

**EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN *OPEN ENDED* DITINJAU DARI
KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS
(Studi pada kelas VIII SMP Negeri 1 Terbanggi Besar
Kabupaten Lampung Tengah Semester Ganjil
Tahun Pelajaran 2022/2023)**

(Skripsi)

Oleh

**Sofan Irawan
NPM 1713021053**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

ABSTRAK

EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN *OPEN ENDED* DITINJAU DARI KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS (Studi pada Kelas VIII SMP Negeri 1 Terbanggi Besar Kabupaten Lampung Tengah Semester Ganjil Tahun Pelajaran 2022/2023)

Oleh

SOFAN IRAWAN

Penelitian eksperimen semu ini didasari oleh fakta bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis siswa di Indonesia khususnya di SMP Negeri 1 Terbanggi Besar masih rendah sehingga diperlukan suatu pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis. Penelitian ini menggunakan desain *post-test only control group design*. Populasi pada penelitian ini adalah siswa kelas VIII SMP Negeri 1 Terbanggi Besar Tahun Ajaran 2022/2023 sejumlah 215 orang yang terdistribusi dalam 7 kelas dengan kemampuan yang relatif sama. Sampel pada penelitian ini adalah kelas VIII A – VIII B yang dipilih dengan teknik *purposive sampling*, teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah Teknik Tes, Teknik Analisis Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah Uji Tanda untuk Median, Uji *U* dan Uji Z. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan menggunakan uji tanda untuk median diperoleh nilai $p\text{-value} = 0,000001 < 0,05$ yang berdasarkan definisi efektivitas dalam penelitian ini, hasil ini menunjukkan ketidakefektifan pembelajaran *Open Ended* yang digunakan. Akan tetapi, berdasarkan hasil Uji *U* terhadap kelas eksperimen dan kelas kontrol, diperoleh fakta bahwa tidak terdapat perbedaan antara kelas Eksperimen dan kelas kontrol apabila ditinjau dari median kedua kelas tersebut.

Kata kunci: efektivitas, *open ended*, kemampuan pemecahan masalah

**EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN *OPEN ENDED* DITINJAU DARI
KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS
(Studi pada kelas VIII SMP Negeri 1 Terbanggi Besar
Kabupaten Lampung Tengah Semester Ganjil
Tahun Pelajaran 2022/2023)**

(Skripsi)

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PENDIDIKAN**

Pada

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



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

Judul Skripsi : **EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN *OPEN ENDED* DITINJAU DARI KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS (Studi pada kelas VIII SMP Negeri 1 Terbanggi Besar Kabupaten Lampung Tengah Semester Ganjil Tahun Pelajaran 2022/2023)**

Nama Mahasiswa : **Sofan Irawan**

Nomor Pokok Mahasiswa : **1713021053**

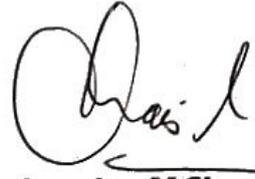
Program Studi : **Pendidikan Matematika**

Jurusan : **Pendidikan MIPA**

Fakultas : **Keguruan dan Ilmu Pendidikan**




Dr. Haninda Bharata, M.Pd.
NIP 19580219 198603 1 004


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

2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA


Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd.
NIP 19600301 198503 1 003

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : **Dr. Haninda Bharata, M.Pd.**

Sekretaris : **Dr. Caswita, M.Si.**

Penguji
Bukan Pembimbing : **Dr. Nurhanurawati, M.Pd.**



2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan



Prof. Dr. Sunyono, M.Si.
NIP 19651230 199111 1 001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **17 Januari 2023**

SURAT PERNYATAAN

Yang Bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Sofan Irawan

NPM : 1713021053

Program studi : Pendidikan Matematika

Jurusan : Pendidikan Matematika dan IPA

Dengan ini menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang telah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan 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.

Apabila di kemudian hari pernyataan ini tidak benar saya bersedia mendapat sangsi akademik

Bandar Lampung, 30 Januari 2023

Yang Menyatakan



Sofan Irawan

NPM 1713021053

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Terbanggi Besar, Lampung Tengah Lampung pada tanggal 01 April 1999. Penulis merupakan anak pertama dari pasangan Bpk Badarudin dan Ibu Umi Kalsum

Penulis menyelesaikan pendidikan dasar di SDN 1 Yukum Jaya, Lampung pada tahun 2011, pendidikan menengah pertama di SMPN 1 Terbanggi Besar, Lampung pada tahun 2014, dan pendidikan menengah atas di MAN 1 Lampung Tengah, Lampung pada tahun 2017. Penulis melanjutkan pendidikan di Universitas Lampung pada tahun 2017 melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN) dengan mengambil program studi Pendidikan Matematika. Selama menjadi mahasiswa Penulis pernah menjadi bagian dari UKM Universitas Saintek UNILA dan HIMASAKTA UNILA. Penulis juga pernah mengikuti Kesempatan Belajar di Kampus Merdeka Program Bangkit (dengan pengkhususan *Machine Learning*) yang diinisiasi dan didukung oleh Kementerian RISTEKDIKTI dengan Google, Gojek, Tokopedia dan Traveloka. Selama masa perkuliahan Penulis mengikuti ONMIPA (KNMIPA) bidang Matematika sebanyak 3 kali, dimana satu kali berhenti di tingkat Regional dan 2 kali lolos tingkat Nasional, Menjadi semifinalis Nasional Bidang Matematika Kompetisi Sobat Bumi Pertamina 2020, Meraih Juara 4 *Calculus Competition* 2020 oleh HIMATIKA ITS, Mengikuti *Competitive Programming* GEMASTIK (Pagelaran Mahasiswa Bidang Teknologi Informasi dan Komunikasi), dan aktif dalam pengajaran persiapan Olimpiade Sains Nasional bidang Matematika dan Komputer untuk siswa SD/SMP/SMA di berbagai daerah di Indonesia.

Motto dan Kutipan Favorit

1. “..... **Janganlah kamu berputus asa** dari Rahmat Allah, tidaklah berputus asa dari Rahmat Allah melainkan orang Kafir.” (QS. Yusuf : 87)
2. “Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan Bumi serta pergantian malam dan siang, terdapat tanda-tanda kebesaran Allah bagi kaum yang berfikir. (yaitu) Kaum yang mengingat Allah sambil berdiri dan duduk, atau dalam keadaan berbaring seraya berkata; “Ya Tuhan kami, **tidaklah Engkau ciptakan semua ini dengan sia-sia**, Maha Suci Engkau. Maka Jauhkanlah kami dari Api Neraka” (QS. Ali Imran : 190 – 191)
3. No one cares about your story until you win, so win!

Kepada Bapak dan Ibu
Kepada Adik
Kepada Keluarga Besar

SANWACANA

Alhamdulillah Robbil 'Alamin, puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penyusunan skripsi ini dapat diselesaikan. Sholawat serta salam semoga selalu tercurah atas manusia yang akhlaknya paling mulia, yang telah membawa perubahan luar biasa, menjadi uswatun hasanah, yaitu Rasulullah Muhammad SAW.

Skripsi yang berjudul “Efektivitas Pembelajaran Matematika Open Ended ditinjau dari kemampuan pemecahan masalah matematis (Studi pada Siswa Kelas VIII SMP Negeri 1 Terbanggi Besar T.P. 2022/2023) adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pendidikan pada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Lampung.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa terselesaikannya penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang tulus ikhlas kepada:

1. Bapak Dr. Haninda Bharata, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing I, dosen Pembimbing Akademik, yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk membimbing, memberikan perhatian, dan memotivasi selama penyusunan skripsi sehingga skripsi ini menjadi lebih baik.
2. Bapak Dr. Caswita, M.Si., selaku Dosen Pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktu untuk membimbing, memberikan sumbangan pemikiran, kritik, dan saran kepada penulis demi terselesaikannya skripsi ini.
3. Ibu Dr. Nurhanurawati, M.Pd., selaku pembahas yang telah memberi masukan dan saran-saran kepada penulis serta telah memberikan kemudahan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

4. Bapak Prof. Dr. Sunyono, M.Si., selaku Dekan FKIP Universitas Lampung beserta staff dan jajarannya yang telah memberikan bantuan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Bapak Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA FKIP Universitas Lampung, yang telah memberikan kemudahan dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
6. Ibu Dr. Sri Hastuti Noer, M.Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Lampung yang telah memberikan motivasi, semangat dan kemudahan dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Bapak dan Ibu dosen Pendidikan Matematika di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan kepada penulis.
8. Bapak Drs. Ansori, S.Pd., selaku Kepala Sekolah SMP Negeri 1 Terbanggi Besar yang telah memberikan izin penelitian.
9. Ibu Endang Bodowati S.Pd., selaku guru mitra yang telah banyak membantu, memberikan semangat, dan do'a selama melaksanakan penelitian.
10. Bapak Haryono, S.Sos., M.Pd., selaku Kepala Sekolah SMAN 1 Terbanggi Besar yang juga telah memberikan izin penelitian.
11. Ibu Demiyanti, M.Pd., dan Ibu Destiana Apriyani, M.Pd., selaku guru mitra yang telah banyak membantu selama melaksanakan penelitian.
12. Bapak H. Wiratno, S.Pd., M.Pd.I., selaku kepala Sekolah MAN 1 Lampung Tengah yang juga telah memberikan izin penelitian.
13. Ibu Siti Fatimah, S.Pd., dan Ibu Tripatika, M.Pd., selaku guru mitra yang telah banyak membantu selama melaksanakan penelitian
14. Ibu Venny Fatmawati, Ibu Siti Fatimah, Bapak Ari Rahmat, Ibu Rini Asnawati, Bapak Agung Putra Wijaya, yang selalu memotivasi setiap langkah saya selama menjalani jenjang pendidikan menengah dan pendidikan tinggi. Yang menjadi saksi langsung perjalanan panjang atas pencapaian saya selama ini, yang selalu memotivasi saya untuk menembus batas yang saya ciptakan sendiri kemudian melampaui batasan itu.

