang tinggi, aplikasi, analisis, sintesis, dan evaluasi.

Menurut Amien (1989:15) dalam Pujiyanto dan Suyoso menyatakan bahwa konsep adalah gagasan atau ide berdasarkan pengalaman yang relevan yang dapat digeneralisasikan akan membentuk suatu konsep.¹⁷ Dari beberapa penjelasan mengenai

¹²Karunia Eka Lestari and Mokhammad Ridwan Yudhanegara, *Penelitian Pendidikan Matematika* (Bandung: Refika Aditama, 2015).

¹³Rosmaini Sembiring and Julaga Situmorang, 'Pengaruh Model Pembelajaran Dan Gaya Belajar Terhadap Hasil Belajar Matematika', *Jurnal Teknologi Pendidikan (JTP)*, 8.1 (2015), 127–140.

¹⁴Anik Pujianti, 'Penerapan Pendekatan STEAM Pada Materi Struktur Atom Terhadap Pemahaman Konsep Kimia', in *Prosiding Seminar Nasional Sains, Universitas Indraprasta PGRI*, 2020.

¹⁵Achmad Fanani and Dian Kusmaharti, 'Pengembangan Pembelajaran Berbasis HOTS (High Order Thinking Skill) Di Sekolah Dasar Kelas V', *Jurnal Pendidikan Dasar*, 9.1 (2016), 1–11.

¹⁶Abdurrahman Ansori and Yunio Hindriyanto, 'Analisis Kemampuan Koneksi Ditinjau Berdasar Pada Kemampuan Resiliensi Matematis', *Jurnal Kajian Pendidikan Matematika*, 5.2 (2020), 253–62.

¹⁷Indra Sakti, Yuniar Mega Puspasari, and Eko Risdianto, 'Pengaruh Model Pembelajaran Langsung (Direct Instruction) Melalui Media Animasi Berbasis

pemahaman dan konsep tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa definisi pemahaman konsep ialah sebuah bentuk usaha seorang siswa untuk mengartikan, menafsirkan, menerjemahkan sebuah informasi berupa objek, aktivitas, abstraksi (pemisahan) serta kejadian yang telah ia terima atau alami ke dalam memori semantiknya, kemudian ia menyatakan informasi tersebut menggunakan caranya sendiri. Indikasi seorang siswa telah memahami konsep ialah mereka telah mampu menerjemahkan, menafsirkan dan menyatakan kembali menggunakan cara tertentu. Pada pemahaman konsep tersebut memiliki indikator Menafsirkan, Mencontohkan, Mengklasifikasikan, Merangkul, Membandingkan, Menyimpulkan, Menjelaskan

Sementara itu *HOTS* merupakan suatu keterampilan berpikir yang tidak hanya sekedar mengingat, menyatakan kembali, atau merujuk tanpa melakukan pengolahan.¹⁸ Untuk memperoleh keterampilan tersebut, maka dalam proses pembelajaran diperlukan kegiatan yang dapat mendorong tercapainya keterampilan berpikir tingkat tinggi yang melibatkan proses analisis, evaluasi, dan mengkreasi. Hal tersebut dikarenakan bahwa setiap permasalahan matematika harus diselesaikan dengan proses bernalar, dan bernalar dapat dipahami serta dilatih dengan memecahkan masalah matematika. Guru dapat mengkaji kemampuan *HOTS* peserta didik dengan mengamati cara peserta didik memecahkan masalah matematika. Melalui jawaban siswa yang bervariasi guru dapat membedakan atau mengklasifikasi jawaban peserta didik, sehingga diperoleh gambaran sejauh mana kemampuan *HOTS* peserta didik dalam memecahkan masalah matematika. Untuk mengukur kemampuan penalaran matematis peserta didik diberikan soal yang berpedoman pada aspek *HOTS*

Macromedia Flash Terhadap Minat Belajar Dan Pemahaman Konsep Fisika Siswa Di SMA Plus Negeri 7 Kota Bengkulu', *Exacta*, X.1 (2012), 1–10..

¹⁸Indra Sakti, Yuniar Mega Puspasari, and Eko Risdianto, 'Pengaruh Model Pembelajaran Langsung (Direct Instruction) Melalui Media Animasi Berbasis Macromedia Flash Terhadap Minat Belajar Dan Pemahaman Konsep Fisika Siswa Di SMA Plus Negeri 7 Kota Bengkulu', *Exacta*, X.1 (2012), 1–10.

yaitu C4,C5,C6.¹⁹ sehingga kemampuan *HOTS* peserta didik meningkat.

Kondisi permasalahan tersebut perlu adanya pendekatan pembelajaran yang memudahkan peserta didik menemukan solusi, memahami konsep dan masalah, serta mengembangkan kemampuannya yang dititik beratkan peserta didik dalam mengembangkan kaitan konsep matematika dengan fenomena nyata yang ada pada lingkungan sekitar. Tetapi pendekatan pembelajaran konvensional yang dilakukan oleh guru masih belum terfokus untuk pemahaman konsep dan *HOTS*, guru hanya memberikan soal tanpa memberikan pemahaman secara detail kepada peserta didik. Banyak pendekatan pembelajaran yang bagus untuk diterapkan di dalam kelas salah satunya adalah pendekatan pembelajaran *STEM* untuk di kelas eksperimen. *STEM* merupakan bidang interdisipliner yang terdiri dari empat disiplin ilmu yaitu *Science, Technology, Engineering, dan Mathematics*.²⁰ Pendekatan *STEM* mengembangkan keterampilan pemecahan masalah, pembelajaran berpusat pada peserta didik, dan mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Dari kesimpulan itulah terciptanya pengetahuan baru dimana pengetahuan baru tersebut akan di uji kembali untuk menjawab suatu permasalahan yang diterima dan harus diselesaikan, supaya pengetahuan yang baru itu dapat dipahami oleh peserta didik.

Alasan peneliti menggunakan pendekatan *STEM* ini karena pendekatan *STEM* sangat mendukung masalah kemampuan pemahaman konsep dan *HOTS* yang berpengaruh terhadap rendahnya prestasi belajar peserta didik, dimana peserta didik dengan pemahaman konsepnya dapat menguasai dengan baik pokok, ide dan gagasan . Sedangkan *HOTS* adalah kemampuan tingkat tinggi dalam berpikir yang sangat penting dan perlu dikembangkan karena mata pelajaran matematika memiliki

¹⁹W. Setiawati, R. Asmira, O., Ariyana, Y., Bestary, and A. Pudjiastuti, *Buku Pegangan Pembelajaran Berorientasi Pada Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi*. (Jakarta: Direktorat Jendral Guru dan Tenaga Kependidikan., 2018).

²⁰N. Mustafa and others, 'A Meta-Analysis on Effective Strategies for Integrated STEM Education.', *American Scientific Publisher*, 12.1 (2016).

keterkaitan konsep satu dengan konsep yang lainnya.²¹ Kemampuan *HOTS* peserta didik akan baik bilamana peserta didik cenderung tidak mengalami kesulitan dalam mempelajari matematika selanjutnya ataupun mempelajari pelajaran lainnya. Maka dari itu apabila kita memiliki kemampuan *HOTS* yang baik maka semua konsep yang ada pada mata pelajaran matematika akan lebih mudah untuk kita pahami.

Baharin (2018) menyatakan bahwa pendekatan pendidikan STEM dapat meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi di kalangan peserta didik.²² Pendekatan *STEM* diharapkan dapat membuat peserta didik memiliki fikiran yang berbeda dan dapat mengembangkan daya kritis membentuk logika berfikir dalam pengaplikasian diberbagai ilmu.²³ Selain itu juga para siswa akan terbiasa dalam memecahkan masalah yang ada dengan baik. Pendekatan *STEM* merupakan pendekatan pembelajaran yang terdiri dari *Science, Mathematic, Engineering and Technology*. Berdasarkan paparan diatas, maka akan dilakukan suatu penelitian dengan judul “Pengaruh Pendekatan *STEM* Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep dan Kemampuan *HOTS* Peserta Didik Pada Pembelajaran Matematika”

²¹N. Mustafa , ‘A Meta-Analysis on Effective Strategies for Integrated STEM Education.’, *American Scientific Publisher*, 12.1 (2016).

²²M Habibi and DarhimTurmudi, ‘Self-Determination in Mathematics Learning Process by Using Generative Multi-Representation Learning (GMRL)’, in *Journal Physic: Conf. Series. 1097 012155*, 2018.

²³N. Baharin, N. Kamarudin, and U.K.A. Manaf, ‘Integrating STEM Education Approach in Enhancing Higher Order Thinking Skills.’, *International Journal of Academic Research in Bussiness, and Social Sciences.*, 8.7 (2018).

