

**EFEKTIVITAS MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* DITINJAU DARI
KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS SISWA
(Studi pada Siswa Kelas VIII SMP Negeri 22 Bandar Lampung
Semester Genap Tahun Pelajaran 2022/2023)**

(Skripsi)

**INDAH DWI HARI UTARI
NPM 1913021013**



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

ABSTRAK

EFEKTIVITAS MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* DITINJAU DARI KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS SISWA (Studi pada Siswa Kelas VIII SMP Negeri 22 Bandar Lampung Semester Genap Tahun Pelajaran 2022/2023)

Oleh

INDAH DWI HARI UTARI

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas model *problem based learning* ditinjau dari kemampuan penalaran matematis siswa. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII SMP Negeri 22 Bandar Lampung semester genap tahun pelajaran 2022/2023 sebanyak 312 siswa yang terdistribusi ke dalam 10 kelas secara heterogen. Sampel dalam penelitian ini ada 2 kelas yang dipilih dengan teknik *cluster random sampling*, sehingga diperoleh kelas VIII-6 yang terdiri dari 31 siswa sebagai kelas eksperimen dan VIII-7 yang terdiri dari 30 siswa sebagai kelas kontrol. Desain yang digunakan adalah *pretest-posttest control group design*. Data penelitian ini berupa data kuantitatif yang diperoleh dari tes kemampuan penalaran matematis siswa. Analisis data penelitian ini menggunakan uji proporsi dan uji *mann-whitney*. Hasil analisis data menunjukkan bahwa proporsi siswa yang mengikuti model *problem based learning* memiliki kemampuan penalaran matematis mencapai kategori sedang lebih dari 60% dan peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang mengikuti model *problem based learning* lebih tinggi daripada yang mengikuti pembelajaran konvensional. Dengan demikian, model *problem based learning* efektif ditinjau dari kemampuan penalaran matematis siswa.

Kata kunci: efektivitas, penalaran matematis siswa, *problem based learning*

**EFEKTIVITAS MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* DITINJAU DARI
KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS SISWA
(Studi pada Siswa Kelas VIII SMP Negeri 22 Bandar Lampung
Semester Genap Tahun Pelajaran 2022/2023)**

Oleh

INDAH DWI HARI UTARI

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 MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* DITINJAU DARI KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS SISWA (Studi pada Siswa Kelas VIII SMP Negeri 22 Bandar Lampung Semester Genap Tahun Pelajaran 2022/2023)**

Nama Mahasiswa : **Indah Dwi Hari Utari**

Nomor Pokok Mahasiswa : 1913021013

Program Studi : Pendidikan Matematika

Jurusan : Pendidikan MIPA

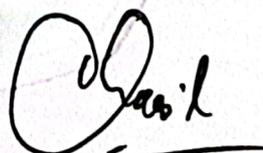
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing



Drs. M. Coesamin, M.Pd.
NIP 19591002 198803 1 002



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. M. Coesamin, M.Pd.**



Sekretaris

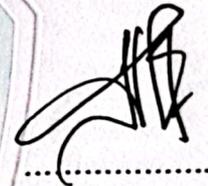
: **Dr. Caswita, M.Si.**



Penguji

Bukan Pembimbing

: **Dr. Nurhanurawati, M.Pd.**



Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Prof. Dr. Sunyono, M.Si.
NIP 19651230199111 1 001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 25 Juli 2023

SURAT PERNYATAAN

Yang Bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Indah Dwi Hari Utari
NPM : 1913021013
Program Studi : Pendidikan Matematika
Jurusan : Pendidikan MIPA

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

Apabila di kemudian hari pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, 03 Agustus 2023

Yang Menyatakan,



Indah Dwi Hari Utari

NPM 1913021013

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Tanjung Raman, Kabupaten Muara Enim, Provinsi Sumatera Selatan pada tanggal 7 Maret 2001. Penulis merupakan putri kedua dari pasangan Bapak Jamhari dan Ibu Darlenah. Penulis memiliki satu saudara laki-laki yang bernama M Robby Haridian.

Penulis menyelesaikan pendidikan taman kanak-kanak di TK Arrafah pada tahun 2006, sekolah dasar di SD Negeri 20 Muara Enim pada tahun 2013, sekolah lanjutan tingkat (SLTP) pertama di SMP Negeri 1 Muara Enim pada tahun 2016, dan sekolah lanjutan tingkat atas (SLTA) di SMA Negeri 1 Unggulan Muara Enim pada tahun 2019. Pada tahun 2019, penulis diterima sebagai mahasiswa di Perguruan Tinggi Negeri Universitas Lampung, jurusan Pendidikan MIPA, program studi Pendidikan Matematika melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN).

Pada tahun 2022, penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Taraman, Kabupaten Ogan Komering Ulu Timur, Provinsi Sumatera Selatan. Selain itu bersamaan dengan melaksanakan KKN, penulis melaksanakan Pengenalan Lapangan Persekolahan (PLP) di SMA Negeri 11 OKU Timur.

Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah diamanahi sebagai asisten praktikum mata kuliah statistika dan metodologi penelitian pendidikan matematika. Penulis juga aktif dalam organisasi kemahasiswaan yaitu Medfu, Himasakta dan UKM Penelitian. Selain menjadi mahasiswa, penulis juga pernah mengikuti program magang yang diadakan oleh PT Ardirah Cendekia sebagai tim *Mathematic Video Solution Maker* (VSM) aplikasi *startup* yaitu Co-Learn pada tahun 2020.

Motto

**"Don't be afraid of the darkness because you are bright and
shine."**

(Indah Dwi Hari Utari)

PERSEMBAHAN



Segala puji bagi Allah Subhanahu wa ta'ala, Dzat Yang Maha Sempurna.

Sholawat serta salam selalu tercurah kepada Nabi
Muhammad Shallallahu'alaihi wassalam

Dengan penuh rasa syukur, kupersembahkan karyaku ini sebagai tanda bakti dan
kasih sayangku kepada:

Ayahku (Jamhari) dan ibuku (Darlenah) tercinta yang telah membesarkan dan
mendidikku dengan penuh kasih sayang, selalu mendoakan dan mendukung
segala sesuatu yang terbaik untuk keberhasilanku putrinya.

Kakakku (Robby) yang telah mendoakanku dan selalu menjadi penyemangat,
motivasi serta teladan yang baik untukku.

Seluruh keluarga besar yang telah memberikan doa dan dukungan.

Para pendidik yang telah memberiku ilmu, membimbingku dengan penuh
keikhlasan dan kesabaran.

Semua sahabatku yang setia mendampingi di kala suka maupun duka, yang
begitu tulus menyayangiku dengan segala kekuranganku, yang sabar
mendengarkan keluh kesahku dan selalu bersedia memberikan bantuan saat
dibutuhkan. Terima kasih telah hadir di kehidupanku dan mewarnai hari-hariku.

Almamater Universitas Lampung tercinta

SANWACANA

Puji syukur kehadiran Allah SWT Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang, atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Efektivitas Model *Problem Based Learning* ditinjau dari Kemampuan Penalaran Matematis Siswa (Studi pada Siswa Kelas VIII SMP Negeri 22 Bandar Lampung Semester Genap Tahun Ajaran 2022/2023)” sebagai syarat untuk mencapai gelar Sarjana Pendidikan pada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Lampung.

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

1. Bapak Drs. M. Coesamin, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing I sekaligus Pembimbing Akademik yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan, memberikan perhatian, motivasi, dan semangat kepada penulis selama penulis menjadi mahasiswa dan selama penyusunan skripsi sehingga skripsi ini selesai dan tersusun dengan lebih baik.
2. Bapak Dr. Caswita, M.Si., selaku Dosen Pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktu untuk membimbing dan memberikan sumbangan pemikiran, kritik, dan saran serta memberikan semangat dan motivasi kepada penulis demi terselesaikannya skripsi ini.
3. Ibu Dr. Nurhanurawati, M.Pd., selaku Dosen Pembahas yang telah memberikan masukan, kritik, dan saran kepada penulis sehingga skripsi ini tersusun dengan baik.
4. Bapak Dr. Haninda Bharata, M.Pd. yang telah memberikan masukan, kritik, dan saran kepada penulis sehingga skripsi ini tersusun dengan baik.

5. Ibu Dr. Sri Hastuti Noer, M.Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Lampung yang telah memberikan kemudahan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Bapak Prof. Dr. Sunyono, M.Si., selaku Dekan FKIP Universitas Lampung beserta jajaran dan stafnya yang telah memberikan bantuan kepada penulis dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
7. Bapak Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd., selaku Ketua Jurusan PMIPA FKIP Universitas Lampung yang telah memberikan bantuan dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
8. Bapak dan Ibu Dosen Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung yang telah memberikan bekal ilmu dan pengalaman belajar yang bermanfaat kepada penulis selama menempuh pendidikan.
9. Ibu Retno Siti Purwoningsih, S.Hut selaku guru mitra di SMP Negeri 22 Bandar Lampung yang telah memberikan dukungan dan membantu penulis dalam melaksanakan penelitian.
10. Bapak dan Ibu Guru SMP Negeri 22 Bandar Lampung yang telah memberikan memberikan bantuan selama penelitian.
11. Siswa/siswi kelas VIII SMP Negeri 22 Bandar Lampung khususnya kelas VIII-6 dan VIII-7 atas perhatian dan kerjasamanya selama proses penelitian.
12. Sahabat-sahabat terhebatku Windi Puspita Sari, Hani Aprilia Hayanti dan Wanda Vetama yang senantiasa menemaniku, memberikan bantuan, dan menjadi rumah kedua selama proses perkuliahan.
13. Sahabat-sahabat terbaikku Gina, Dea, Deska, Tazkiyatun, Dinda, dan Vivi terima kasih telah membantu dalam memberikan semangat, berbagi ilmu dan keceriaan dalam hidupku.
14. Teman-teman seperjuangan pendidikan matematika angkatan 2019.
15. Kakak-kakak tingkat 2018, 2017 dan seterusnya, serta adik tingkat 2020 dan 2021 yang telah memberikan dukungan serta bantuan selama perkuliahan.
16. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini.