15. Siswa siswi kelas VIII A, VIII B (SMPN 1 Terbanggi Besar T.A. 2022/2023), Siswa siswi kelas X A, X M (SMAN 1 Terbanggi Besar T.A. 2022/2023), Siswa siswi kelas XI IPA 2, XI IPA 6 (MAN 1 Lampung Tengah T.A. 2021/2022)
16. Syamilita Azzahra Nubushjma
17. Teman-teman di kelas XII MIA 1 MAN 1 Lampung Tengah 2016/2017
18. Sahabat-Sahabat seangkatan Eko Edi Sujarwo, Salsabila Rahmatika, Yusuf Affandy, Siti Kharimatul Khotimah, Bintang Regina, Dewi Arviani, Sartika, Rizki Mei Safitri, Anti Vinka, Roza Agesti Veranti, Annisa Salsabila, dan Eci.
19. Teman-Teman perOliman, Ridwan Noor Annafi, Muhammad Fadli Muhyiddin, Royadi, Ramy Fitrah Izzah, Filza Buana Putra, Habibi, dlsb.
20. Teman-Teman obrolan, Bang Mansur, Bang Arya, Kak Dion, Bang Romi, Sean, Bang Vikram, Hery.
21. Teman-Teman pendidikan Matematika 2017 kelas A dan kelas B
22. Adik-adik tingkat Pendidikan Matematika Ari Amanda dkk
23. Karyawan di Pendidikan MIPA
24. Almamater tercinta yang telah mendewasakanku
25. semua yang terlibat tapi tidak disebutkan dalam penyusunan skripsi ini

Semoga dengan kebaikan, bantuan, dan dukungan yang telah diberikan pada penulis mendapat balasan pahala yang setimpal dari Allah SWT dan semoga skripsi ini bermanfaat.

Bandar Lampung, 30 Januari 2023

Penulis



Sofan Irawan

DAFTAR ISI

	Halaman
Daftar Isi.....	iv
Daftar Tabel.....	v
Daftar Gambar.....	vi
Daftar Lampiran.....	vii
I. Pendahuluan.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah.....	4
C. Tujuan Penelitian.....	5
D. Manfaat Penelitian.....	5
II. Tinjauan Pustaka.....	6
A. Kajian Teori.....	6
1. Efektivitas Pembelajaran.....	6
2. Pembelajaran Matematika <i>Open Ended</i>	7
3. Kemampuan Pemecahan Masalah.....	10
B. Definisi Operasional.....	11
C. Kerangka Pikir.....	11
D. Anggapan Dasar.....	14
E. Hipotesis Penelitian.....	15
III. Metode Penelitian.....	16
A. Populasi dan Sampel.....	16
B. Desain Penelitian.....	16
C. Prosedur Pelaksanaan Penelitian.....	17
D. Data dan Teknik Pengambilan Data.....	18
E. Instrumen Penelitian.....	18
1. Validitas Instrumen.....	20
2. Realibilitas.....	20

3. Tingkat Kesukaran.....	21
4. Daya Pembeda.....	22
F. Teknik Analisis Data.....	23
1. Uji Normalitas Data.....	24
2. Uji Hipotesis.....	25
IV. Hasil Penelitian dan Pembahasan.....	28
A. Hasil Penelitian.....	28
1. Analisis Data Kemampuan Pemecahan Masalah.....	28
2. Analisis Pencapaian Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa.....	29
3. Uji Persyaratan untuk Uji Hipotesis.....	30
4. Hasil Uji Hipotesis Pertama.....	31
5. Hasil Uji Hipotesis Kedua.....	31
B. Pembahasan.....	31
V. Kesimpulan dan Saran.....	36
A. Kesimpulan.....	36
B. Saran.....	36
DAFTAR PUSTAKA.....	37
LAMPIRAN.....	43

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 3.1 Desain Penelitian Model <i>Posttest only control group design</i>	17
Tabel 3.2 Rubrik Penskoran Kemampuan Pemecahan Masalah.....	19
Tabel 3.3 Koefisien Realibilitas.....	21
Tabel 3.4 Indeks Tingkat Kesukaran.....	22
Tabel 3.5 Indeks Daya Pembeda.....	23
Tabel 4.1 Statistik Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis.....	28
Tabel 4.2 Statistik Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis.....	29

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 2.1 Diagram Kerangka Pikir.....	14

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN	Halaman
A. PERANGKAT PEMBELAJARAN	
A.1 Silabus.....	43
A.2 RPP Pembelajaran <i>Open Ended</i>	47
A.3 RPP Pembelajaran Konvensional.....	56
A.4 LKPD Pembelajaran <i>Open Ended</i>	76
B. PERANGKAT TES	
B.1 Kisi-Kisi Instrumen Tes.....	106
B.2 Soal Tes Kemampuan Pemecahan Masalah.....	108
B.3 Jawaban Soal Tes Kemampuan Pemecahan Masalah.....	110
B.4 Rubrik Penskoran.....	114
C. DATA, HASIL UJI COBA INSTRUMEN DAN UJI HIPOTESIS	
C.1 Data Uji Coba Tes Kemampuan Pemecahan Masalah.....	115
C.2 Perhitungan Reliabilitas.....	115
C.3 Perhitungan dan Interpretasi Tingkat Kesukaran.....	116
C.4 Perhitungan Daya Pembeda.....	116
C.5 Data Nilai Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa.....	117
C.6 Uji Normalitas Nilai Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa.....	119
C.7 Uji Hipotesis Data Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa.....	121
D. DOKUMENTASI.....	126

E. SURAT

E.1 Surat Izin Penelitian.....127

E.2 Surat Keterangan Sudah Melakukan Penelitian.....128

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya dan masyarakat. Dalam zaman yang semakin modern ini, pendidikan merupakan modal yang harus kita miliki dalam menghadapi tuntutan zaman. Maju mundurnya suatu bangsa dipengaruhi oleh faktor kualitas pendidikan, yakni jika pendidikan dalam suatu bangsa itu baik, maka akan dapat mencetak sumber daya manusia yang berkualitas baik dalam segi spiritual, intelegensi dan keterampilan. Selain itu, pendidikan merupakan proses yang penting dalam mencetak generasi bangsa selanjutnya.

Menurut Notoatmodjo (2003: 16) Pendidikan adalah segala upaya yang direncanakan untuk mempengaruhi orang lain baik individu, kelompok, atau masyarakat sehingga mereka melakukan apa yang diharapkan oleh pelaku pendidikan. Oleh karena pelaku pendidikan di Indonesia adalah Pemerintah yang terkait dengan Undang-Undang yang tercantum dalam Pembukaan Undang-Undang Dasar alinea ke-IV, maka pelaku pendidikan di Indonesia mengharapkan agar menghasilkan kehidupan bangsa yang cerdas dan bebas dari kebodohan.

Dalam proses mencerdaskan kehidupan bangsa, pemerintah melakukan berbagai upaya, salah satunya adalah secara sukarela memberikan ruang kepada PISA (*The Programme for International Student Assessment*) untuk senantiasa mengevaluasi hasil capaian siswa agar dapat menjadi refleksi kebijakan pendidikan di era globalisasi (Indah, 2019). PISA adalah lembaga internasional yang memiliki tujuan untuk mengukur literasi matematika, salah satu komponen dalam literasi matematika adalah kemampuan pemecahan masalah matematika (OECD ilibrary | PISA, t.t.).

Berdasarkan Keputusan Mendikbudristekdikti No. 56 tahun 2022, terdapat beberapa mata pelajaran yang termasuk ke dalam mata pelajaran wajib, Matematika adalah salah satu mata pelajaran wajib tersebut. Menurut James dan James (1972), matematika adalah ilmu tentang logika mengenai bentuk, susunan besaran, dan konsep-konsep yang berhubungan satu dengan yang lainnya dengan jumlah yang banyak yang terbagi ke dalam tiga bidang, yaitu aljabar, analisis dan geometri. Matematika tidak bisa dipisahkan dari pemecahan masalah, dan diketahui bahwa lima standar kemampuan matematika yang harus dimiliki siswa adalah kemampuan pemecahan masalah, penalaran dan pembuktian, koneksi, komunikasi, dan representasi (NCTM, 2000). Hal ini juga sejalan dengan temuan peneliti pada 25 Desember 2022, diperoleh setidaknya 15.800 Pembahasan tentang Kemampuan Pemecahan Masalah yang tertuang di *Google Scholar*. Artinya dengan pembahasan sebanyak ini, menunjukkan bahwa Kemampuan Pemecahan Masalah menjadi pembicaraan yang penting yang dilihat oleh Peneliti.