C. Identifikasi Masalah Dan Batasan Masalah

1. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, maka identifikasi masalah adalah sebagai berikut:

1. Mata pelajaran matematika dianggap sangat sulit
2. Kurangnya pemahaman konsep peserta didik dalam pelajaran Matematika.
3. Kurangnya Kemampuan *HOTS* Peserta didik dalam proses pembelajaran.
4. Belum diterapkannya pendekatan *STEM* dalam pembelajaran matematika di Mts Hidayatul Mubtadiin.

2. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah diatas, maka batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini dilaksanakan pada peserta didik kelas VIII di Mts Hidayatul Mubtadiin.
2. Materi yang dipelajari adalah Bangun Ruang Sisi Datar.
3. Metode pemberian latihan soal, diskusi dan pendekatan *STEM*.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah tersebut, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apakah terdapat perbedaan pengaruh antara pendekatan *STEM* (*Science, Technology, Engineering, and Mathematic*) dengan model pembelajaran *direct instruction* terhadap kemampuan *HOTS* (*High Order Thinking Skills*) peserta didik kelas VIII MTS Hidayatul Mubtadiin.

2. Apakah terdapat pengaruh pendekatan antara pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematic*) dengan model pembelajaran *direct instruction* terhadap kemampuan pemahaman konsep peserta didik kelas VIII MTS Hidayatul Mubtadiin.
3. Apakah terdapat pengaruh pendekatan antara pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematic*) dengan model pembelajaran *direct instruction* terhadap kemampuan *HOTS (High Order Thinking Skills)* dan pemahaman konsep peserta didik kelas VIII MTS Hidayatul Mubtadiin.

E. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Untuk Mengetahui perbedaan pengaruh antara pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematic*) dengan model pembelajaran *direct instruction* terhadap kemampuan *HOTS (High Order Thinking Skills)* peserta didik kelas VIII MTS Hidayatul Mubtadiin.
2. Untuk Mengetahui pengaruh pendekatan antara pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematic*) dengan model pembelajaran *direct instruction* terhadap kemampuan pemahaman konsep peserta didik kelas VIII MTS Hidayatul Mubtadiin
3. Untuk Mengetahui pengaruh pendekatan antara pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematic*) dengan model pembelajaran *direct instruction* terhadap kemampuan *HOTS (High Order Thinking Skills)* dan pemahaman konsep peserta didik kelas VIII MTS Hidayatul Mubtadiin

F. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Penelitian yang sudah dilaksanakan di harapkan bisa membangun Kemampuan *HOTS* yang tinggi dan Pemahaman

Konsep dengan menggunakan pendekatan *STEM* dalam proses pembelajaran

2. Manfaat Praktis

a. Manfaat bagi peserta didik:

- 1) Dapat membangun Kemampuan *HOTS* tinggi yang dapat membuat belajar lebih aktif dan meningkatkan pemahaman konsep.
- 2) Meningkatkan keaktifan peserta didik ketika proses pembelajaran dengan menggunakan suatu pendekatan pembelajaran.
- 3) Peserta didik dapat mengaplikasikan pengetahuan barunya dengan cara yang berbeda dari situasi yang telah di pelajari

b. Manfaat bagi pendidik

Sebagai pandangan bagi pendidik Matematika di sekolah dalam memilih model atau pendekatan pembelajaran yang tepat dengan materi yang disampaikan.

c. Manfaat bagi sekolah

Sebagai masukan dalam rangka peningkatan kualitas pembelajaran matematika dengan memberikan variasi model atau pendekatan dalam proses pembelajaran.

d. Manfaat bagi mahasiswa peneliti

- 1) Memperoleh wawasan tentang pelaksanaan pendekatan *STEM* terhadap pemahaman konsep dan kemampuan *HOTS*.
- 2) Memberi manfaat berupa pengalaman yang akan menjadi bekal bagi peneliti sebagai calon guru matematika profesional yang dapat memperbaiki kualitas pembelajaran dimasa depan.

G. Kajian Penelitian Terdahulu yang Relevan

1. Penelitian yang dilakukan oleh Ai Deti Heryanti mengenai “Pembelajaran Berbasis Stem Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Energi Dan Keterampilan Berpikir Kreatif Melalui Projek PLTMH” bahwa berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa terjadi peningkatan pemahaman konsep energi pada media pltmh melalui pendekatan stem dengan nilai gain pada siklus 1 sebesar 0,54 kategori sedang menjadi 0,72 pada siklus 2 dengan kategori tinggi. Berdasarkan hasil analisis tersebut membuktikan bahwa pembelajaran berbasis stem melalui projek pltmh, dapat meningkatkan pemahaman konsep energi dan ketrampilan berfikir kreatif pada siswa kelas VII d SMPN 4 sumedang.²⁴ Persamaan dengan peneliti adalah variabel yang diuji yaitu pembelajaran menggunakan pendekatan *STEM* dan meningkatkan pemahaman konsep. Perbedaan dengan penelitian adalah menganalisis kemampuan Berpikir kreatif, sedangkan peneliti ingin meningkatkan pemahaman konsep dan *HOTS*.
2. Penelitian yang lain di lakukan oleh A. Fathoni, S. Muslim, E. Ismayati, T. Rijanto, Munoto, L. Nurlaela, mengenai “STEM : Inovasi Dalam Pembelajaran Vokasi” Berdasarkan kajian terhadap sejumlah literatur dan hasil-hasil penelitian yang relevan, dan dilanjutkan dengan fokus group discussion (*FGD*), diperoleh kesimpulan: (1) pembelajaran *STEM* telah sukses diterapkan baik itu luar maupun dalam negeri; (2) pembelajaran *STEM* terbukti dapat meningkatkan kreativitas dan kemampuan berpikir kritis siswa; (3) pembelajaran *STEM* dapat diintegrasikan dengan beberapa model pembelajaran seperti Project Based Learnig, Problem Based Learning maupun model pembelajaran kooperatif; (4) pembelajaran *STEM* membuat siswa lebih percaya diri terhadap karir kedepan dalam bidang

²⁴Ai Deti Heryanti, ‘Pembelajaran Berbasis Stem Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Energi Dan Keterampilan Berpikir Kreatif Melalui Projek PLTMH’, *Jurnal Wahana Pendidikan*, 7.1 (2020), 77–84.

STEM: (5) pembelajaran *STEM* sangat cocok digunakan pada pembelajaran abad 21.²⁵ Persamaan dengan peneliti adalah variabel yang diuji yaitu penggunaan pendekatan *STEM*. Perbedaan dengan penelitian adalah meningkatkan kreativitas dan kemampuan berpikir kritis siswa, sedangkan pada penelitian ini untuk meningkatkan *HOTS* dan pemahaman konsep.

3. Penelitian yang lain di lakukan oleh Dini Melani Putri Chania, Rosane Medriati, dan Afrizal Mayub Pengembangan Bahan Ajar Fisika melalui Pendekatan *STEM* Berorientasi *HOTS* pada Materi Usaha dan Energi Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan didapatkanlah kesimpulan yaitu: 1) karakteristik bahan ajar fisika melalui pendekatan *STEM* berorientasi *HOTS* antara lain terdapat soal-soal yang mengacu pada taksonomi Bloom C4, C5, dan C6.²⁶ Persamaan dengan peneliti adalah variabel yang diuji yaitu penggunaan pendekatan *STEM* dan *HOTS*. Perbedaan dengan penelitian adalah materi yang diujikan yaitu fisika, sedangkan pada penelitian ini menggunakan materi matematika.
4. Penelitian yang lain di lakukan oleh Ismaluddin Pembelajaran berbasis *STEM* berpengaruh signifikan terhadap *HOTS* dengan besar pengaruhnya dapat dilihat melalui perbedaan rata-rata *HOTS* pada kelas yang diterapkan pembelajaran *STEM* dan *DI*, berturut-turut yaitu 69,70 dan 58,70.²⁷ Persamaan dengan peneliti adalah variabel yang diuji yaitu penggunaan pendekatan *STEM* dan *HOTS*. Perbedaan dengan penelitian adalah menggunakan pembelajaran *DI*.

²⁵A Fathoni and others, 'STEM : Inovasi Dalam Pembelajaran Vokasi', 17.1 (2020), 33–42.

²⁶rosane Medriati Dini Melani Putri Chania And Afrizal Mayub, 'Pengembangan Bahan Ajar Fisika Melalui Pendekatan Stem Berorientasi Hots Pada Materi Usaha Dan Energi', *Jurnal Kumparan Fisika*, 3.2 (2020), 109–20.

²⁷Ismaluddin, 'Pengaruh Pembelajaran Berbasis STEM Terhadap Higher Order Thinking Skill (HOTS) Ditinjau Dari Self-Efficacy Siswa' (Universitas Lampung, 2018).