17. *Last but not least, I wanna thank me, I wanna thank me for believing in me, I wanna thank me for doing all this hard work, I wanna thank me for having no days off, I wanna thank me for never quitting.*

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

Bandar Lampung, 03 Agustus 2023
Penulis,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Indah' with a stylized flourish above it.

Indah Dwi Hari Utari
NPM 1913021013

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	6
C. Tujuan Penelitian	6
D. Manfaat Penelitian	6
II. TINJAUAN PUSTAKA	7
A. Kajian Teori	7
1. Kemampuan Penalaran Matematis	7
2. Model <i>Problem Based Learning</i>	10
3. Pembelajaran Konvensional	12
4. Efektivitas Pembelajaran	13
B. Definisi Operasional	15
D. Kerangka Pikir	15
E. Anggapan Dasar	18
F. Hipotesis	18
III. METODE PENELITIAN	19
A. Populasi dan Sampel	19
B. Desain Penelitian	20
C. Data dan Teknik Pengumpulan Data	20
D. Prosedur Pelaksanaan Penelitian	21
1. Tahap Persiapan Penelitian	21
2. Tahap Pelaksanaan	21
3. Tahap Akhir	21
E. Instrumen Penelitian	22
1. Validitas Instrumen	22
2. Reliabilitas Instrumen	22
3. Daya Pembeda	23
4. Tingkat Kesukaran	24
F. Teknik Analisa Data	25
1. Uji Prasyarat	26
2. Uji Hipotesis	27

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	30
A. Hasil Penelitian.....	30
1. Data Kemampuan Penalaran Matematis Awal Siswa.....	30
2. Data Kemampuan Penalaran Matematis Akhir Siswa.....	30
3. Data Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa	31
4. Pencapaian Indikator Kemampuan Penalaran Matematis Siswa.....	32
5. Uji Hipotesis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa.....	33
B. Pembahasan	35
V. SIMPULAN DAN SARAN	41
A. Simpulan.....	41
B. Saran	41
DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN	46

DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
Tabel 1.1	Persentase Hasil Studi TIMSS.....	3
Tabel 3.1	Rata-rata Nilai Ulangan Harian Matematika Siswa Kelas VIII di SMP Negeri 22 Bandar Lampung.....	19
Tabel 3.2.	Desain Penelitian <i>Pretest-Posttest Control Group</i>	20
Tabel 3.3	Kriteria Koefisien Reliabilitas	23
Tabel 3.4	Interpretasi Nilai Daya Pembeda	24
Tabel 3.5	Interpretasi Tingkat Kesukaran.....	24
Tabel 3.6	Rekapitulasi Hasil Uji Normalitas Data Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa	26
Tabel 3.7	Interpretasi Kemampuan Penalaran Matematis Siswa.....	27
Tabel 4.1	Data Skor Awal Kemampuan Penalaran Matematis Siswa	30
Tabel 4.2	Data Skor Akhir Kemampuan Penalaran Matematis Siswa	31
Tabel 4.3	Data Skor Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa..	31
Tabel 4.4	Pencapaian Kemampuan Penalaran Matematis Siswa.....	32

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 1.1 Hasil pekerjaan siswa pertama.....	3
Gambar 1.2 Hasil pekerjaan siswa kedua	4

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A. PERANGKAT PEMBELAJARAN	
A. 1 Silabus Model <i>Problem Based Learning</i>	48
A. 2 Silabus Model Konvensional	53
A. 3 RPP Model <i>Problem Based Learning</i>	58
A. 4 RPP Model Konvensional	82
A. 5 LKPD Model <i>Problem Based Learning</i>	106
A. 6 LKPD Model Konvensional.....	131
B. INSTRUMEN TES	
B. 1 Kisi-kisi Tes Kemampuan Penalaran Matematis	151
B. 2 Pedoman Penskoran Tes.....	153
B. 3 Soal Tes Kemampuan Penalaran Matematis	154
B. 4 Rubrik Penskoran	156
B. 5 Form Penilaian Validasi Soal Tes Kemampuan Penalaran Matematis Siswa	163
C. ANALISIS DATA	
C. 1 Hasil Uji Coba Instrumen Kemampuan Penalaran Matematis Siswa ..	166
C. 2 Analisis Reliabilitas Instrumen Tes.....	167
C. 3 Analisis Daya Pembeda Instrumen Tes.....	168
C. 4 Analisis Tingkat Kesukaran Instrumen Tes	170
C. 5 Data Kemampuan Awal Penalaran Matematis.....	171
C. 6 Data Kemampuan Akhir Penalaran Matematis	172
C. 7 Data Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis.....	175
C. 8 Uji Normalitas Data Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Setelah Mengikuti Model <i>Problem Based Learning</i>	176