Dalam Pemecahan Masalah, Proses berfikir siswa membutuhkan perhatian guru untuk membantu mereka mengembangkan kemampuan pemecahan masalahnya dalam konteks kehidupan nyata maupun konteks matematika (Ulya dkk, 2014). Berdasarkan pernyataan yang dikutip oleh O'Brien dari *National Council of Teachers of Mathematics*, mendefinisikan pemecahan

masalah sebagai keterlibatan dalam suatu tugas yang metode penyelesaiannya tidak diketahui sebelumnya. Dalam rangka untuk mencari penyelesaiannya, peserta didik harus mendatangkan pengetahuan mereka, dan melalui proses ini, mereka akan sering mengembangkan pemahaman matematika yang baru (O'Brien: 2011:147-148).

Berdasarkan hasil PISA 2018, sebanyak 71,9% dari sampel yang diteliti pada siswa Indonesia berada di level 1 ke bawah (dari 7 level) OECD untuk kategori matematika. Dengan skor 379 dari rata-rata OECD 487 (OECD, 2019). Yang dimana kemampuan pemecahan masalah adalah satu indikator yang dinilai dalam kategori ini. Hal ini mengindikasikan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematika siswa Indonesia masih rendah apabila ditinjau dari Interpretasi hasil PISA. Rendahnya kemampuan pemecahan masalah juga terjadi di SMP Negeri 1 Terbanggi Besar kabupaten Lampung Tengah, hal ini didasarkan kepada wawancara yang dilakukan secara daring dengan wakil kepala sekolah bidang kurikulum yang juga sekaligus guru matematika, ibu Venny Fatmawati. Beliau menuturkan bahwa persentase kemampuan pemecahan masalah di SMP Negeri 1 Terbanggi Besar masih rendah.

Menurut pernyataan Aljaberi & Gheit (2016: 33) yang mendefinisikan pemecahan masalah dalam matematika seperti mencoba untuk mencapai hasil tertentu dengan metode yang belum jelas. Dengan demikian, kita harus mengerahkan upaya dan usaha yang besar untuk mencapai hasil yang diinginkan. Upaya yang diharapkan untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dengan menyelenggarakan pembelajaran yang efektif berupa pemberian kesempatan kepada siswa untuk mengeksplorasi ide-idenya sehingga siswa dapat mengoptimalkan kemampuan mereka dan berimbas kepada terbentuknya siswa aktif dalam membangun kemampuan pemecahan masalah matematika. Mengacu kepada hal tersebut, maka model pembelajaran yang diharapkan dalam membangun kemampuan pemecahan masalah

matematika siswa adalah Model Pembelajaran *Open Ended*. Menurut Lestari dan Yudhanegara (2017: 42) Pembelajaran Pendekatan *Open Ended* lebih mengedepankan proses di bandingkan hasil. Hal ini sejalan dengan Konsep Pemecahan Masalah yang mengedepankan usaha untuk mencapai hasil yang diinginkan sebagaimana dengan paragraf sebelumnya.

Banyak peneliti yang meneliti tentang hubungan antara kemampuan pemecahan masalah dengan konsep pembelajaran *Open Ended*, beberapa contoh yang menggambarkan kebermanfaatannya dari pembelajaran *Open Ended* adalah Penelitian oleh Puspitasari, dkk (2014) menunjukkan bahwa pembelajaran *Open Ended* lebih efektif untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa. Sejalan dengan Puspitasari, Dewi (2018) juga menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran *Open Ended* efektif ditinjau kemampuan pemecahan masalah siswa.

Berdasarkan pemaparan di atas, akhirnya terbentuk dugaan model pembelajaran *Open Ended* efektif ditinjau dari kemampuan pemecahan masalah matematika. Sehingga perlu dilakukan penelitian berjudul “Efektivitas Pembelajaran *Open Ended* ditinjau dari kemampuan pemecahan masalah” yang dilaksanakan di SMP Negeri 1 Terbanggi Besar

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Apakah penerapan model pembelajaran Matematika *Open Ended* efektif ditinjau dari kemampuan pemecahan masalah peserta didik?
2. Apakah model pembelajaran Matematika *Open Ended* lebih baik daripada model pembelajaran Konvensional ditinjau dari kemampuan pemecahan masalah?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari Penelitian ini adalah mengetahui efektivitas pembelajaran matematika *Open Ended* ditinjau dari kemampuan pemecahan masalah peserta didik siswa kelas VIII SMPN 1 Terbanggi Besar

D. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat Akademis

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan informasi dalam pendidikan matematika berkaitan dengan pembelajaran matematika *Open Ended* dan efektivitasnya dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik

2. Manfaat Praktis

Dilihat dari segi praktis, penelitian ini memberikan manfaat antara lain:

- a. Bagi guru dan calon guru, diharapkan penelitian ini dapat memberikan sumbangan pemikiran mengenai efektivitas model pembelajaran *Open Ended* ditinjau dari kemampuan pemecahan masalah peserta didik.
- b. Bagi sekolah, diharapkan penelitian ini dapat memberikan sumbangan pemikiran

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Efektivitas Pembelajaran

Efektivitas berasal dari bahasa Inggris *effectiveness* yang berarti ukuran keberhasilan atas sesuatu untuk mencapai tujuan yang diinginkan (Kamus Oxford). Menurut Mulyasa (2003), efektivitas adalah adanya kesesuaian antara orang yang melakukan tugas dengan sasaran atau hasil yang ingin dituju. Efektivitas berkaitan erat dengan perbandingan antara tingkat pencapaian tujuan dengan rencana yang telah disusun sebelumnya, atau perbandingan antara hasil nyata dengan hasil yang direncanakan.

Apabila efektivitas dikaitkan dengan pembelajaran, Miarso (2004) mengatakan bahwa efektivitas pembelajaran merupakan salah satu standar mutu pendidikan dan sering kali diukur dengan tercapainya tujuan, atau dapat juga diartikan sebagai ketepatan dalam mengelola suatu situasi, "doing the right things". Sedangkan menurut Supriyono (2014), Efektivitas Pembelajaran merujuk pada berdaya dan berhasil untuk semua komponen pembelajaran yang diorganisir untuk mencapai sebuah tujuan pembelajaran. Pembelajaran yang efektif akan membawa dampak yang baik sekaligus bermanfaat dalam proses belajar siswa.

Berdasarkan pengertian di atas, maka Efektivitas Pembelajaran bisa disimpulkan sebagai ukuran yang berhubungan dengan tingkat

ketercapaian tujuan pendidikan dan keberhasilan pembelajaran yang dilakukan oleh satuan pendidikan, serta proses yang terjadi di dalamnya. Dalam penelitian ini, pembelajaran dikategorikan efektif apabila siswa mencapai standar nilai yang sudah ditetapkan dalam satuan pendidikan dalam hal ini SMPN 1 Terbanggi Besar, standar nilai yang ditetapkan tersebut adalah kriteria ketuntasan maksimal.

2. Pembelajaran Matematika *Open Ended*

Manusia adalah makhluk yang dikaruniai potensi kreatif dalam dirinya, potensi itu dapat memberikan manfaat dalam kehidupan manusia selama keberadaannya mampu dikembangkan dengan baik dan maksimal (Rusdi, 2017). potensi kreatif inilah yang pada akhirnya menjadikan manusia seharusnya mampu menggunakan akalnya untuk menyelesaikan permasalahan-permasalahan yang diberikan dengan kemampuan pengalaman dan potensi intelektual yang dia miliki dengan cara mereka sendiri.