5. Penelitian yang lain di lakukan oleh Siti Sara, Suhendar , Rizqi Yanuar Pauzi mengenai “Analisis Higher Order Thingking Skills (*HOTS*) Siswa Kelas VIII pada Materi Sistem Pernapasan Manusia”. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dengan menggunakan instrumen tes soal esai yang berjumlah 12 soal maka dapat disimpulkan bahwa *HOTS* siswa kelas VIII pada salah satu SMP Negeri di Kota Sukabumi dikategorikan ke dalam 5 kategori yaitu pada kategori kurang sekali dengan persentase 92% pada kategori kurang dengan presentasi 4% pada kategori cukup dengan persentase 0%, pada kategori baik dengan persentase 4% dan pada kategori sangat baik dengan persentase 0%. Sedangkan berdasarkan ketercapaian *HOTS* siswa pada setiap indikator dikategorikan menjadi dua yaitu pada indikator menganalisis dengan persentase 46% termasuk pada kategori kurang sedangkan indikator mengevaluasi dengan persentase 27% dan mencipta dengan persentase 23 masuk pada kategori kurang sekali. Rata-rata *HOTS* siswa pada setiap indikator sebesar 32% termasuk pada kategori kurang sekali. Berdasarkan hal tersebut saran dari peneliti yaitu penggunaan model, metode, pendekatan dan instrumen yang berbeda diantaranya yaitu dengan penerapan model pembelajaran SPPKB, metode pembelajaran quantum learning, penggunaan pendekatan inkuiri, pembelajaran berbasis *STEM* yang dapat meningkatkan *HOTS* siswa dan penggunaan instrumen penilaian two-tier multiple choice.²⁸ Persamaan dengan peneliti adalah variabel yang diuji yaitu penggunaan pendekatan *STEM* dan *HOTS* . Perbedaan dengan penelitian adalah hanya melihat *HOTS*, sedangkan pada penelitian ini untuk meningkatkan kemampuan *HOTS* dan pemahaman konsep.

²⁸Siti Sara, Suhendar, and Rizqi Yanuar Pauzi, ‘Analisis Higher Order Thingking Skills (*HOTS*) Siswa Kelas VIII Pada Materi Sistem Pernapasan Manusia’, *Jurnal Pendidikan Biologi*, 5.1 (2020), 52–61.

BAB II LANDASAN TEORI

A. Pendekatan *STEM*

1. Konsep Pembelajaran *STEM*

Pembelajaran sangat berkaitan erat dengan dunia pendidikan. Pembelajaran disebut kegiatan yang memberikan intruksional untuk membentuk diri secara positif dalam mengelolah lingkungan disekitar. Adapun pengajaran suatu tindak yang dilakukan untuk membimbing dan mengarahkan peserta didik dalam situasi formal dan resmi.²⁹

Pada era yang serba praktis ini banyak inovasi yang bermunculan guna membantu kita dari ketertinggalan terhadap teknologi serta dapat memudahkan hal-hal yang sulit untuk dilakukan. Seiring berkembang nya zaman berbagai bidang pun mulai ada kemajuan berkembang, kemajuan nya pun menimbulkan dampak bagi kehidupan kita seperti kehidupan sosial, dan dunia pendidikan pun tidak luput dari dampak perkembangan tersebut. Media pembelajaran adalah salah satunya contoh kemajuan dari inovasi di era yang serba praktis ini. Pada era ini banyak sekali bahan yang digunakan untuk membantu proses pembelajaran.

Istilah *STEM* bermula pada tahun 1990-an. Pada waktu itu, kantor NSF (*National Science Foundation*) Amerika Serikat, menggunakan istilah *SMET* sebagai singkat untuk *Science, Mathematic, Engineering and Technology*. Melalui integrasi pengetahuan, konsep, dan keterampilan sistematis dapat menghasilkan pembelajaran yang bermakna pada pendekatan *STEM*.³⁰ Pendekatan *STEM* diharapkan dapat membuat peserta

²⁹Jaka Afriana, Anna Permanasari, and Any Fitriani, 'Penerapan Project Based Learning Terintegrasi STEM Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Di Tinjau Dari Gender', *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 2016, 2.

³⁰Jaka Afriana et al., "Penerapan Project Based Learning Terintegrasi STEM untuk Meningkatkan literasi Sains Siswa Ditinjau dari Gender," (*Jurnal Inovasi Pendidikan IPA Program Studi Pendidikan fisika Universitas Indonesia* .2016)

didik memiliki pikiran yang berbeda dan dapat mengembangkan daya kritis membentuk logika berfikir dalam pengaplikasian diberbagai ilmu. Selain itu juga para siswa akan terbiasa dalam memecahkan masalah yang ada dengan baik.

Mendefinisikan *STEM* akan sangat membantu untuk meninjau nya setiap peran nya dalam pendidikan . Menurut NRC mendefinisikan masing masing aspek *STEM* beserta peranannya yaitu :

Sains ialah pengetahuan yang telah dikonfirmasi kebenaran dari waktu ke waktu yang telah diteliti secara ilmiah dan pemeriksaan ilmiah serta menghasilkan pengetahuan baru. Ilmu pengetahuan dari sains berperan untuk memberikan informasi proses rancangan teknik.

- 1) Teknologi ialah keseluruhan system dari organisasi, pengetahuan, proses dan perangkat-perangkat yang menciotakan benda yang dapat beroperasi. Teknologi yang di buat oleh manusia dalam mempermudah urusan disebut produk dari sains dan teknik.
- 2) Teknik ialah tubuh pengetahuan tentang desain dan menciptakan benda buatan manusia serta sebuah proses untuk memecahkan masalah. Teknik memanfaatkan konsep sains, matematika serta alat-alat teknologi.
- 3) Matematika ialah studi tentang pola yang berhubungan dengan angka, jumlah dan ruang. Matematika digunakan dalam sains, teknologi dan teknik.³¹

Pembelajaran *STEM* perlu menekankan langkah-langkah dalam proses pembelajaran diantaranya:

- 1) Langkah pengamatan (*Observe*). Pada langkah ini peserta didik diminta untuk mengamati fenomena yang terdapat dalam lingkungan kehidupan sehari-hari.
- 2) Langkah Ide Baru (*New Idea*). Langkah ini peserta didik diminta untuk memperoleh informasi berbagai fenomena

³¹ Juniaty Winarni, Siti Zubaidah, Supriyono Koes H, ” *STEM : Apa , Mengapa , dan Bagaimana* “, (Pros. Semnas Pendidikan IPA Pascasarjana UM.2016)h. 978

yang telah diamati sebelumnya yang berhubungan dengan topik yang dibahas.

- 3) Langkah Inovasi (*Innovation*). Langkah dimana peserta didik diminta melakukan penguraian beberapa hal dari ide baru yang telah dihasilkan sebelumnya untuk dapat diaplikasikan.
- 4) Langkah Kreasi (*Creativity*). Langkah ini merupakan pelaksanaan ide baru yang telah diinovasikan dalam bentuk produk ataupun sketsa dan gambar.
- 5) Langkah Nilai (*Society*). Langkah terakhir yaitu menilai produk yang telah di kreasikan.³²

Pada penelitian ini peneliti menggunakan pembelajaran *STEM* dalam praktek pembelajaran. Salah satu terobosan bagi pendidikan di Indonesia yang berupaya agar peserta didik diajak untuk berfikir secara komprehensif dengan pola pemecahan masalah adalah penerapan pembelajaran berdasarkan aspek dalam *STEM*.

2. Kelebihan Pembelajaran *STEM*

Berikut ini beberapa kelebihan pada pembelajaran *STEM*:

- a. Menumbuhkan pemahaman tentang hubungan antara prinsip, konsep dan keterampilan domain di disiplin tertentu.
- b. Membangkitkan rasa ingin tau peserta didik dan memicu imajinasi kreatif mereka dan berfikir kritis.
- c. Membantu peserta didik untuk memahami dan mengalami proses penyelidikan ilmiah.
- d. Mendorong kolaborasi pemecahan masalah dan saling ketergantungan dalam kerja kelompok.