C. 9 Uji Normalitas Data Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa yang Mengikuti Model <i>Problem Based Learning</i>	179
C. 10 Uji Normalitas Data Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa yang Mengikuti Pembelajaran Konvensional.....	182
C. 11 Uji Proporsi Kemampuan Penalaran Matematis Siswa yang Mengikuti Model <i>Problem Based Learning</i>	185
C. 12 Uji Hipotesis Data Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa.....	188
C. 13 Data Pencapaian Indikator Kemampuan Awal Penalaran Matematis Siswa.....	192
C. 14 Data Pencapaian Indikator Kemampuan Akhir Penalaran Matematis Siswa.....	194

D. TABEL-TABEL STATISTIKA

D. 1 Tabel Distribusi <i>Chi-kuadrat</i>	196
D. 2 Tabel Distribusi Z	197

E. LAIN-LAIN

E. 1 Surat Izin Penelitian	200
E. 2 Surat Telah Melaksanakan Penelitian	201

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan berperan penting dalam peningkatan kualitas sumber daya manusia. Pendidikan dianggap penting untuk memperbaiki kualitas manusia karena dengan pendidikan manusia akan mendapatkan pengetahuan yang diharapkan akan membangun hidupnya yang sejalan dengan tujuan pendidikan (Purwanto, 2006). Salah satu tujuan pendidikan adalah mengembangkan potensi kecerdasan dan berilmu yang berguna bagi bangsa dan negara. Tujuan pendidikan tercantum dalam Undang-undang No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional pasal 3 yang menyatakan bahwa pendidikan nasional bertujuan untuk berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab.

Pada penyelenggaraannya, pendidikan terbagi menjadi pendidikan jalur formal, nonformal, dan informal. Pendidikan formal adalah pendidikan yang bersifat resmi seperti pendidikan dasar, pendidikan menengah, dan pendidikan tinggi. Pembagian pendidikan tersebut terdapat dalam Undang-undang No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional pasal 14 yaitu jenjang pendidikan formal itu terdiri atas pendidikan dasar, pendidikan menengah, dan pendidikan tinggi. Pendidikan ini merupakan pendidikan yang diselenggarakan di sekolah-sekolah. Pada pendidikan dasar dan pendidikan menengah memuat banyak sekali mata pelajaran yang diajarkan berdasarkan kurikulum yang berlaku. Mata pelajaran yang diajarkan tersebut ditujukan agar pendidikan yang ada dapat mencapai tujuan pendidikan. Salah satu mata pelajaran yang wajib diajarkan pada

pendidikan dasar dan pendidikan menengah adalah matematika. Pada Permendikbudristek No. 7 Tahun 2022 tentang Standar Isi pasal 2 mengatakan bahwa pelajaran yang wajib dalam kurikulum pendidikan dasar dan menengah yang salah satunya tertulis matematika.

Tujuan pembelajaran matematika terdapat pada Permendikbud Nomor 21 Tahun 2016 yaitu menalar pola sifat dari matematika, mengembangkan atau memanipulasi matematika dalam menyusun argumen, merumuskan bukti, atau mendeskripsikan argumen dan pernyataan matematika. Kemampuan penalaran matematis menjadi salah satu kemampuan yang diukur dalam pembelajaran matematika. Penalaran matematis adalah suatu kemampuan yang didapatkan dengan menghubungkan setiap konsep-konsep matematika serta logika yang mengarahkan ke jawaban yang benar. Penalaran matematis menjadi salah satu unsur yang harus dimiliki oleh setiap siswa karena penalaran menjadi unsur pondasi untuk mengembangkan kemampuan matematika yang lainnya. Hal ini sejalan dengan pendapat yang dikemukakan oleh Barrody (Santosa dkk., 2020) bahwa penalaran matematis sangat penting dalam membantu individu tidak sekedar mengingat fakta, aturan, dan langkah-langkah penyelesaian masalah, tetapi menggunakan keterampilan bernalarnya dalam melakukan pendugaan atas dasar pengalamannya sehingga yang bersangkutan akan memperoleh pemahaman konsep matematika yang saling berkaitan dan belajar secara bermakna. Sumarmo (2013) juga mengungkapkan bahwa kemampuan penalaran memiliki peran penting dalam pemahaman matematis, mengeksplor ide, memperkirakan solusi dan menerapkan ekspresi matematis dalam konteks matematis yang relevan, serta memahami bahwa matematika itu bermakna.

Namun pada kenyataannya kemampuan penalaran matematis di Indonesia masih tergolong rendah. Hal ini dapat diketahui dari hasil laporan yang dilakukan oleh *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) tahun 2011 yang menyatakan bahwa Indonesia berada di peringkat 38 dari 42 peserta dengan skor rata-rata yaitu 386. Hasil TIMSS tahun 2015 juga tidak jauh berbeda dengan hasil TIMSS tahun 2011. Pada laporan hasil TIMSS tahun 2015 menyatakan bahwa Indonesia berada di peringkat 44 dari 49 peserta dengan skor rata-rata yaitu 397,

sedangkan skor internasional yaitu 500. Pada tahun 2019, Indonesia tidak mengikuti TIMSS. Tingkat kemampuan penalaran matematis yang menjadi kemampuan yang paling rendah dalam aspek domain proses kognitif, hal ini terlihat dari Tabel 1.1.