Menurut Hashimoto dalam Nurina (2015) pendekatan *Open Ended* merupakan pendekatan yang diawali dengan masalah tidak lengkap dan pembelajaran dilakukan dengan berbagai pendekatan (prosedur) dalam menyelesaikan masalah untuk memberikan pengalaman dalam memberikan sesuatu yang baru melalui penggabungan pengetahuan sebelumnya. Menurut Hannafin, dkk (1994) Pembelajaran *Open Ended* mengarah kepada proses yang dimana maksud dan tujuan dari siswa secara unik ditetapkan dan dikejar (untuk dicapai). Hal ini melibatkan determinasi dari siswa untuk apa yang harus dipelajari, bagaimana cara mempelajarinya, kapan tujuan pembelajaran akan tercapai, dan bagaimana urutan langkah-langkah yang akan dilakukan. Oleh karena itu, terdapat perbedaan mendasar antara pembelajaran *Open Ended* dengan pembelajaran terarah yaitu pada siapa yang menentukan apa yang akan

dipelajari dan langkah apa yang diambil untuk meneruskan pembelajaran. Sedangkan menurut Suyatno (2009) Model Pembelajaran *Open Ended* adalah pembelajaran dengan masalah terbuka, artinya pembelajaran yang menyajikan permasalahan dengan pemecahan berbagai cara dan solusinya juga bisa beragam. Contoh dari permasalahan terbuka yang dimaksud diberikan oleh Mardayanti, dkk (2016) sebagai berikut: Bu Wati dan Bu Yeni pergi ke butik penjualan songket Palembang untuk membeli songket khas Palembang. Bu Wati membeli dua buah songket Limar dan dua buah Songket berakam seharga Rp. 9.900.000,-. kemudian bu Nosi juga akan membeli songket di Butik yang sama. Bu Nosi memiliki uang sejumlah Rp. 30.000.000,-. Menurut bu Nosi uang yang dimilikinya sudah cukup banyak untuk membeli 10 buah songket. Tetapi menurut bu Wati uang bu Nosi tidak cukup untuk membeli hingga 10 buah songket. Namun, menurut bu Yeni, uang bu Nosi cukup tergantung jenis songket yang akan dibelinya. Siapakah yang mengatakan benar? Mengapa? Berikan alasanmu!

Sebagaimana halnya pembelajaran pada umumnya, terdapat langkah-langkah yang harus diperhatikan dalam pembelajaran dengan menggunakan pendekatan *Open Ended* sebagaimana yang dituliskan oleh Lestari dan Yudhanegara (2017), langkah-langkah pendekatan *Open Ended* adalah sebagai berikut:

- 1) *Open Ended Problems*, yaitu siswa diberikan masalah terbuka yang memiliki lebih dari satu jawaban benar atau metode penyelesaian
- 2) *Constructivism*, yaitu siswa mencari pola untuk menyelesaikan masalah yang diberikan
- 3) *Exploration*, yaitu siswa menyelesaikan masalah melalui kegiatan eksplorasi
- 4) *Presentation*, yaitu siswa menyajikan hasil temuannya

Sedangkan langkah-langkah yang perlu diambil guru didalam melaksanakan pembelajaran dengan pendekatan *Open Ended* adalah:

- 1) Menghadapkan siswa pada masalah terbuka dengan menekankan bagaimana siswa mencapai sebuah solusi
- 2) Membimbing siswa untuk menemukan pola dalam mengkonstruksi permasalahannya sendiri
- 3) Membiarkan siswa memecahkan masalah dengan berbagai penyelesaian dan jawaban yang beragam
- 4) Meminta siswa untuk menyajikan hasil temuannya

Beberapa keunggulan dan kelemahan pembelajaran dengan pendekatan *Open Ended* menurut Suherman dkk adalah Siswa berpartisipasi lebih aktif dalam pembelajaran dan sering mengekspresikan idenya, siswa memiliki kesempatan lebih banyak dalam memanfaatkan pengetahuan dan keterampilan matematik secara komprehensif, siswa dengan kemampuan matematika rendah dapat merespon permasalahan dengan cara mereka sendiri, siswa secara intrinsik termotivasi untuk memberikan bukti atau penjelasan, dan siswa memiliki pengalaman banyak untuk menemukan sesuatu dalam menjawab permasalahan. Sedangkan kelemahan dalam pembelajaran *Open Ended* adalah membuat dan menyiapkan masalah matematika yang bermakna bagi siswa bukanlah pekerjaan mudah, mengemukakan masalah yang langsung dapat dipahami siswa sangat sulit sehingga banyak siswa yang mengalami kesulitan bagaimana merespon permasalahan yang diberikan, siswa dengan kemampuan tinggi bisa merasa ragu dan mencemaskan jawaban mereka, dan mungkin ada sebagian siswa yang merasa bahwa kegiatan belajar mereka tidak menyenangkan karena kesulitan yang mereka hadapi.

Jadi pembelajaran *Open Ended* diartikan sebagai pembelajaran yang menyajikan masalah terbuka sehingga memungkinkan siswa

menyampaikan gagasan yang timbul dalam pikirannya sehingga dapat mengoptimalkan potensi intelektualnya dalam menyelesaikan permasalahan diberikan.

3. Kemampuan Pemecahan Masalah

Salah satu kemampuan yang harus dimiliki oleh siswa adalah kemampuan pemecahan masalah (Depdiknas, 2006). Krulik and Rudnick (1995) mendefinisikan kemampuan pemecahan masalah sebagai seorang individu berarti dalam menggunakan pengetahuan dan kemampuan yang sudah ada sebelumnya telah disintesis dan diterapkan kepada situasi yang baru dan berbeda. Polya dalam Hudoyo (2003) menyatakan pemecahan masalah adalah usaha mencari jalan keluar dari suatu kesulitan, mencapai suatu tujuan yang tidak dengan segera dapat dicapai. Berdasarkan pernyataan di atas, maka dapat dikatakan bahwa kemampuan pemecahan masalah adalah kemampuan mencari jalan keluar dari suatu kesulitan dan mengoptimalkan kemampuan untuk menghadapi situasi yang baru dan berbeda.

Berdasarkan Polya (Nilamsari, 2021), indikator dari pemecahan masalah adalah:

- (1) Memahami masalah
- (2) Menyusun rencana penyelesaian
- (3) Melaksanakan rencana penyelesaian
- (4) Memeriksa kembali prosedur dan hasil penyelesaian

Menurut Astutiani, dkk (2019) ada beberapa karakteristik pemecahan masalah dalam matematika, yaitu (1) strategi yang tepat diperlukan dalam memecahkan masalah; (2) memiliki pengetahuan penting dalam menghasilkan solusi yang benar; (3) tingkat keterampilan dalam pemecahan masalah yang benar-benar mempengaruhi akurasi dan

kesesuaian hasil yang diperoleh dalam melakukan pemecahan masalah; (4) pemecahan masalah tidak didasarkan pada memori yang dimiliki; (5) setiap masalah memiliki strategi yang unik; (6) berbagai pendekatan harus dipelajari dan dipahami untuk menghasilkan pemecahan masalah yang tepat dan sesuai harapan; (7) pengetahuan dan keterampilan dalam menerapkan konsep matematika dan prinsip-prinsip yang telah dipelajari benar-benar membantu untuk memecahkan masalah.

B. Definisi Operasional

1. Efektivitas Pembelajaran adalah ukuran keberhasilan pembelajaran matematika di kelas sehingga mencapai nilai statistik kelas (rata-rata atau median) sebesar nilai KKM.
2. Pembelajaran Matematika *Open Ended* adalah pembelajaran yang menyajikan masalah terbuka sehingga memungkinkan siswa menyampaikan gagasan yang timbul dalam pikirannya sehingga dapat mengoptimalkan potensi intelektualnya dalam menyelesaikan permasalahan diberikan dengan langkah-langkah pendekatan yaitu Pemberian *Open Ended Problems*, *Constructivism*, *Exploration*, dan *Presentation*.
3. Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis adalah kemampuan mencari jalan keluar dari suatu kesulitan menyelesaikan permasalahan tidak rutin di dalam matematika, mencapai suatu tujuan yang tidak dengan segera dapat dicapai. Indikator dalam pemecahan masalah adalah mengidentifikasi masalah, merencanakan pemecahan masalah, menyelesaikan masalah sesuai dengan rencana, mengevaluasi jawaban.

C. Kerangka pikir

Kerangka pikir merupakan bagian dari penelitian yang menggambarkan alur pikir penelitian. Penelitian ini akan membandingkan hasil belajar matematika antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan dilakukan pembelajaran dengan pendekatan *Open Ended* pada kelas eksperimen dan pembelajaran konvensional pada kelas kontrol seperti yang dilakukan oleh guru pada umumnya.

Di dalam pembelajaran matematika yang ada sekarang, siswa cenderung hanya mengikuti apa yang guru sampaikan, tetapi tidak berusaha memecahkan masalah dengan ide nya sendiri, atau jika sedikit berbeda dengan yang cara berpikir guru, siswa cenderung disalahkan. Sehingga memaksa siswa harus mengikuti apa yang tertulis dalam buku teks pelajaran, oleh karenanya muncul istilah siswa yang berorientasi kepada buku pelajaran atau *textbook*. Karena terbentuk siswa yang *textbook* ini, akibatnya banyak siswa tercipta menjadi siswa yang memiliki kemampuan pemecahan masalah yang minim. Padahal masing-masing siswa diberikan cara berpikir yang berbeda dan beragam, sehingga pendekatan pemecahan masalah pun tidak boleh hanya satu jalan penyelesaian, tetapi guru/pengajar harus memberi kebebasan kepada siswa untuk mengeksplorasi pengetahuan yang sudah dimilikinya selama tidak terlepas dari materi pembelajaran.

Oleh sebab itu, perlu ada gagasan baru dalam pembelajaran matematika, yang selama ini hanya terfokus kepada guru yang mengakibatkan siswa takut mencoba ide sendiri, untuk lebih berfokus kepada siswa.