³²Muhammad Syukri, lilia Halim, T.Subahan Mohd. Meerah,” Pendidikan Stem dalam Enterpreneurial Science Thingking “Escit”: Satu Perkongsian Pengalaman dari UKM untuk Aceh”< (Aceh Developmen Internasional Conference. 2013) h.109

- e. Memperluas pengetahuan peserta didik diantaranya pengetahuan matematika dan ilmiah.
- f. Membangun pengetahuan aktif dan ingatan melalui pembelajaran mandiri.
- g. Memupuk hubungan antara berfikir, melakukan, dan belajar.
- h. Meningkatkan minat peserta didik, partisipasi, dan meningkatkan kehadiran.
- i. Mengembangkan kemampuan peserta didik untuk menerapkan pengetahuan mereka.³³

Berikut ini kelebihan pada pembelajaran *STEM* menurut pendapat yang lain:^{34,35}

- 1) Menumbuhkan pemahaman tentang hubungan antara prinsip, konsep dan keterampilan domain di disiplin tertentu, serta membangkitkan rasa ingin tau peserta didik dan memicu imajinasi kreatif dan berpikir kritis.
- 2) Membantu peserta didik untuk memahami dan mengalami proses penyelidikan ilmiah, dan mendorong kolaborasi pemecahan masalah dan saling ketergantungan dalam kerja kelompok.
- 3) Memperluas pengetahuan peserta didik diantaranya pengetahuan matematika dan ilmiah, dan membangun

³³ Ratna Indra Sari, Zainal Arifin, Ainur Rosyidah, Rahmawati. “ Pentingnya STEM dalam Pendidikan modern” (Online), tersedia di: <https://www.csribd.com/doc/299712760/Pentingnya-Stem-Dalam-Pendidikan-Modern-pdf> (21 januari 2018)

³⁴Isabel Huet, ‘Research-Based Education as a Model to Change the Teaching and Learning Environment in STEM Disciplines’, *European Journal of Engineering Education*, 17.1 (2017), 1–16.

³⁵Isabel Huet, ‘Research-Based Education as a Model to Change the Teaching and Learning Environment in STEM Disciplines’, *European Journal of Engineering Education*, 17.1 (2017), 1–16.

pengetahuan aktif,memupuk hubungan antara berpikir, melakukan, dan belajar.³⁶

B. Pemahaman Konsep

1. Pengertian Pemahaman Konsep

Pemahaman diartikan sebagai kemampuan untuk menyerap dan memahami materi arti dari suatu materi yang dipelajari. Pemahaman konsep merupakan bagian terpenting dalam proses pembelajaran serta dalam memecahkan masalah, baik didalam proses belajar itu sendiri maupun dalam lingkungan keseharian.³⁷serta menguasai materi dalam bentuk teori, rumus, maupun grafik yang diubah dalam bentuk lebih mudah dipahami.³⁸Pemahaman konsep menjadi modal yang sangat penting dalam memecahkan masalah tertentu karena dalam memecahkan masalah yang ada dibutuhkan penguasaan konsep yang mendasari permasalahan tersebut.³⁹selain itu pemahaman konsep juga menjadi salah satu kunci keberhasilan dalam mempelajari sains khususnya Matematika, sehingga tidak harus menghafal rumus tetapi cukup dengan memahami konsepnya.⁴⁰

Bloom (dalam Waluya, 2008) mengatakan pemahaman konsep adalah kemampuan menangkap pengertian-pengertian seperti mampu mengungkapkan suatu materi yang disajikan kedalam bentuk yang lebih dipahami, mampu memberikan

³⁶Adelia A Zamista, 'Increasing Persistence of Collage Students in Science Technology Engineering and Mathematic (STEM)', *Curricula: Journal*, 3.2 (2018), 1–9.

³⁷Kerry Bissaker, 'Transforming STEM Education in an Innovative Australian School: The Role of Teacher;s and Academics's Professional Partnerships', *Journal Routledge Taylor & Francis Group*, 14.1 (2014), 37–41.

³⁸Irwandani, 'Pengaruh Model Pembelajaran Generatif Terhadap Pemahaman Konsep Fisika Pokok Bahasan Bunyi Peserta Didik MTS AL-HIKMAH Bandar Lampung', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika 'Al-Biruni*, 4.2 (2015), 171.

³⁹Ino Angga Putra, Eko Sujarwanto, and Ayu Sekar, 'Analisis Pemahaman Konseptual Mahasiswa Pada Materi Kinematika Partikel Melalui Tes Diagnostik'', *Jurnal Pendidikan Matematika*, 5.9 (2018), 10–16.

⁴⁰Lisna Agustina, 'Upaya Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Dan Pemecahan Masalah Matematika Siswa SMP Negeri 4 SSipirok Kelas VII Melalui Pendekatan Matematika Realistik (PMR)', *Jurnal Eksakta*, 1.2 (2016), 3.

interpretasi, dan mampu mengaplikasikannya. Pemahaman konsep sangat dibutuhkan oleh peserta didik yang sedang melakukan proses belajar.⁴¹ Pemahaman (understanding) merupakan kata kunci dalam pembelajaran. Menurut Berns & Erickson (2001) dalam Wayan menyatakan dalam suatu domain belajar. Pemahaman merupakan prasyarat mutlak untuk tingkatan kemampuan kognitif yang tinggi, aplikasi, analisis, sintesis, dan evaluasi. Menurut Amien (1989:15) dalam Pujianto dan Suyoso menyatakan bahwa konsep adalah gagasan atau ide berdasarkan pengalaman yang relevan yang dapat digeneralisasikan akan membentuk suatu konsep.⁴²

Dari beberapa penjelasan mengenai pemahaman dan konsep tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa definisi pemahaman konsep ialah sebuah bentuk usaha seorang siswa untuk mengartikan, menafsirkan, menerjemahkan sebuah informasi berupa objek, aktivitas, abstraksi (pemisahan) serta kejadian yang telah ia terima atau alami ke dalam memori semantiknya, kemudian ia nyatakan informasi tersebut menggunakan caranya sendiri. Indikasi seorang siswa telah memahami konsep ialah mereka telah mampu menerjemahkan, menafsirkan dan menyatakan kembali menggunakan cara tertentu.

2. Indikator Pemahaman Konsep

Didalam pemahaman konsep terdapat fungsi yang sangat penting yaitu sebagai kemampuan dasar yang dimiliki siswa supaya mampu berprestasi baik dalam bidang matematika ataupun bidang-bidang pelajaran lainnya. Adapun indikator menurut Lorin W Anderson and David R. Krathwohldalam pemahaman konsep sebagai berikut⁴³:

⁴¹Hamdani.

⁴²Sakti, Puspasari, and Risdianto..

⁴³Lorin W Anderson and David R. Krathwohl, *Kerangka Landasan Untuk Pembelajaran, Pengajaran, Dan Asesmen* (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2010).

a. Menafsirkan

Kemampuan menyatakan ulang suatu konsep yang telah dipelajari. Indikator menafsirkan tercapai apabila peserta didik dapat mengubah informasi dari satu bentuk ke dalam bentuk lainnya, seperti mengubah kata-kata atau konsep menjadi suatu persamaan, mengubah kata-kata ke dalam bentuk gambar, grafik, dan sebaliknya.

b. Mencontohkan

Kemampuan menerapkan konsep. Proses kognitif mencontohkan terjadi manakala peserta didik memberikan contoh tentang konsep atau prinsip umum. Mencontohkan bisa juga berarti mengilustrasikan dan memberi contoh terhadap konsep yang telah dipelajari.

c. Mengklasifikasikan

Mengklasifikasikan bisa juga disebut mengelompokkan atau mengkategorikan. Indikator ini tercapainya proses kognitif mengklasifikasikan terjadi apabila peserta didik mampu mengetahui sesuatu seperti contoh maupun peristiwa termasuk ke dalam suatu kategori tertentu, seperti konsep, prinsip atau hukum tertentu.

d. Merangkum

Kemampuan untuk merangkum suatu konsep dengan kata-kata sendiri yang lebih mudah untuk dipahami.

e. Membandingkan

Membandingkan dikenal juga dengan nama lain mengontraskan, memetakan dan mencocokkan. Proses kognitif membandingkan melibatkan proses mendeteksi persamaan dan perbedaan antara dua atau lebih objek, peristiwa, ide, masalah atau situasi, seperti menentukan bagaimana suatu peristiwa terkenal menyerupai peristiwa yang kurang terkenal.

f. Menyimpulkan

Merupakan kemampuan menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk. Proses ini cukup dekat dengan

kegiatan menyimpulkan. Siswa dikatakan bisa menarik inferensi apabila ia mampu mengabstraksi sebuah konsep atau prinsip yang menerangkan contoh-contoh atau kejadian-kejadian dengan mencermati ciri-cirinya serta mampu menarik hubungan diantara ciri- ciri dari rangkaian contoh atau kejadian-kejadian tersebut.

g. Menjelaskan

Menjelaskan bisa disebut juga dengan membuat model. Proses kognitif menjelaskan berlangsung ketika siswa dapat membuat dan menggunakan model sebab-akibat dalam sebuah sistem.

Adapun indikator pemahaman konsep menurut Lorin W Anderson and David R. Krathwohl yaitu:

1. Menafsirkan
2. Mencontohkan
3. Mengklasifikasikan
4. Merangkum
5. Membandingkan
6. Menyimpulkan
7. Menjelaskan

Berdasarkan uraian indikator di atas, penulis membatasi indikator pemahaman konsep dalam penelitian ini, karena keterbatasan waktu dan materi yang akan dibahas, peneliti menggunakan indikator dari (Sumarmo, 2014) yaitu sebagai berikut:⁴⁴

1. Menyatakan ulang konsep yang telah dipelajari.
2. Mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidaknya persyaratan yang membentuk konsep tersebut.
3. Memberikan contoh atau contoh dari konsep.
4. Menyajikan konsep dalam bentuk representasi matematis.

5. Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup satu konsep.
6. Menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu
7. Mengaplikasikan konsep

C. Kemampuan *HOTS*

1. Pengertian Kemampuan *HOTS*

Keterampilan berpikir tingkat tinggi adalah penggunaan pikiran yang luas untuk menemukan tantangan baru.⁴⁴ Taksonomi Bloom yang telah direvisi keterampilan berpikir tingkat tinggi melibatkan analisis (C4), evaluasi (C5) dan mencipta (C6). Penelitian oleh Anderson mengasilkan revisi terhadap taksonomi Bloom yang dapat dilihat pada tabel 2.1

Tabel 2.1
Perbedaan Taksonomi Bloom dan Anderson⁴⁵

Taksonomi Bloom	Revisi Taksonomi Bloom
Pengetahuan	Mengingat
Pemahaman	Memahami
Penerapan	Menerapkan
Analisis	Menganalisis
Sintesis	Menilai
Penilaian	Menciptakan

Deskripsi dan kata kunci setiap kategori dapat dilihat dalam Tabel 2.2

⁴⁴Siti Ruqoyyah, M.Pd, Sukma Murni, M.Pd, and Linda S.Pd, *Kemampuan Pemahaman Konsep Dan Resiliensi Matematika Dengan VBA Microsoft Excel* (Purwakarta: CV. Tre Alea Jacta Pedagogie, 2020).

⁴⁵A Widodo, 'Taksonomi Bloom Dan Pengembangan Butir Soal.', *Buletin Puspendik*, 3.2 (2006), 18–29.

Tabel 2.2
Deskripsi dan Kata Kunci Revisi Taksonomi Bloom

KATEGORI	KATA KUNCI	
<p>Remembering (mengingat): <i>can the student recall or remember the information?</i> Dapatkah siswa mengucapkan atau mengingat informasi?</p>	<p>Menyebutkan definisi, menirukan ucapan, menyatakan susunan, mengucapkan, mengulang, menyatakan</p>	<p>LOTS-Lower Order Thinking Skill</p>
<p>Understanding (pemahaman): Dapatkah siswa menjelaskan konsep, prinsip, hukum atau prosedur?</p>	<p>Mengelompokkan, menggambarkan, Menjelaskan identifikasi, m enapatkan, melaporkan, menjelaskan, m enerjemahkan.</p>	
<p>Applying (penerapan): Dapatkah siswa menerapkan pemahamannya dalam situasi baru?</p>	<p>Memilih, mendemonstrasika n, memerankan, menggunakan, mengilustrasikan, menginterpretasi, menyusun jadwal, membuat sketsa, menerapkan.</p>	
<p>Analyzing (analisis): Dapatkah siswa memilah bagian-bagian berdasarkan perbedaan dan kesamaannya?</p>	<p>Mengkaji, membandingkan, mengkontras kan, membedakan, melakuka n deskriminasi, memisahkan, menguji, melakukan eksperimen, mempertanyaka n.</p>	<p>HOTS-Higher Order Thinking Skill</p>
<p>Evaluating (evaluasi): Dapatkah siswa menyatakan baik atau buruk terhadap sebuah fenomena atau</p>	<p>Memberi argumentasi, mempertahankan, menyatakan, memilih, memberi dukungan,</p>	

KATEGORI	KATA KUNCI	
objek tertentu?	memberi penilaian, melakukan evaluasi	
Creating (penciptaan): Dapatkah siswa menciptakan sebuah benda atau pandangan?	Merakit, mengubah, membangun, mencipta, merancang, mendirikan, merumuskan, membuat.	

Pada Taksonomi Bloom domain kognitif hanya satu dimensi tetapi pada Taksonomi Anderson dan Krathwohl menjadi dua dimensi. Dimensi pertama adalah *Cognitive Process Dimension* (dimensi proses kognisi) dan *Knowledge Dimension* (dimensi pengetahuan). Dimensi proses kognisi terdapat 6 kategori, yaitu keterampilan menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta termasuk keterampilan berpikir tingkat tinggi.

Adapun penjelasan dari keenam keterampilan tersebut sebagai berikut:⁴⁶

1) Mengingat (C1)

Ingatan termasuk ranah hafalan yang meliputi keterampilan menyatakan kembali fakta, konsep, prinsip, prosedur atau istilah yang telah dipelajari tanpa harus memahami atau dapat menggunakannya. Suatu soal dikatakan berbentuk hafalan apabila materi yang ditanyakan terdapat dalam buku pelajaran, atau peserta didik sudah pernah diberitahukan oleh guru.

2) Memahami (C2)

Pemahaman adalah keterampilan dalam memahami pengetahuan yang telah diajarkan seperti keterampilan

⁴⁶Dwi Fitriyani, Tri Jalmo, and Berti Yolida, 'Penggunaan Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi Dan Berpikir Tingkat Tinggi', *Jurnal Bioterdidik*, 7.3 (2019).

"menjelaskan" pembacaan kode warna resistor, "membandingkan" bentuk fisik macam-macam resistor, "menafsirkan", dan sebagainya. Pemahaman merupakan salah satu jenjang keterampilan dalam proses berpikir dimana peserta didik dituntut untuk memahami tentang sesuatu dan mampu menginterpretasikan. Keterampilan ini termasuk keterampilan mengubah satu bentuk menjadi bentuk lain, misalnya dari bentuk non-verbal (simbol, gambar) menjadi bentuk verbal (kata-kata/uraian kalimat).

3) Menerapkan (C3)

Penerapan ialah keterampilan untuk menggunakan konsep, prinsip, prosedur pada situasi tertentu. Peserta didik dikatakan telah menguasai keterampilan tertentu apabila peserta didik tersebut dapat memberi contoh dengan kata kerja operasional seperti menggunakan, menerapkan, meng-generalisasikan, menghubungkan, memilih, menghitung, menemukan, mengembangkan, mengorganisasikan.

4) Analisis (C4)

Keterampilan menganalisis merupakan salah satu komponen yang sangat penting dalam proses tujuan pembelajaran. Analisis merupakan usaha memilah suatu integritas menjadi unsur-unsur kecil sehingga jelas susunannya. Dengan analisis diharapkan peserta didik mempunyai pemahaman yang komprehensif dan terpadu. Contoh kata kerja operasional yang dapat digunakan pada ranah "analisis" adalah menganalisa, membedakan, menemukan, membandingkan.

5) Evaluasi (C5)

Evaluasi didefinisikan sebagai pembuatan keputusan berdasarkan kriteria dan standar yang telah ditetapkan. Kriteria yang sering digunakan adalah kriteria berdasarkan kualitas, efisiensi, dan

konsistensi. Kriteria tersebut berlaku untuk guru dan peserta didik. Pada tahap evaluasi, siswa harus mampu membuat penilaian dan keputusan tentang nilai suatu gagasan, metode, produk atau benda dengan menggunakan kriteria tertentu. Tingkatan ini mencakup dua macam proses kognitif, yaitu memeriksa (*checking*) dan mengkritik (*critiquing*). Contoh kata kerja operasional yang digunakan pada evaluasi adalah menilai, membandingkan, menyimpulkan, mengkritik, menjelaskan, mendiskriminasi, mengevaluasi.

6) Menciptakan (C6)

Menciptakan merupakan proses kognitif yang melibatkan keterampilan mewujudkan suatu konsep ke dalam suatu produk. Siswa dikatakan memiliki keterampilan proses kognitif menciptakan, jika siswa tersebut dapat membuat suatu produk baru yang merupakan reorganisasi dari beberapa konsep. Oleh karena itu, berpikir kreatif dalam konteks ini merujuk pada keterampilan siswa mensintesis informasi atau konsep ke dalam bentuk yang lebih menyeluruh. Proses kognitif pada menciptakan meliputi penyusunan (*generating*), perencanaan (*planning*), dan produksi (*producing*).

Dimensi yang kedua adalah dimensi pengetahuan, yang terdiri dari 4 kategori pengetahuan yaitu sebagai berikut:

1) Pengetahuan Faktual

Memandang pengetahuan faktual sebagai pengetahuan detail dan unsur-unsur atau elemen-elemen yang spesifik. Pengetahuan faktual pada umumnya merupakan abstraksi tingkat rendah. Ada dua macam pengetahuan faktual, yaitu (1) pengetahuan tentang terminologi (*knowledge of terminology*): mencakup pengetahuan tentang label atau simbol tertentu baik yang bersifat verbal maupun nonverbal; dan (2)

pengetahuan tentang bagian detail dan unsur-unsur (*knowledge of specific details and element*): mencakup pengetahuan tentang kejadian, orang, waktu dan informasi lain yang sifatnya sangat spesifik.