Tabel 1.1 Persentase Hasil Studi TIMSS

Aspek Domain Kognitif	Rata-rata jawaban benar (%)	
	2011	2015
Pengetahuan	31	32
Aplikasi	23	24
Penalaran	17	20

Sumber: IEA (2012 dan 2016)

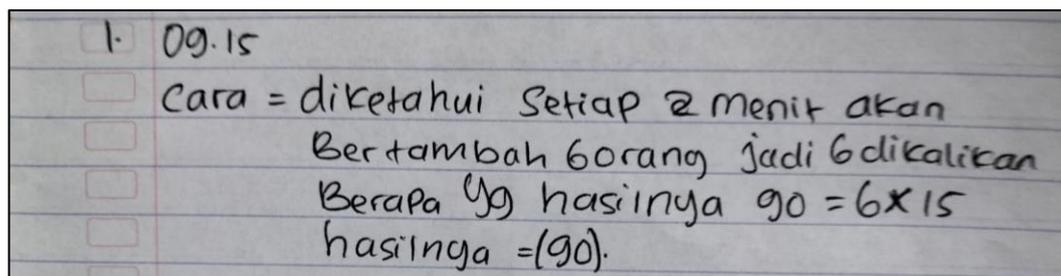
Rendahnya kemampuan penalaran matematis juga ditemukan di SMP Negeri 22 Bandar Lampung. Berdasarkan hasil tes pendahuluan yang dilakukan pada November 2022 di SMP Negeri 22 Bandar Lampung, didapatkan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa di sekolah tersebut masih rendah. Hal ini diketahui dari jawaban siswa yang menyelesaikan soal berikut:

“Sebuah toko kosmetik akan merayakan hari ulang tahun berdirinya toko yang ke 3 tahun. Untuk itu, toko tersebut membagikan *voucher* diskon sebesar 30% untuk 90 orang pertama. Pada pukul 09.02 sudah ada 6 orang yang mendapatkan *voucher* tersebut, pukul 09.04 sudah ada 12 orang yang mendapatkan *voucher*, dan pukul 09.06 sudah ada 18 orang yang mendapatkan *voucher*. Jika pola ini terus berlanjut, pada pukul berapakah *voucher* tersebut akan habis dibagikan?”

Soal tersebut diujikan di kelas VIII SMP Negeri 22 Bandar Lampung dengan siswa sebanyak 30 siswa untuk mengukur kemampuan penalaran matematis. Berdasarkan hasil analisis jawaban siswa, sebanyak 71% siswa diperoleh kesalahan dalam menjawab soal yang diberikan. Berikut adalah contoh hasil jawaban siswa.

1.	Diketahui = Setiap 2 menit bertambah 6 orang
	Ditanya = pukul berapa voucher tersebut akan habis dibagikan?
	Dijawab = 6×15
	= 90
	= 09.15
	Jadi, pukul 09.15 voucher tersebut habis dibagikan

Gambar 1.1 Hasil pekerjaan siswa pertama



Gambar 1.2 Hasil pekerjaan siswa kedua

Berdasarkan Gambar 1.1 dan 1.2 terlihat bahwa siswa masih belum mengerti mengenai apa yang diketahui, selain itu siswa masih belum bisa membedakan antara pola waktu dengan pola pengunjung yang mendapatkan *voucher* diskon sehingga dia menganggap bahwa pola pengunjung yang mendapatkan *voucher* diskon merupakan pola waktu yang mengakibatkan kesalahan dalam menarik kesimpulan. Hal tersebut menandakan lemahnya penalaran matematis dalam menganalisis situasi matematik, menyusun bukti dan menarik kesimpulan.

Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan ditemukan bahwa SMP Negeri 22 Bandar Lampung memiliki karakteristik yang relatif sama dengan sekolah di Indonesia pada umumnya. Pada pembelajarannya guru masih belum sepenuhnya menerapkan proses pembelajaran yang sesuai dengan kurikulum 2013. Guru masih mendominasi pembelajaran dengan menjelaskan materi secara langsung dan memberikan contoh-contoh soal serta jawabannya sehingga siswa terbiasa menerima informasi dari guru. Pada saat pembelajaran, siswa cenderung pasif dan hanya mendengarkan penjelasan dari guru saja tanpa adanya pengelusran kembali dengan fakta yang ada. Akibatnya, siswa kesulitan saat mengerjakan permasalahan yang tidak rutin. Selain pada pembelajarannya, kurikulum yang diterapkan, waktu belajar, usia siswa dan kondisi yang ada di SMP Negeri 22 Bandar Lampung juga relatif sama dengan sekolah yang ada di Indonesia pada umumnya.

Untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa, diperlukannya model yang dapat melibatkan peserta didik secara aktif dalam pembelajaran dan mendorong peserta didik agar dapat melatih kemampuan penalaran matematisnya. Hal ini sejalan dengan pendapat Farida dkk (2018) yang menyebutkan bahwa

untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa sebaiknya dilaksanakan pembelajaran yang dapat berpusat kepada siswa dan memberikan siswa kesempatan dalam mendemonstrasikan ide-idenya. Selain itu, Nohda (Farida dkk., 2018) juga mengungkapkan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa akan lebih berkembang jika dilaksanakannya pembelajaran yang diarahkan pada soal dan proses penyelesaian yang terbuka.

Salah satu alternatif model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis adalah model *problem based learning* (Sumartini, 2015). Menurut Putri dan Ahmad (2019), *problem based learning* merupakan pembelajaran yang diawali dengan permasalahan nyata. Sejalan dengan itu Arends (Sumartini, 2015) mengungkapkan bahwa salah satu ciri model *problem based learning* adalah pembelajaran berpusat pada siswa dengan siswa menyelesaikan masalah sendiri.

Penelitian tentang penggunaan model *problem based learning* untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa telah dilaksanakan oleh Naziroh, Sujinal dan Retni (2022) pada kelas VIII SMP Muhammadiyah 8 Palembang. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model *problem based learning* lebih baik daripada kemampuan penalaran matematis siswa dengan pembelajaran konvensional. Sejalan dengan itu, Aulya dan Jayanti (2021) mengungkapkan bahwa peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa dengan model *problem based learning* cukup efektif dan mendapatkan respon yang baik dari siswa. Siswa terlibat secara aktif dalam pembelajaran dan dapat meningkatkan kemampuan berpikirnya secara bebas.

Berdasarkan uraian latar belakang masalah diatas maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang “efektivitas model *problem based learning* ditinjau dari kemampuan penalaran matematis siswa dalam pembelajaran matematika di SMP Negeri 22 Bandar Lampung”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang dipaparkan sebelumnya, maka rumusan masalah yang dikaji dalam penelitian ini adalah: “Apakah model *problem based learning* efektif ditinjau dari kemampuan penalaran matematis siswa?”

C. Tujuan Penelitian

Sesuai dengan rumusan masalah yang telah dipaparkan sebelumnya, maka penelitian yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui efektivitas model *problem based learning* ditinjau dari kemampuan penalaran matematis siswa.

D. Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian yang ada, penelitian ini diharapkan dapat memberikan beberapa manfaat yaitu:

1. Manfaat teoritis

Secara teoritis, penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan informasi dalam pembelajaran matematika yang berkaitan dengan efektivitas model *problem based learning* ditinjau dari kemampuan penalaran matematis siswa.

2. Manfaat praktis

Secara praktis, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan tentang bagaimana efektivitas model *problem based learning* ditinjau dari kemampuan penalaran matematis siswa. Selain itu, melalui penelitian ini diharapkan bisa menjadi bahan masukan bagi peneliti di masa yang akan datang.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Kemampuan Penalaran Matematis

a. Pengertian Kemampuan Penalaran Matematis

Menurut Turmudi (Sumartini, 2015), kemampuan penalaran matematis merupakan suatu kebiasaan otak seperti halnya kebiasaan lain yang harus dikembangkan secara konsisten menggunakan berbagai macam konteks, mengenal penalaran dan pembuktian merupakan aspek-aspek fundamental dalam matematika. Pada penalaran matematis, siswa dapat mengajukan dugaan kemudian menyusun bukti dan melakukan manipulasi terhadap permasalahan matematika serta menarik kesimpulan dengan benar dan tepat. Hal ini juga sejalan dengan pendapat Shadiq (Linola dkk., 2017), yang mengungkapkan bahwa penalaran matematis merupakan suatu kegiatan, suatu proses atau suatu aktivitas berpikir untuk menarik suatu kesimpulan atau membuat suatu pernyataan baru yang benar berdasar pada beberapa pernyataan yang kebenarannya telah dibuktikan atau diasumsikan sebelumnya. Adapun penalaran matematis menurut Basir (Yusdiana dkk., 2018), merupakan bagian terpenting dalam berpikir yang melibatkan pembentukan generalisasi dan menggambarkan konklusi yang valid tentang ide dan bagaimana kaitan antara ide-ide tersebut.

Ario (Yusdiana dkk., 2018), menyatakan bahwa berdasarkan cara pengambilan kesimpulannya, penalaran matematis dapat digolongkan pada dua jenis, yaitu penalaran induktif dan penalaran deduktif. Penalaran induktif adalah penalaran yang berdasarkan sejumlah kasus atau contoh-contoh terbatas yang teramati. Penalaran deduktif adalah proses penalaran dari pengetahuan prinsip atau

pengalaman umum yang menuntun kita kepada kesimpulan untuk suatu yang khusus.

Kemampuan penalaran matematis sendiri dikembangkan dengan salah satu tujuannya sebagai pemahaman konsep. Siswa dapat berpikir dan bernalar suatu persoalan matematika apabila telah dapat memahami konsep persoalan. Hal ini sejalan dengan pendapat Bani (Merina dkk., 2018), yang menyatakan bahwa penalaran matematis tidak dapat dipisahkan dari pemahaman konsep karena siswa dapat bernalar dan menyelesaikan persoalan matematika apabila siswa mampu telah memahami persoalan. Oleh karena itu, kemampuan penalaran matematis tidak akan baik apabila tidak adanya pemahaman konsep yang baik.