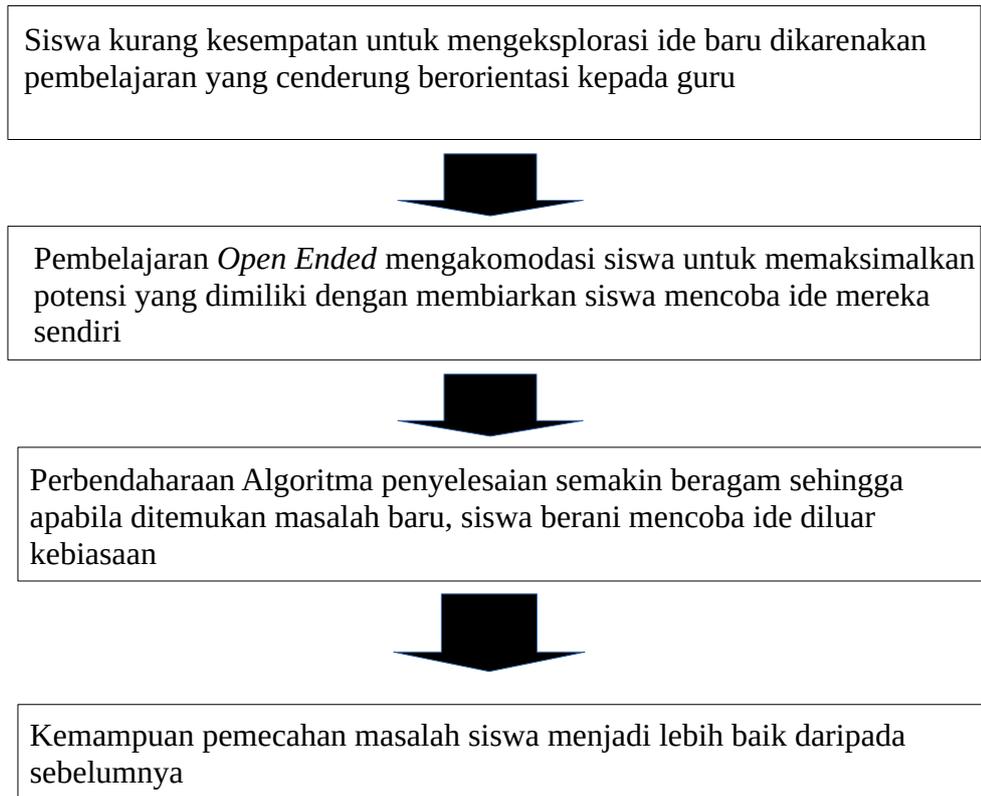
Salah satu model pembelajaran yang bisa memberikan peluang kepada siswa untuk menuangkan idenya secara lebih leluasa adalah pembelajaran matematika *Open Ended*, dimana pembelajaran *Open Ended* dimulai dengan memberikan permasalahan terbuka untuk jawaban siswa yang lebih beragam.

Pada akhirnya siswa menampung banyak pengetahuan dari pembahasan soal berbeda yang diakhir pembelajaran dia simak dari temannya. Sehingga diharapkan pembelajaran *Open Ended* ini tidak membatasi kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah-masalah baru yang tidak rutin dikarenakan penemuan algoritma yang beragam, dan hasilnya diharapkan siswa mempunyai kemampuan pemecahan masalah matematis yang baik dikarenakan terdapat banyak perbendaharaan algoritma dalam strategi pemecahan masalah matematis.

Tahapan pembelajaran yang dilakukan disini adalah dengan membagi siswa kelas menjadi beberapa kelompok kecil, kemudian diberikan lembar kerja siswa yang berisi permasalahan-permasalahan yang lalu difikirkan masing-masing oleh siswa penyelesaiannya. Kemudian di komunikasikan didalam kelompok mereka dan dipresentasikan di dalam kelas. Sehingga akan tercipta jawaban yang beragam. Penelitian tentang efektivitas pembelajaran matematika *Open Ended* ini terdiri dari satu variabel bebas dan satu variabel terikat, dimana variabel bebasnya adalah pembelajaran matematika *Open Ended* dan variabel terikatnya adalah kemampuan pemecahan masalah matematis.

Dengan demikian, diharapkan melalui model pembelajaran *Open Ended* ini, siswa menjadi lebih berani menulis idenya yang berbeda dari sebelumnya, sehingga pada akhirnya terbentuk diri siswa yang mempunyai kemampuan pemecahan masalah yang tinggi.

Adapun kerangka pikir ditunjukkan oleh Gambar 2.1 pada halaman selanjutnya.



Gambar 2.1 Diagram Kerangka Pikir

D. Anggapan Dasar

Penelitian ini mempunyai anggapan dasar bahwa siswa SMPN 1 Terbanggi Besar kelas VIII semester ganjil tahun 2022/2023 memperoleh materi yang sama dan sesuai dengan satuan pendidikan

E. Hipotesis Penelitian

1. Median nilai populasi kelas dengan pembelajaran matematika *Open Ended* efektif ditinjau dari kemampuan pemecahan masalah siswa SMPN 1 Terbanggi Besar.

2. Median nilai populasi kelas dengan pembelajaran Matematika *Open Ended* lebih baik dari nilai rata-rata populasi kelas pembelajaran konvensional ditinjau dari kemampuan pemecahan masalah

III. METODE PENELITIAN

A. Populasi dan Sampel

Penelitian ini dilaksanakan pada semester ganjil tahun pelajaran 2022/2023 di SMPN 1 Terbanggi Besar. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII sebanyak 215 orang yang terdistribusi dalam 7 kelas dari VIII-A sampai VIII-G. Dari 7 kelas tersebut dipilih 2 kelas dan hasil wawancara dengan wakil kepala sekolah diperoleh informasi bahwa distribusi kemampuan siswa kelas VIII-A sampai kelas VIII-G cenderung homogen.

Berdasarkan pernyataan di atas, maka dengan teknik *Purposive Sampling* kelas VIII-A dan VIII-B sebagai sampel, dengan VIII-B sebagai kelas eksperimen dengan pembelajaran *Open Ended* dan VIII-A sebagai kelas kontrol dengan pembelajaran Konvensional.

B. Desain Penelitian

Dalam penelitian ini terdapat melibatkan dua variabel, dengan satu variabel bebas yaitu pembelajaran matematika *Open Ended* dan satu variabel terikat yaitu kemampuan pemecahan masalah. Penelitian yang dilakukan ini merupakan penelitian semu (*quasi experiment*). Mengacu pada hipotesis penelitian dan populasi maka desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *nonequivalent control group design* yang diambil dari Donald (2009). desain penelitian ini adalah desain yang hampir mirip pada penelitian sesungguhnya model *post test only*.

Tabel 3.1. Desain Penelitian Model *Posttest Only Control Group Design*

Kelas	Perlakuan	Post-Test
Eksperimen	O	E ₁
Kontrol	C	E ₂

Keterangan:

E₁ : Nilai Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Kelas Eksperimen

E₂ : Nilai Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Kelas Kontrol

O : Pembelajaran Matematika *Open Ended*

C : Pembelajaran Matematika Konvensional

C. Prosedur Pelaksanaan Penelitian

1. Tahap Perencanaan

- (1) Melaksanakan Observasi awal untuk melihat karakteristik populasi
- (2) menentukan sampel penelitian
- (3) menetapkan materi yang akan digunakan dalam penelitian
- (4) menyusun proposal penelitian
- (5) menyusun perangkat pembelajaran dan instrumen tes yang akan digunakan dalam penelitian

2. Tahap Pelaksanaan

- (1) melaksanakan pembelajaran matematika *Open Ended* dan konvensional serta melakukan pengamatan terhadap aktivitas peserta
- (2) memberikan tes akhir kemampuan pemecahan masalah matematis

3. Tahap akhir

- (1) mengumpulkan data hasil tes peserta didik
- (2) mengolah dan menganalisa data yang diperoleh
- (3) membuat laporan hasil penelitian

D. Data dan Teknik Pengumpulan Data

Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini berupa data kuantitatif adalah data hasil Tes Kemampuan Pemecahan Masalah. Teknik yang dilakukan dalam pengumpulan data ini adalah Teknik Tes. Pengambilan data dilakukan sebanyak satu kali yaitu pada saat Tes. instrumen tes yang dilakukan dalam penelitian ini adalah tes uraian.

E. Instrumen Penelitian

Instrumen Penelitian yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari Instrumen tes dan Instrumen Non Tes. Dimana Instrumen Tes adalah Perangkat Pembelajaran yang digunakan untuk memberikan perlakuan dan juga sebagai instrumen pengumpulan data. Perangkat Pembelajaran dalam Penelitian ini adalah Silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang penulis gunakan diambil dari Penelitian Juniati dari UIN Syarif Kasim Riau (2021) dengan sedikit perubahan. Sedangkan instrumen pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah instrumen tes yang penulis gunakan diambil dari Penelitian Rusmala Dewi dari UIN Raden Fatah Palembang (2016). Instrumen tes yang digunakan adalah instrumen tes penilaian kemampuan pemecahan masalah siswa pada berupa tes uraian pada materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel berdasarkan indikator penilaian kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yaitu: Pemahaman Masalah, membuat rencana penyelesaian masalah, menyusun solusi, dan memeriksa kembali.