2) Pengetahuan Konseptual

Pengetahuan konseptual merupakan pengetahuan yang statis mengenai fakta-fakta, konsep, dan prinsip yang berlaku pada suatu domain tertentu.⁴⁷ Pengetahuan yang menunjukkan saling keterkaitan antara unsur-unsur dasar dalam struktur yang lebih besar dan semuanya berfungsi bersama sama. Pengetahuan konseptual mencakup skema, model pemikiran, dan teori baik yang implisit maupun eksplisit. Ada tiga macam pengetahuan konseptual, yaitu pengetahuan tentang klasifikasi dan kategori, pengetahuan tentang prinsip dan generalisasi, dan pengetahuan tentang teori, model, dan struktur.

3) Pengetahuan Prosedural

Pengetahuan prosedural sebagai pengetahuan mengenai bagaimana melakukan sesuatu.⁴⁸ Lebih lanjut, pengetahuan prosedural sebagai pengetahuan yang berisi tindakan atau manipulasi yang berlaku dalam sebuah domain. Pengetahuan prosedural membantu memecahkan masalah dalam membuat transisi dari satu masalah ke masalah yang lain. Pengetahuan prosedural dapat diungkapkan sebagai suatu rangkaian langkah-langkah yang secara kolektif dikenal sebagai prosedur.⁴⁹ Terkadang langkah-langkah tersebut diikuti

⁴⁷L.W. Anderson and D.R Krathwohl, *Taxonomy of Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives* (New York: Longman, 2001).

⁴⁸L.W. Anderson and D.R Krathwohl, *Taxonomy of Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives* (New York: Longman, 2015).

⁴⁹T. D. Jong and M. G. M. F. Hessler, 'Types and Qualities of Knowledge.', *Educational Psychologist*, 31.2 (1996), 105–13.

perintah yang pasti, di waktu yang lain keputusan-keputusan harus dibuat berdasarkan langkah-langkah mana yang dilakukan selanjutnya. Pengetahuan prosedural merupakan pengetahuan tentang cara melakukan sesuatu yang dapat berupa kegiatan atau prosedur. Perolehan pengetahuan prosedural dilakukan melalui suatu metode penyelidikan dengan menggunakan keterampilan-keterampilan, teknik dan metode serta kriteria tertentu.

4) Pengetahuan Metakognisi

Menurut pengetahuan metakognitif mencakup pengetahuan tentang diri sendiri. Metakognisi didefinisikan sebagai pengetahuan yang meregulasi kognisi. Konsep ini secara luas mencakup “pengetahuan individu mengenai keberadaan dasarnya sebagai individu yang memiliki keterampilan mengenali, pengetahuan mengenai dasar dari tugas kognitif yang berbeda dan pengetahuan mengenai strategi yang memungkinkan untuk menghadapi tugas yang berbeda. Dengan demikian, individu tidak hanya berpikir mengenai objek dan perilaku, namun juga mengenai kognisi itu sendiri. Perspektif dua dimensi Anderson dan Krathwohl untuk keterampilan berpikir tingkat tinggi dan klasifikasi kata kerja operasionalnya dapat digambarkan pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3

Dimensi revisi Taksonomi Bloom dan contoh kata kerja operasional untuk Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi

Dimensi Pengetahuan (The Knowledge Dimension)	Dimensi Proses Kognisi (The Cognitive Process Dimension)		
	C4 Analisis (analyze)	C5 Penilaian (evaluate)	C6 Penciptaan (create)
Pengetahuan Faktual (PF)	C4 PF Mengelompokkan	C5 PF Membandingkan, Menghubungkan	C6 PF Menggabungkan
Pengetahuan Konseptual (PK)	C4 PK Menjelaskan, Menganalisis	C5 PK Mengkaji, Menafsirkan	C6 PK Merencanakan
Pengetahuan Prosedural (PP)	C4 PP Membedakan	C5 PP Menyimpulkan, Meringkas	C6 PP Mengobinasikan, Memformulasikan
Pengetahuan Metakognisi (PM)	C4 PM Mewujudkan,	C5 PM Membuat urutan, Menilai	C6 PM Merealisasikan

Keterampilan seperti berpikir kreatif dan kritis, analisis, pemecahan masalah dan visualisasi termasuk dalam keterampilan berpikir tingkat tinggi atau *Higher Order Thinking Skills (HOTS)*. Pada penelitian ini, keterampilan berpikir tingkat tinggi fisika yang dikembangkan adalah keterampilan menganalisis (*analyze*), mengevaluasi (*evaluate*), dan mencipta (*create*) pada bidang fisika, mendefinisikan ketiga keterampilan tersebut sebagai berikut: (1) menganalisis adalah menguraikan bahan atau konsep ke dalam bagian-bagiannya, menentukan hubungan antar bagian, atau hubungan bagian terhadap struktur atau tujuan secara keseluruhan. Tindakan yang sesuai berupa membedakan mengorganisasikan, dan menghubungkan,

serta mampu membedakan antara komponen atau bagian; (2) Mengevaluasi adalah membuat penilaian berdasarkan kriteria-kriteria dan standar-standar dengan melalui pemeriksaan dan kritik; (3) Menciptakan adalah memasukan elemen untuk membentuk satu kesatuan yang koheren atau melakukan reorganisasi elemen menjadi pola atau struktur baru melalui proses membangkitkan, merencanakan, atau menghasilkan.

Kegiatan yang termasuk mencipta adalah mensintesis bagian menjadi sesuatu yang baru, atau produk baru. Keterampilan menganalisis, mengevaluasi dan mencipta sebenarnya sudah dibiasakan dalam fisika, karena fisika sudah melatih mengembangkan keterampilan berpikir logis, kritis, objektif, memutuskan sesuatu berdasarkan data yang tetap dengan menggunakan metode ilmiah, dan keterampilan untuk komunikasi ilmiah. Untuk mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi, ada lima langkah pembelajaran yang dapat ditempuh, yakni: (1) menentukan tujuan pembelajaran, (2) mengajarkan melalui pertanyaan, (3) mempraktikan, (4) menelaah, mempertajam dan meningkatkan pemahaman, dan (5) mempraktikan umpan balik dan menilai pembelajaran.⁵⁰

2. Indikator Kemampuan *HOTS*

Secara rinci keterampilan berpikir tingkat tinggi meliputi.⁵¹

1. Menganalisis (*Analyze*)

Analisis adalah proses berpikir untuk merinci suatu kesatuan ke dalam bagian- bagian, sehingga struktur keseluruhan atau organisasinya dapat dipahami dengan baik. Adanya proses berpikir ini dinyatakan dalam

⁵⁰S. Larkin, *Metacognition in Young Children* (Oxon: Routledge., 2010); L.W. Anderson and D.R Krathwohl, *Taxonomy of Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives* (New York: Longman, 2001).

⁵¹L.W. Anderson and Krathwohl, *Taxonomy of Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*.

penganalisan bagian-bagian pokok atau komponen dasar, bersama hubungan antara bagian-bagian itu. Analisis setingkat lebih tinggi dibanding penerapan, karena proses berpikir ini menangkap adanya kesamaan dan perbedaan antara sejumlah hal. Kemampuan yang sering disepadankan dengan analisis adalah kemampuan membedakan (*differentiating*), dan mengorganisasi (*organizing*) dan menemukan pesan tersirat (*attributing*).⁵² *Differentiating* meliputi kemampuan membedakan bagian-bagian dari keseluruhan struktur dalam bentuk yang sesuai. Pada tingkat analisis, seseorang akan mampu menganalisa informasi yang masuk dan menstrukturkan informasi ke dalam bagian yang lebih kecil untuk mengenali pola atau hubungannya, dan mampu mengenali serta membedakan faktor penyebab dan akibat dari sebuah skenario yang rumit.

2. Mengevaluasi (*evaluate*)

Evaluasi adalah kemampuan berpikir untuk membuat suatu pertimbangan *judgement* berdasarkan pada kriteria dan standar tertentu melalui proses memeriksa (*checking*) dan mengkritik atau *critiquing*. Memeriksa adalah menguji konsistensi atau kekurangan suatu karya berdasarkan kriteria internal (kriteria yang melekat pada sifat karya tersebut). Mengkritik adalah menilai suatu karya baik kelebihan atau kekurangan berdasarkan kriteria eksternal.

3. Mencipta (*create*)

Menggabungkan beberapa unsur menjadi suatu bentuk kesatuan. Ada tiga macam proses kognitif yang tergolong dalam kategori ini, yaitu: membuat (*generating*), merencanakan (*planning*), dan memproduksi (*producing*).

⁵²B Limbach and W. Waugh, 'Developing Higher Level Thinking. Journal of Instructional Pedagogies', *Journal of Instructional Pedagogies*, 2010, 1-9.