Berdasarkan pendapat dari para ahli di atas, dapat kita simpulkan bahwa penalaran matematis merupakan kemampuan yang didapatkan dengan menghubungkan setiap konsep-konsep matematika serta logika yang mengarahkan ke jawaban yang benar.

b. Indikator Kemampuan Penalaran Matematis

Untuk menilai kemampuan penalaran matematis diperlukan beberapa indikator yang dijadikan sebagai acuan penilaiannya. Indikator kemampuan penalaran matematis dalam pembelajaran matematika menurut Sumarmo (Nurfadhilah, 2018) yaitu:

- a. Menarik kesimpulan logis.
- b. Memberikan penjelasan dengan model, fakta, sifat-sifat, dan hubungan.
- c. Memperkirakan jawaban dan proses solusi.
- d. Menggunakan pola dan hubungan untuk menganalisis situasi matematis.
- e. Menyusun dan mengkaji konjektur.
- f. Merumuskan lawan mengikuti aturan inferensi, memeriksa validitas argumen.
- g. Menyusun argumen yang valid.
- h. Menyusun pembuktian langsung, tak langsung, dan menggunakan induksi matematis.

Selain itu, ada pula indikator penalaran menurut Setyahastuti (Waliulu, dkk., 2022) yaitu:

- a. Mengajukan dugaan yaitu kemampuan siswa melakukan perkiraan berdasarkan pengalaman, pengetahuan, melakukan pertimbangan, melihat informasi yang bernilai serta melihat kemungkinan yang sesuai untuk memecahkan permasalahannya.
- b. Melakukan manipulasi, yaitu kemampuan melakukan manipulasi matematika terhadap permasalahan, selain itu kemampuan mengerjakan dan menyelesaikan permasalahan matematika dengan cara manipulasi supaya memperoleh hasil penyelesaian yang benar dan tepat.
- c. Memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi, menarik kesimpulan dari suatu pernyataan.

Kemudian indikator penalaran matematis menurut Augustin (2016) antara lain:

- a. Menganalisis situasi matematik, yaitu siswa mengerti masalah dalam soal matematika. Mengetahui apa yang diketahui dan yang ditanyakan dalam soal serta menghubungkan dengan cara penyelesaiannya.
- b. Merencanakan proses penyelesaian, yaitu siswa dapat merencanakan proses penyelesaian sebuah soal matematika.
- c. Memecahkan persoalan dengan langkah yang sistematis, yaitu siswa mampu menyelesaikan masalah matematika sesuai dengan urutan langkah yang baik dan benar.
- d. Menarik kesimpulan yang logis, yaitu siswa menarik kesimpulan yang logis dengan memberikan alasan pada langkah penyelesaiannya.

Berdasarkan pendapat para ahli di atas, indikator penalaran matematis yang akan diukur dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Menganalisis situasi matematik.
- b. Merencanakan proses penyelesaian.
- c. Melakukan manipulasi matematika.
- d. Menarik kesimpulan dan menentukan alasan atau bukti terhadap beberapa solusi permasalahan.

2. Model *Problem Based Learning*

a. Karakteristik Model *Problem Based Learning*

Menurut Nurhasanah (Sumartini, 2015), pembelajaran berbasis masalah (*problem based learning*) merupakan suatu pembelajaran yang menggunakan masalah dunia nyata sebagai konteks untuk siswa dalam mempelajari tentang cara berpikir kritis dan keterampilan pemecahan masalah serta untuk mendapatkan pengetahuan dan konsep yang esensial dari materi pembelajaran. Menurut Putri dan Ahmad (2019), *problem based learning* adalah suatu model pembelajaran dimana siswa dihadapkan pada masalah autentik (nyata) sehingga diharapkan dapat menyusun pengetahuan sendiri, menumbuhkembangkan inkuiri dan keterampilan berpikir tingkat tinggi, memandirikan siswa dan meningkatkan kepercayaan dirinya. Menurut Wulandari (2018), *problem based learning* adalah pembelajaran pemecahan masalah dapat digunakan sebagai titik awal untuk mendapatkan atau mengintegrasikan pengetahuan baru.

Berdasarkan pendapat dari para ahli di atas, dapat kita simpulkan bahwa model *problem based learning* adalah suatu model pembelajaran yang didasari dengan masalah kontekstual yang diberikan kepada siswa dengan tujuan agar siswa dapat mandiri dan aktif dalam mendapatkan pengetahuan dari materi yang dipelajari.