Adapun rubrik pedoman penskoran dari soal tes kemampuan pemecahan masalah matematis dapat dilihat pada Tabel 3.2 halaman selanjutnya.

Tabel 3.2. Rubrik Penskoran Kemampuan Pemecahan Masalah

Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah	Respon	Skor
Mengidentifikasi masalah, memahami masalah dengan benar, menyebutkan apa yang diketahui dan ditanya dalam masalah	- Tidak mengerti sama sekali masalah yang dimaksud	0
	- Tidak mengerti sebagian masalah dengan menyebutkan sebagian apa yang diketahui dan tidak menyebutkan apa yang ditanyakan dari masalah	1
	- Tidak mengerti sebagian masalah dengan menyebutkan sebagian apa yang diketahui dan menyebutkan apa yang ditanyakan dari masalah	2
	- Mampu mengidentifikasi masalah dengan benar dan tepat	3
Merencanakan pemecahan masalah, menyatakan dan menuliskan model atau rumus yang digunakan untuk menyelesaikan masalah	- Tidak merencanakan masalah sama sekali	0
	- Merencanakan penyelesaian masalah tetapi tidak benar	1
	- Merencanakan penyelesaian masalah tetapi hanya sebagian informasi saja yang benar	2
	- Mampu merencanakan penyelesaian masalah dengan benar dan tepat	3
Menyelesaikan masalah sesuai dengan rencana, melakukan operasi hitung dengan benar	- Tidak mampu menyelesaikan masalah sama sekali	0
	- Menyelesaikan masalah tetapi tidak sesuai rencana	1
	- Menyelesaikan sebagian dari masalah	2
	- Mampu menyelesaikan masalah dengan benar dan tepat	3
Mengevaluasi, mengecek kembali perhitungan yang diperoleh	- Tidak mengecek perhitungan masalah sama sekali	0
	- Mengecek perhitungan masalah tetapi kurang tepat	1
	- Dapat mengecek perhitungan masalah dengan tepat	2

Sumber: diadaptasi dari Purnamasari dan Setiawan (2019)

Menurut Khaerudin (2015) penilaian tes uraian lebih sulit daripada tes objektif, hal ini dikarenakan tes uraian belum mempunyai standar yang khusus dalam penilaian, oleh karena itu diperlukan pengujian item-item soal tersebut baik dari sisi validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran maupun daya pembedanya. Berikut akan dijabarkan poin-poin tersebut:

1. Validitas Instrumen

Validitas dapat diartikan dengan ketepatan, kebenaran, keshahihan atau keabsahan. Apabila kata valid itu dikaitkan dengan fungsi tes sebagai alat pengukur, maka sebuah tes dikatakan valid apabila tes tersebut dengan secara tepat, secara benar, secara shahih, atau secara absah dapat mengukur apa yang seharusnya diukur (Sudijono, 1991).

Validitas yang akan diukur dalam penelitian ini adalah validitas item, pengujian validitas dalam penelitian ini dilakukan melalui penilaian butir tes dengan kompetensi dasar dan indikator pencapaian kompetensi serta disesuaikan dengan kemampuan pemecahan masalah peserta didik terhadap soal-soal agar sesuai dengan tujuan pembelajaran. Peneliti menggunakan Instrumen Tes oleh Penelitian Dewi (2016) yang sudah valid secara ahli dan juga Uji Coba empiris menunjukkan bahwa keempat soal sudah valid.

2. Reliabilitas Instrumen

Menurut Purwanto (2010) realibilitas adalah ketetapan atau ketelitian suatu alat evaluasi. Suatu tes atau alat evaluasi dikatakan andal jika ia dapat dipercaya, konsisten, atau stabil dan produktif. Artinya suatu tes memiliki keterandalan apabila digunakan tes berulang-ulang memiliki hasil yang sama (Thoha, 1996). rumus yang digunakan untuk menghitung koefisien

realibilitas (r_{11}) digunakan rumus cronbach-alpha, hal ini berdasarkan pendapat Arikunto (2011: 109) yaitu:

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

Keterangan:

n = Banyaknya butir soal

S_i^2 = Varians sampel butir soal ke-i

S^2 = Varians total skor

Tabel 3.3. Koefisien Realibilitas

Koefisien Realibilitas	Keterangan
$0,81 \leq r_{11} \leq 1,00$	sangat tinggi
$0,61 \leq r_{11} \leq 0,80$	tinggi
$0,41 \leq r_{11} \leq 0,60$	cukup
$0,21 \leq r_{11} \leq 0,40$	rendah
$0,01 \leq r_{11} \leq 0,20$	sangat rendah

Berdasarkan perhitungan yang dilakukan oleh peneliti terhadap data nilai uji coba yang diperoleh Dewi (2016), diperoleh nilai $r_{11} = 0,755$ yang dimana berdasarkan tabel di atas diperoleh bahwa Koefisien Realibilitas mempunyai kriteria Tinggi. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran C.2 Halaman 115.

3. Tingkat Kesukaran

Azwar (2006:129) mengatakan bahwa tingkat kesukaran butir soal adalah proporsi antara banyaknya peserta tes yang menjawab butir soal dengan benar dengan banyaknya peserta tes. Cara yang digunakan untuk menghitung apakah suatu soal tersebut sulit atau mudah adalah dengan menghitung indeks kesukaran item.

Berdasarkan Arifin (2012), rumus yang digunakan untuk menghitung indeks kesukaran soal (TK) adalah sebagai berikut:

$$TK = \frac{\text{Rata - Rata}}{\text{Skor maksimum tiap soal}}$$

kriteria tingkat kesukaran soal menurut arifin disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 3.4. Indeks Tingkat Kesukaran

Indeks Kesukaran (TK)	Keterangan
TK = 0,00	sangat sukar
$0,00 \leq TK \leq 0,29$	sukar
$0,30 \leq TK \leq 0,69$	sedang
$0,70 \leq TK \leq 0,99$	mudah
TK = 1,00	sangat mudah

Berdasarkan hasil perhitungan yang dilakukan oleh peneliti terhadap data uji coba yang dilakukan oleh Dewi (2016), diperoleh 2 soal memiliki kriteria sedang dan 2 soal memiliki kriteria mudah. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran C.3 Halaman 116.

4. Daya Pembeda

Menurut Ngalim Purwanto, Daya pembeda suatu soal tes adalah bagaimana kemampuan soal itu untuk membedakan siswa-siswa yang termasuk kelompok pandai (upper group) dengan siswa-siswa yang termasuk kelompok kurang (lower group). Indeks daya pembeda dihitung atas dasar pembagian kelompok menjadi dua bagian yaitu kelompok atas dan kelompok bawah. Indeks daya pembeda didefinisikan sebagai proporsi antara jawaban benar kelompok atas dan proporsi jawaban benar

kelompok bawah. Pembagian kelompok ini dapat dilakukan dengan metode yang paling banyak dipakai adalah dengan menentukan 27% kelompok atas dan 27% kelompok bawah. (Sudijono)

Menurut Arikunto, rumus yang digunakan untuk menghitung indeks daya pembeda (DP) adalah:

$$DP = \frac{\bar{X}_{KA} - \bar{X}_{KB}}{\text{skor maksimum}}$$

keterangan:

X_{KA} = Rata-rata kelompok atas

X_{KB} = Rata-rata kelompok bawah

Interpretasi indeks daya pembeda dalam bentuk kualitatif menurut Arikunto (2011: 213) adalah sebagai berikut:

Tabel 3.5. Indeks Daya Pembeda

Indeks Daya Pembeda (DP)	Keterangan
$-1,00 \leq DP \leq -0,01$	sangat buruk
$0,00 \leq DP \leq 0,20$	buruk
$0,21 \leq DP \leq 0,30$	cukup
$0,31 \leq DP \leq 0,70$	baik
$0,71 \leq DP \leq 1,00$	sangat baik

Berdasarkan perhitungan yang dilakukan oleh peneliti terhadap data nilai uji coba yang diperoleh oleh Dewi (2016), diperoleh instrumen memiliki nilai daya pembeda yang baik. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran C.4 Halaman 116.

F. Teknik Analisis Data

Setelah kedua kelas dilakukan tindakan yang berbeda, selanjutnya data yang terkumpul dianalisis untuk diolah dan dianalisis untuk menunjukkan

adanya pengaruh pembelajaran *Open Ended* dan konvensional terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Serta untuk mengetahui tingkat perbedaan antara pembelajaran matematika *Open Ended* dengan pembelajaran matematika konvensional.

Untuk menguji hipotesis penelitian dari hipotesis penelitian yang diberikan disebutkan dalam bab II, diperlukan uji prasyarat terhadap data nilai kemampuan pemecahan masalah yaitu uji Normalitas yang dilanjutkan dengan Uji Homogenitas (apabila data berdistribusi normal) untuk membuat keputusan apakah pengujian dapat menggunakan statistik-t atau uji tanda median dan uji *mann-whitney u*.