D. Kerangka Berpikir

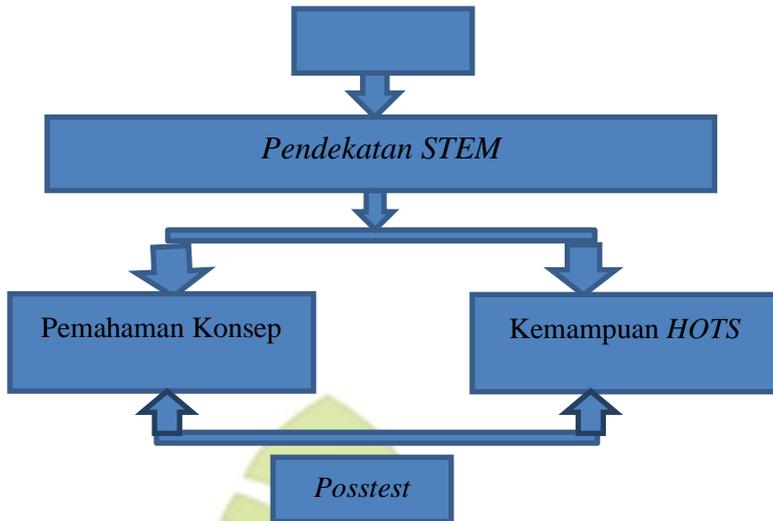
Berdasarkan latar belakang masalah serta mengacu pada kajian teoritis yangtelah dikemukakan di atas, selanjutnya akan dijelaskan pengaruh variabel bebas danvariabel terikat. Variabel yang akan diteliti dalam penelitian ini terdiri dari variabelbebas dan variabel terikat.

Matematika sangat penting untuk aktivitas manusia.Pembelajaran Matematika sangat erat kaitannya dengan kehidupan contohnya seperti menghitung dan mengukur.Dengan pembelajaran matematika diharapkan siswa dapat menyelesaikan sebuah persoalan dan masalah yang ada dalam kehidupan dengan kemampuan yang terkait dengan matematika. Kemampuan tersebut adalah kemampuan pemahaman konsep dan *HOTS*.

Melalui pemahaman konsep dan *HOTS*, peserta didik memiliki pemikiran atau wawasan yang luas terhadap mata pelajaran matematika sehingga peserta didik akan tetap fokus pada suatu objek atau topik yang sedang dipelajari. Namun kenyataannya adalah sebaliknya, kebanyakan siswa hanya tertuju pada materi yang sedang dipelajari dan akan lupa dengan pelajaran sebelumnya. Peserta didik menganggap materi sebelumnya sudah lewat dan tidak diperlukan untuk diingat. Akibatnya ketika peserta didik dihadapkan dnegan materi baru yang berkaitan dengan materi sebelumnya siswa akan merasakan kesulitan untuk memahaminya kembali. Dengan begitu peserta didik menganggap bahwa mata pelajaran Matematika sangat sulit dan tidak menyenangkan

Banyak faktor yang menyebabkan hal ini terjadi diantaranya kurang keterlibatan peserta didik dalam proses kegiatan proses belajar mengajar. Guru seharusnya menerapkan suatu pembelajaran yang inovatif agar peserta didik terlibat langsung di dalam kegiaitan belajar mengajar. Sehingga peserta didik dapat mengasah kemampuan pemahaman konsep dan *HOTS*.

Untuk menggambarkan alur pemikiran di sini penelitidapat menggambarkan melalui diagram pikir yaitu:



Bagan 2.1 Kerangka Pikir

E. Hipotesis

1. Hipotesis Penelitian

Hipotesis penelitian dalam penelitian ini adalah:

1. Terdapat perbedaan pengaruh antara pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematic*) dengan model pembelajaran *direct instruction* terhadap kemampuan HOTS (*High Order Thinking Skills*) peserta didik kelas VIII MTS Hidayatul Muhtadiin.
2. Terdapat pengaruh pendekatan antara pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematic*) dengan model pembelajaran *direct instruction* terhadap kemampuan pemahaman konsep peserta didik kelas VIII MTS Hidayatul Muhtadiin.
3. Terdapat pengaruh pendekatan antara pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematic*) dengan model pembelajaran *direct instruction* terhadap kemampuan HOTS (*High Order Thinking Skills*) dan pemahaman konsep peserta didik kelas VIII MTS Hidayatul Muhtadiin.

2. Hipotesisi Statistik

Hipotesis statistik dalam penelitian adalah

- a. $H_{0AB} : \alpha \beta_{ij} = 0$ untuk setiap $i=1,2$ dan $j=1,2$ (tidak terdapat perbedaan kemampuan pemahaman konsep dan *HOTS* antara peserta didik yang mengikuti pembelajaran dengan penekatan *STEM* dengan model pembelajaran *direct instruction*).
- b. $H_{1AB} : \alpha \beta_{ij} \neq 0$ paling sedikit ada satu pasang $(\alpha\beta)_{ij}$ (terdapat perbedaan kemampuan pemahaman konsep dan *HOTS* antara peserta didik yang mengikuti pembelajaran dengan penekatan *STEM* dengan model pembelajaran *direct instruction*).
- c. $H_{0A} : \alpha_1 = \alpha_2$ (tidak terdapat perbedaan kemampuan pemahaman konsep antara peserta didik yang mengikuti pembelajaran penekatan *STEM* dengan model pembelajaran *direct instruction*).
- d. $H_{1A} : \alpha_1 \neq \alpha_2$ (terdapat perbedaan kemampuan pemahaman konsep antara peserta didik yang mengikuti pembelajaran penekatan *STEM* dengan model pembelajaran *direct instruction*).
- e. $H_{0B} : \beta_1 = \beta_2$ (tidak terdapat perbedaan *HOTS* antara peserta didik yang mengikuti pembelajaran penekatan *STEM* dengan model pembelajaran *direct instruction*).
- f. $H_{1B} : \beta_1 \neq \beta_2$ (terdapat perbedaan kemampuan *HOTS* antara peserta didik yang mengikuti pembelajaran penekatan *STEM* dengan model pembelajaran *direct instruction*).

DAFTAR PUSTAKA

- (NCTM), National Council Of Teachers Of Mathematics, *Principles and Standard For School Mathematics*. (INC: The National Council Of Teachers Of Mathematics, 2000)
- Afriana, Jaka, Anna Permanasari, and Any Fitriani, 'Penerapan Project Based Learning Terintegrasi STEM Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Di Tinjau Dari Gender', *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 2016, 2
- Agustina, Lisna, 'Upaya Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Dan Pemecahan Masalah Matematika Siswa SMP Negeri 4 SSipirok Kelas VII Melalui Pendekatan Matematika Realistik (PMR)', *Jurnal Eksakta*, 1.2 (2016), 3
- Anderson, L.W., and D.R Krathwohl, *Taxonomy of Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives* (New York: Longman, 2001)
- , *Taxonomy of Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives* (New York: Longman, 2015)
- Anderson, Lorin W, and David R. Krathwohl, *Kerangka Landasan Untuk Pembelajaran, Pengajaran, Dan Asesmen* (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2010)
- Anik Pujianti, 'Penerapan Pendekatan STEAM Pada Materi Struktur Atom Terhadap Pemahaman Konsep Kimia', in *Prosiding Seminar Nasional Sains, Universitas Indraprasta PGRI*, 2020
- Ansori, Abdurrahman, and Yunio Hindriyanto, 'Analisis Kemampuan Koneksi Ditinjau Berdasar Pada Kemampuan Resiliensi Matematis', *Jurnal Kajian Pendidikan Matematika*, 5.2 (2020), 253–62
- Anwar, Chairul, *Hakikat Manusia Dalam Pendidikan* (UIN Sunan Kalijaga: SUKA-Press, 2014)

———, *Teori- Teori Pendidikan Klasik Hingga Kontenporer*(Yogyakarta: IRCiSod., 2017)

Baharin, N., N. Kamarudin, and U.K.A. Manaf, 'Integrating STEM Education Approach in Enhancing Higher Order Thinking Skills.', *International Journal of Academic Research in Bussiness, and Social Sciences.*, 8.7 (2018)

Bissaker, K., 'Transforming STEM Education in an Innovative Australian School: The Role of Teacher;s and Academics's Professional Partnerships', *Journal Routledge Taylor & Francis Group*, 14.1 (2014), 37–41

Bissaker, Kerry, 'Transforming STEM Education in an Innovative Australian School: The Role of Teacher;s and Academics's Professional Partnerships', *Journal Routledge Taylor & Francis Group*, 14.1 (2014), 37–41
<<https://doi.org/10.1080/00405841.2014.862124>>

Budi, Lestari Diah ayu, Astuti Budi, and Darsono Teguh, 'Implementasi LKS Dengan Pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics Untuk Meningkatkan Kemampuan Berfikir Kritis Siswa', *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 4.2 (2018), 1–8