1. Uji Normalitas Data

Suatu data dikatakan berdistribusi normal apabila banyak data dibawah rata-rata sama dengan banyak data diatas rata-rata. Untuk melakukan uji normalitas data, statistik uji yang digunakan adalah chi-kuadrat (Sudjana: 2005) adapun rumus statistiknya adalah sebagai berikut:

$$\chi^2_{hitung} = \sum_{i=1}^k \frac{(F_i - F_h)^2}{F_h}$$

keterangan:

F_i = Frekuensi rentang nilai ke-i (observasi)

F_h = Frekuensi yang diharapkan (distribusi normal)

k = banyaknya percobaan

Hipotesis statistiknya adalah sebagai berikut

H_0 : Data sampel nilai kelas eksperimen/kontrol berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : Data sampel nilai kelas eksperimen/kontrol berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

Dengan kriteria uji, terima H_0 jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, dan tolak H_0 untuk selain itu.

Berdasarkan hasil uji pada lampiran C.6.1 Halaman 119 diperoleh bahwa data nilai kemampuan pemecahan masalah tidak berdistribusi normal, maka Uji Homogenitas tidak diperlukan. Oleh karena itu, pengujian hipotesis pertama menggunakan Uji Tanda untuk Median dan pengujian hipotesis kedua menggunakan Uji *Mann-Whitney*.

3. Uji Hipotesis

a) Dalam pengujian hipotesis pertama, hipotesis statistik yang digunakan adalah sebagai berikut:

H_0 : (Md1 = 65) Median nilai siswa dengan pembelajaran *open ended* adalah 65

H_1 : (Md1 < 65) Median nilai siswa dengan pembelajaran *open ended* kurang dari 65

Prosedur Pengujiannya adalah sebagai berikut:

1. Pilih n sampel X_1, X_2, \dots, X_n acak
2. Kemudian akan dibuat hipotesis H_0 (Median = M_0) dengan M_0 adalah nilai tetapan melawan H_1 (Median < M_0)
3. Lalu tentukan banyaknya nilai $X_i - M_0$ yang bertanda positif
4. Kemudian tentukan nilai dari $P(N \leq n)$ yang merupakan *p-value* dengan N dan n masing-masing adalah banyaknya nilai $X_i - M_0$ yang positif dari populasi dan banyaknya nilai $X_i - M_0$ yang positif dari sampel.

5. Kemudian perhatikan pada tabel distribusi Binomial $N+ \sim b(N, \frac{1}{2})$
 6. Terima H_0 apabila nilai $P(N \leq n) > 0,05$ dan tolak H_0 untuk selain itu
- b) Dalam pengujian hipotesis kedua, hipotesis statistik yang digunakan adalah sebagai berikut:
- H_0 : (Md1 = Md2) Median nilai siswa dengan pembelajaran *open ended* sama dengan Median nilai siswa dengan pembelajaran konvensional
- H_1 : (Md1 > Md2) Median nilai siswa dengan pembelajaran *open ended* lebih tinggi daripada Median nilai siswa dengan pembelajaran konvensional

Prosedur Pengujiannya adalah sebagai berikut:

1. Peringkatkan semua nilai secara bersama-sama, dimulai dari yang terendah ditandai dengan 1, kemudian 2, dan seterusnya. Namun apabila terdapat nilai yang sama, maka ranking ditulis sama semua dengan rumus:

$$\text{Ranking} = \frac{\text{urutan data pertama} + \text{urutan data terakhir}}{\text{banyak data}}$$

2. Jumlahkan ranking untuk data pertama, untuk memperoleh T1
3. Jumlahkan ranking untuk data kedua, untuk memperoleh T2
4. Hitung N_1 dan N_2 . Dimana N_1 adalah banyaknya responden untuk data pertama dan N_2 adalah banyaknya responden untuk data kedua.

5. Tentukan nilai U_1 dan U_2 dengan rumus dibawah

$$U_1 = N_1 + N_2 + N_1 \frac{(N_1 + 1)}{2} - T_1$$

$$U_2 = N_1 + N_2 + N_2 \frac{(N_2 + 1)}{2} - T_2$$

6. Kemudian dari nilai U hitung yang diperoleh, bandingkan dengan tabel U pada taraf signifikansi yang diperlukan. Dalam penelitian ini taraf signifikansinya adalah 5%.
7. Kemudian dari nilai U hitung yang diperoleh, bandingkan dengan tabel U pada taraf signifikansi yang diperlukan. Dalam penelitian ini taraf signifikansinya adalah 5%.
8. Untuk data berukuran besar, maka data dianggap mendekati distribusi normal sehingga analisis data menggunakan statistik Z dari statistik U yang diperoleh dengan persamaan:

$$z = \frac{\min(U_1, U_2) - \frac{U_1 \times U_2}{2}}{\sqrt{\frac{n_1 n_2 (n_1 + n_2 + 1)}{12}}}$$

Dengan Kriteria Uji: Terima H_0 jika nilai $Z_{hitung} > Z_{tabel}$, (atau jika signikansi $> 0,05$) kemudian tolak untuk selain itu

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Pembelajaran *Open Ended* tidak efektif ditinjau dari kemampuan pemecahan masalah.
2. Pembelajaran *Open Ended* tidak membuat perbedaan kemampuan pemecahan masalah dengan pembelajaran Konvensional

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian, beberapa hal yang dapat disarankan yaitu:

1. Kepada guru, pembelajaran *Open Ended* masih belum efektif untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa. Namun tidak ada salahnya untuk melakukan percobaan jangka panjang untuk pembelajaran ini dengan kondisi pembelajaran yang tercampur, dikarenakan penelitian yang dilakukan hanya dalam waktu yang sangat singkat dan barangkali siswa masih belum beradaptasi dengan model pembelajaran ini.
2. Kepada peneliti lain yang akan melakukan penelitian tentang pembelajaran *Open Ended*, hendaknya mempelajari tentang pembelajaran *Open Ended* dengan baik agar keterbatasan dalam penelitian tidak terjadi di lain waktu. Kemudian memastikan bahwa sudah mempelajari manajemen waktu dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmadi, Abu. & Supriyono. 2014. *Psikologi Belajar*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Aljaberi, N. M. & Gheith, E. (2016). Pre-Service Class Teacher Ability in Solving Mathematical Problems and Skills in Solving Daily Problems. *Higher Education Studies*. Vol. 6 No. 3: 32-47
- Anwar, Muhammad. 2015. *Filsafat Pendidikan*. Jakarta: Penerbit Kencana.
- Ary, Donald et al. 2009. *Introduction to Research in Education 8th edition*. California: Wadsworth Publishing
- Astutiani, R., Isnarto., dan Hidayah, I. (2019). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika dalam Menyelesaikan Soal Cerita Berdasarkan Langkah Polya: Seminar Nasional Pascasarjana 2019. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Azwar, Saifuddin. 2006. *Tes Prestasi*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Cardinal, Rudolf. & Aitken, Mike. 2005. Difference tests (2): nonparametric [Presentasi PowerPoint]. Diakses dari https://egret.psychol.cam.ac.uk/psychology/2004-5/NST_1B_Statistics_SLI_DES_C_nonparametric_difference_tests.pdf
- Dewi, P. S. 2018. Efektivitas Pendekatan *Open Ended* Ditinjau Dari Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis. *Jurnal Prisma*. Vol. 7, No. 1. dikutip dari <https://jurnal.unsur.ac.id/prisma/article/view/340/268>
- Dewi, Rusmala. 2016. Skripsi “Pengaruh Model Cooperative Learning Tipe Cooperative Integrated Reading And Composition (Circ) Terhadap Kemampuan Menyelesaikan Soal Cerita Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel Kelas VIII MTs AHLIYAH 1 PALEMBANG”. Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan. Jurusan Pendidikan Matematika. UIN Raden Fatah. Palembang

- Hanifah, Nani. 2014. Perbandingan Tingkat Kesukaran, Daya Pembeda Butir Soal Dan Reliabilitas Tes Bentuk Pilihan Ganda Biasa Dan Pilihan Ganda Asosiasi Mata Pelajaran Ekonomi. *Jurnal Sosio e-kons*. Vol. 6, No. 1. Hal. 41-55. doi: <http://dx.doi.org/10.30998/sosioekons.v6i1.1715>
- Handayani, B. D. 2011. Efektivitas Pembelajaran Aktif Melalui Penerapan Model Pembelajaran Kolaboratif (Collaborative Learning) Untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Akuntansi Sektor Publik Pokok Bahasan Akuntansi Satuan Kerja Pengelola Keuangan Daerah (Skpkd). *Jurnal Pendidikan Ekonomi Dinamika Pendidikan*. Vol. 6, No. 1. Hal 62-77. dikutip dari <https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/DP/article/view/5350/#>
- Hannafin, Michael J. dkk. 1994. Learning in Open Ended Environments: Assumptions, Methods, and Implications. *JSTOR Journal*. Vol. 34, No. 8. Hal 48-55. dikutip dari <https://www.jstor.org/stable/44428230>
- Huda, Miftahul. 2014. *Model-model pengajaran dan pembelajaran: Isu-isu metodis dan paradigmatis*. Yogyakarta: Pustaka Belajar
- Indonesia. *Undang-Undang No. 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional*. Lembaran Negara RI Tahun 2003 No. 78. Tambahan Lembaran RI No. 4301. Sekretariat Negara. Jakarta
- Johnson dan Rising. 1972. *Guidelines for Teaching Mathematics*. California: Wadsworth publishing Company, Inc.
- Juniati. 2021. Skripsi “Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Model Pembelajaran Open-Ended Dengan Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV)”. Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan. Pendidikan Matematika. UIN Sultan Syarif Kasim. Riau
- Jusmiati, Delsi. 2017. Skripsi “Pengaruh Pendekatan Pembelajaran Matematika Realistik Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Pada Pokok Bahasan Lingkaran Kelas Viii Mts.Al-Ittihadiyah (Mamiyai) Kec. Medan Area”. Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan. Jurusan Pendidikan Matematika. Universitas Islam Negeri Sumatera Utara. Medan.
- King, Andrew. & Eckersley, Robert. 2019. *Statistics for Biomedical Engineers and Scientists: How to Visualize and Analyze Data*. London: Elsevier.

- Khaerudin. 2015. Kualitas Instrumen Tes Hasil Belajar. *Jurnal Madaniyah*. Vol. 2, No. 9. ISSN 2086-3462. tersedia di <https://media.neliti.com/media/publications/195121-ID-kualitas-instrumen-tes-hasil-belajar.pdf>
- Lestari, K. E. dan Yudhanegara, M. R. 2017. Analisis *adaptive reasoning proficiency* mahasiswa melalui implementasi teori *conditioning-reinforcement-scaffolding (CRS)* pada mata kuliah analisis real. *Jurnal Penelitian Pendidikan dan Pengajaran Matematika*. Vol 3. No. 2. dikutip dari <https://jurnal.unsil.ac.id/index.php/jp3m/article/view/KAR32/199>
- Lestari, K. E. dan Yudhanegara, M. R. 2017. *Penelitian Pendidikan Matematika*. Bandung: Refika Aditama
- Miarso, Yusuf Hadi. 2004. Menyemai Benih Teknologi Pendidikan. Jakarta: Kencana.
- Mulyasa. E. 2002. *Manajemen Berbasis Sekolah*. Bandung: PT Remaja Rosda Karya.
- NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. United States of America : The National Council of Teachers of Mathematics, Inc.
- Noer, Sri Hastuti. 2017. *Strategi Pembelajaran Matematika*. Yogyakarta: Matematika
- Notoatmodjo, Soekidjo. 2003. *Pendidikan dan Perilaku Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta
- Nurgiyanto, Burhan. 1987. *Penilaian Dalam Pengajaran Bahasa dan Sastra*. Yogyakarta: BPFE, hlm. 126.
- Nurina, D. L. 2015. Keefektifan Pembelajaran Menggunakan Pendekatan *Problem Posing dan Pendekatan Open Ended Ditinjau Dari HOTS*. *Jurnal Pendidikan Matematika Pythagoras*. Vol. 10, No. 2. hal. 129-136. dikutip dari <https://journal.uny.ac.id/index.php/pythagoras/article/view/9128/pdf>
- O'Brien, T. C., Wallach, C., & Mash-Duncan, C. (2011). Problem-Based Learning in Mathematics. *The Mathematics Enthusiast*. Vol. 8 No. 1&2: 147-148.
- OECD. 2019. *PISA 2018 Insights and Interpretations*. PISA, OECD, Paris. Tersedia di <https://www.oecd.org/pisa/PISA%202018%20Insights%20and%20Interpretations%20FINAL%20PDF.pdf>

- Prashnig, Barbara. 2007. *The Power Of Learning Styles : Mendongkrak Anak Melejitkan Prestasi Dengan Mengenali Gaya Belajarnya*. Jakarta: Penerbit Mizan.
- Pratiwi, Indah. (2019). Efek Program Pisa Terhadap Kurikulum Di Indonesia. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*. Vol. 4, No. 1. doi:10.24832/jpnk.v4i1.1157
- Purnamasari, Irma., dan Setiawan, Wahyu. 2019. Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMP pada Materi SPLDV Ditinjau dari Kemampuan Awal Matematika (KAM). *Journal of Medives: Journal of Mathematics Education IKIP Veteran Semarang*. Vol. 3, No. 2. hal. 207-215. doi: <https://doi.org/10.31331/medivesveteran.v3i2.771>
- Purwanto, Ngalim. 2011. *Prinsip-Prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya
- Puspitasari, Arini., Lambertus., dan Samparadja, Hafiludin. 2014. Efektivitas Pendekatan *Open Ended* Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Kelas Viii Smp Negeri 13 Kendari. *Jurnal Penelitian Pendidikan Matematika*. Vol. 2, No. 3. dikutip dari <http://ojs.uho.ac.id/index.php/JPPM/article/view/3104/2338>
- Rahmatika, Salsabila. 2021. Skripsi “Pengaruh Disposisi Matematis Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Pada Pembelajaran Daring”. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Jurusan Pendidikan MIPA, Universitas Lampung.
- Rohayati, Ade., Dahlan, J. A., dan Nurjanah. (2012). Meningkatkan Kemampuan Berfikir Kritis, Kreatif, Dan Reflektif Siswa SMA Melalui Pembelajaran *Open Ended*. *Jurnal Pendidikan Matematika FPMIPA*. Vol. 17, No. 1. <https://doi.org/10.18269/jpmipa.v17i1.36049.g15431>
- Rohmawati, Afifatu. 2015. Efektivitas Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Usia Dini*. Vol. 9, Edisi 1. [Online] tersedia di: <http://journal.unj.ac.id/unj/index.php/jpud/article/view/3491/2497>
- Rusdi, R. 2017. Implementasi Teori Kreativitas Graham Wallas Dalam Sekolah Kepenulisan Di Pesantren Mahasiswa Hasyim Asy'ari Cabeyan Yogyakarta. *Jurnal dialog islam dengan realitas*. Vol. 2, No. 2. dikutip dari <https://jurnal.iainponorogo.ac.id/index.php/muslimheritage/article/view/1111/778>

- Setia, Restu Arti. 2014. Skripsi “Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Numbered Heads Together (NHT) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Mata Pelajaran Kearsipan”. Fakultas Pendidikan Ekonomi dan Bisnis. Jurusan Pendidikan Manajemen Perkantoran. Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung.
- Shoimin, Aris. 2014. *68 Model Pembelajaran Inovatif dalam Kurikulum 2013*. Yogyakarta: AR RUZZ Media
- ScienceDirect. 2023. *Mann-Whitney U Test*. ScienceDirect, Elsevier, London. Tersedia di <https://www.sciencedirect.com/topics/mathematics/mann-whitney-u-test>
- Social Science Statistics. 2023. *Mann-Whitney U Test Calculator*. Tersedia di <https://www.socscistatistics.com/tests/mannwhitney/default2.aspx>
- Social Science Statistics. 2023. *Binomial Test Calculator*. Tersedia di <https://www.socscistatistics.com/tests/binomial/default2.aspx>
- Sriwidadi, Teguh. 2011. Penggunaan Uji *Mann-Whitney* pada Analisis Pengaruh Pelatihan Wiraniaga Dalam Penjualan Produk Baru. *Binus Business Review*. Vol. 2, No. 2.
- Sujarwo, Eko. 2021. Skripsi “Efektivitas Pembelajaran Kooperatif Tipe Number Heads Together (Nht) Ditinjau Dari Kemampuan Representasi Matematis Siswa”. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Jurusan Pendidikan MIPA. Universitas Lampung. Bandar Lampung
- Supardi. 2013. *Sekolah Efektif Konsep Dasar dan Praktiknya*. Jakarta: PT RajaGrafindo Persada
- Supranto, Johan. 2016. *Statistik: Teori dan Aplikasi Jilid 2*. Jakarta: Penerbit Erlangga
- The Pennsylvania State University – Eberly College of Science. 2022. *Introduction to Mathematical Statistics, The Sign Test for a Median*. Tersedia pada <https://online.stat.psu.edu/stat415/>
- Thoha, M. Chabib. 1996. *Teknik Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.

- Ulya, H., Kartono., dan Retnoningsih, A. 2014. *International Conference on Mathematics, Science and Education: Analysis Of Mathematics Problem Solving Ability Of Junior High School Students Viewed From Students' Cognitive Style*. Semarang: Faculty of Mathematics and Natural Science Semarang State University
- Watts, Valerie. 2022. *Introduction to Statistics: An Excel-Based Approach*. London Ontario: Fanshawe College Pressbooks.
- Wibawa, I G. A. G. K., Sujana, I Wayan., dan Manuaba, IB. S. 2013. Model Pembelajaran *Open Ended* berbantuan Media *Audio Visual* Berpengaruh Terhadap Hasil Belajar Matematika Kelas V SD Gugus II Mengwi. *Jurnal Jurusan PGSD*. Tersedia di <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JJPGSD/article/view/1536/1370>