Dini Melani Putri Chania, Rosane Medriati, and Afrizal Mayub, 'Pengembangan Bahan Ajar Fisika Melalui Pendekatan Stem Berorientasi Hots Pada Materi Usaha Dan Energi', *Jurnal Kumparan Fisika*, 3.2 (2020), 109–20

Fanani, Achmad, and Dian Kusmaharti, 'Pengembangan Pembelajaran Berbasis HOTS (High Order Thinking Skill) Di Sekolah Dasar Kelas V', *Jurnal Pendidikan Dasar*, 9.1 (2016), 1–11

Fathoni, A, S Muslim, E Ismayati, T Rijanto, and L Nurlaela, 'STEM : INOVASI DALAM PEMBELAJARAN VOKASI', 17.1 (2020), 33–42

Fip-Upi, Tim Pengembang Ilmu Pendidikan, 'Ilmu Dan Aplikasi Pendidikan', *Bandung: PT Imperial Bhakti Utama*, 2007

Fitriatun, Atik, and Sukanti, 'Analisis Validitas, Reliabilitas Dan Butir Soal Latihan Ujian Nasional Ekonomi Akuntansi Di MAN Maguwarharjo', *Jurnal Kajian Pendidikan Akuntansi Indonesia*, 8 (2016), 1–11

- Fitriyani, Dwi, Tri Jalmo, and Berti Yolida, 'Penggunaan Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi Dan Berpikir Tingkat Tinggi', *Jurnal Bioterdidik*, 7.3 (2019)
- Habibi, M, and DarhimTurmudi, 'Self-Determination in Mathematics Learning Process by Using Generative Multi-Representation Learning (GMRL)', in *Journal Physic: Conf. Series. 1097 012155*, 2018
- Hamdani, Dedy dkk, 'Pengaruh Model Pembelajaran Generatif Dengan Menggunakan Alat Peraga Terhadap Pemahaman Konsep Cahaya Kelas Viii Di Smp Negeri 7 Kota Bengkulu', *Exacta*, X.1 (2012), 79–88
- Hariani, Septina Lestari, *Wawancara Guru Matematika SMP N 34 Bandar Lampung Pada Tanggal 6 Mei 2021*, 2021
- Heryanti, Ai Deti, 'Pembelajaran Berbasis Stem Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Energi Dan Keterampilan Berpikir Kreatif Melalui Projek PLTMH', *Jurnal Wahana Pendidikan*, 7.1 (2020), 77–84
- Huet, Isabel, 'Research-Based Education as a Model to Change the Teaching and Learning Environment in STEM Disciplines', *European Journal of Engineering Education*, 17.1 (2017), 1–16 <<https://doi.org/10.1080/03043797.2017.1415299>>
- Irwandani, 'Pengaruh Model Pembelajaran Generatif Terhadap Pemahaman Konsep Fisika Pokok Bahasan Bunyi Peserta Didik MTS AL-HIKMAH Bandar Lampung', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika 'Al-Biruni*, 4.2 (2015), 171
- Irwandani, B Kamil, and D Saraswati, 'Efektivitas Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Hots Dengan Bantuan Alat Peraga Materi Kalor Dan Perubahannya', *Indoneisa Journal of Science and Mathematics Education*, 3.1 (2019), 1–8
- Ismaluddin, 'Pengaruh Pembelajaran Berbasis STEM Terhadap Higher Order Thinking Skill (HOTS) Ditinjau Dari Self-Efficacy Siswa' (Universitas Lampung, 2018)

Jong, T. D., and M. G. M. F. Hessler, 'Types and Qualities of Knowledge.', *Educational Psychologist*, 31.2 (1996), 105–13

Larkin, S., *Metacognition in Young Children* (Oxon: Routledge., 2010)

Lestari, Karunia Eka, and Mokhammad Ridwan Yudhanegara, *Penelitian Pendidikan Matematika* (Bandung: Refika Aditama, 2015)

Limbach, B, and W. Waugh, 'Developing Higher Level Thinking. Journal of Instructional Pedagogies', *Journal of Instructional Pedagogies*, 2010, 1–9

Mardiana, Nana, 'Peningkatan Physics HOTS Melalui Mobile Learning', *Journal Of Physics and Science Learning (Pascal)*, 1.2 (2017), 1–9

Mulyastuti Herlina, Woro Setyarsih, and Mukhayyarotin N.R.J, 'Identifikasi Peningkatan Pemahaman Konsep Siswa Materi Dinamika Rotasi Sebagai Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran ECIRR', in *Pros. Semnas IPA Pascasarjana, Vol.1 , 2016, ISSN:978-602-9286-21-2* (SURABAYA: Pros. Semnas IPA Pascasarjana, Vol.1 , 2016, ISSN:978-602-9286-21-2, 2016), p. 255

Musfiqi, Shin'an, and Jailani, 'Pengembangan Bahan Ajar Matematika Yang Berorientasi Pada Karakter Dan Higher Order Thinking Skill (HOTS)', *PYTHAGORAS: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9.1 (2014), 47

Mustafa, N., Z. Izmail, Z. Tasir, and M.N.H. Said, 'A Meta-Analysis on Effective Strategies for Integrated STEM Education.', *American Scientific Publisher*, 12.1 (2016)

Ng, Chee Hoe, and M Adnan, 'Integrating STEM Education through Project Based Inquiry Learning (PIL) in Topic Space among Year One Pupils', *Institute of Physics*, 296.12020 (2016), 1–6

Putra, Ino Angga, Eko Sujarwanto, and Ayu Sekar, 'Analisis Pemahaman Konseptual Mahasiswa Pada Materi Kinematika Partikel Melalui Tes Diagnostik"', *Jurnal Pendidikan Matematika*, 5.9 (2018), 10–16

RI, Departemen Agama, *Al-Quran Dan Terjemahnya* (Surabaya: Fajar Mulya, 2009)

Ruqoyyah, M.Pd, Siti, Sukma Murni, M.Pd, and Linda S.Pd, *Kemampuan Pemahaman Konsep Dan Resiliensi Matematika Dengan VBA Microsoft Excel* (Purwakarta: CV. Tre Alea Jacta Pedagogie, 2020)

Sakti, Indra, Yuniar Mega Puspasari, and Eko Risdianto, 'Pengaruh Model Pembelajaran Langsung (Direct Instruction) Melalui Media Animasi Berbasis Macromedia Flash Terhadap Minat Belajar Dan Pemahaman Konsep Fisika Siswa Di SMA Plus Negeri 7 Kota Bengkulu', *Exacta*, X.1 (2012), 1–10 <<https://doi.org/10.1073/pnas.1411514112>>

Sanjaya, Wina, *Penelitian Pendidikan Jenis, Metode Dan Prosedur*, 3rd edn (Jakarta: Prenadamedia Grup, 2015)

———, *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan* (JakartaP: Prenadamedia Group, 2016)

Sara, Siti, Suhendar, and Rizqi Yanuar Pauzi, 'Analisis Higher Order Thingking Skills (HOTS) Siswa Kelas VIII Pada Materi Sistem Pernapasan Manusia', *Jurnal Pendidikan Biologi*, 5.1 (2020), 52–61

Sarwono, Jonathan, *Statistik Multivariat Aplikasi Untuk Riset Skripsi* (Yogyakarta: CV.Andi Offset, 2013)

Sembiring, Rosmaini, and Julaga Situmorang, 'Pengaruh Model Pembelajaran Dan Gaya Belajar Terhadap Hasil Belajar Matematika', *Jurnal Teknologi Pendidikan (JTP)*, 8.1 (2015), 127–140

Setiawati, W., R. Asmira, O., Ariyana, Y., Bestary, and A. Pudjiastuti, *Buku Pegangan Pembelajaran Berorientasi Pada Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi*. (Jakarta: Direktorat Jendral Guru dan Tenaga Kependidikan., 2018)

Setyosari, Punaji, *Metode Penelitian Pendidikan Dan Pengembangan*, 4th edn (Jakarta: Prenadamedia Grup, 2015)

Subana, *Statistika Pendidikan* (Bandung: CV.pustaka setia, 2005)

Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D* (Bandung: Alfabeta, 2015)

Ulia, Nuhyal, 'Efektivitas Colabirative Learning Berbantuan Media Short Card Berbasis IT Terhadap Pemahaman Konsep Matematika.', *Jurnal Ilmiah 'Pendidikan Dasar'*, 3.2 (2016)

Widodo, A, 'Taksonomi Bloom Dan Pengembangan Butir Soal.', *Buletin Puspendik*, 3.2 (2006), 18–29

Yamin, Martinis, *Paradigma Baru Pembelajaran* (Jakarta: Refrensi, 2013)

Zamista, Adelia A, 'Increasing Persistence of Collage Students in Science Technology Engineering and Mathematic (STEM)', *Curricula: Journal*, 3.2 (2018), 1–9