Menurut Arends (Sumartini, 2015) *problem based learning* dirancang bertujuan untuk membantu siswa mengembangkan keterampilan berpikir, keterampilan menyelesaikan masalah, dan keterampilan intelektualnya. Hal ini sesuai dengan ciri-ciri dari model *problem based learning* yang diungkapkan oleh Wina (Wulandari, 2018), diantaranya:

- a. Model *problem based learning* merupakan rangkaian aktivitas yang menekankan keaktifan siswa artinya siswa tidak hanya mendengar dan mencatat.
- b. Aktivitas pembelajaran diarahkan untuk pemecahan masalah.
- c. Pemecahan masalah dilakukan dengan menggunakan pendekatan berpikir secara ilmiah yaitu berpikir, bernalar, dan bekerja secara matematis yang

memuat suatu aktivitas kerja sama antara siswa dan guru dalam suatu lingkungan yang berpusat pada pembelajar.

Menurut Rusman (Rhofiqah, 2019) model pembelajaran berbasis masalah (*problem based learning*) memiliki beberapa karakteristik sebagai berikut:

- a. Pembelajaran diawali dengan pemberian masalah.
- b. Permasalahan yang diberikan menantang pengetahuan yang dimiliki siswa, sikap, kompetensi yang membutuhkan identifikasi kebutuhan belajar dan bidang baru dalam belajar.
- c. Pengajuan pertanyaan atau masalah mengenai situasi kehidupan nyata dan memungkinkan adanya berbagai jenis solusi untuk situasi tersebut.
- d. Penyelidikan secara *authentic*, yaitu siswa harus melakukan penyelidikan, menganalisis dan mendefinisikan masalah, membuat inferensi, dan merumuskan kesimpulan.
- e. Kolaborasi, yaitu siswa saling bekerja sama dengan yang lainnya, untuk memberikan motivasi berkelanjutan, berdiskusi, mengembangkan keterampilan sosial serta keterampilan berpikir.

b. Tahapan Proses Pembelajaran Model *Problem Based Learning*

Adapun tahap-tahap pelaksanaan pembelajaran berbasis masalah (*problem based learning*) yang dikemukakan oleh Darmawan (Noer, 2019) sebagai berikut:

- a. Orientasi siswa pada masalah
Pada tahap ini guru menjelaskan tujuan pembelajaran, logistik yang diperlukan dan memotivasi siswa yang terlibat pada aktivitas pemecahan masalah. Pada tahap ini siswa menyimak dan mengamati masalah yang disajikan.
- b. Mengorganisasi siswa untuk belajar
Pada tahap ini guru membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut. Pada tahap ini siswa dalam kelompok kecil merancang langkah penyelesaian permasalahan dengan mengumpulkan informasi yang dibutuhkan melalui pengamatan yang

telah dilakukan. Siswa juga menyusun pertanyaan terhadap permasalahan yang dihadapi.

c. Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok

Pada tahap ini guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen untuk mendapatkan penjelasan serta pemecahan masalah. Pada tahap ini siswa dengan kelompoknya mengumpulkan informasi untuk melakukan penyelidikan terhadap permasalahan yang disajikan melalui data-data atau informasi yang telah dikumpulkan. Kemudian data yang dikumpulkan diolah untuk menentukan penyelesaian permasalahan melalui penyelidikan.

d. Mengembangkan dan menyajikan hasil karya

Pada tahap ini guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan. Selain itu guru juga membantu siswa untuk berbagi tugas dengan temannya. Pada tahap ini siswa mengomunikasikan hasil dari solusi permasalahan yang telah diperoleh di depan kelas atau pada kelompok lain.

e. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah

Pada tahap ini guru membantu siswa agar melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses yang mereka gunakan. Pada tahap ini siswa melakukan evaluasi atau tinjauan dari hasil yang telah diperoleh.

3. Pembelajaran Konvensional

Pembelajaran konvensional merupakan pembelajaran yang digunakan guru dalam pembelajaran sehari-hari dengan menggunakan model yang bersifat umum dan tidak menyesuaikan model yang sesuai berdasarkan sifat dan karakteristik dari materi yang diajarkan (Magdalena, 2018). Menurut Wulansari (2014) pembelajaran konvensional merupakan kegiatan belajar mengajar yang selama ini kebanyakan dilakukan oleh guru yang di dalamnya aktivitas guru mendominasi kelas. Pendapat tersebut didukung oleh Jafar (2021) yang mengungkapkan bahwa pembelajaran konvensional adalah pembelajaran yang umum dilakukan dalam proses pembelajaran melalui penerangan dan penuturan secara lisan oleh guru terhadap siswa di kelasnya. Khalaf dan Zuhana (2018) juga mengungkapkan

bahwa pada pembelajaran konvensional, guru merupakan pusat pembelajaran di kelas yang menjadi sumber informasi pembelajaran dan siswa sebagai penerima informasi.

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran konvensional merupakan pembelajaran yang dilakukan guru dalam pembelajaran sehari-hari dengan menjadikan guru sebagai pusatnya. Pembelajaran diterapkan oleh guru ialah pembelajaran yang menggunakan metode ekspositori. Menurut Noer (2017) Metode ekspositori adalah metode pembelajaran yang digunakan dengan memberikan keterangan terlebih dahulu definisi, prinsip dan konsep materi pelajaran serta memberikan contoh-contoh latihan pemecahan masalah dalam bentuk ceramah, demonstrasi, tanya jawab dan penugasan. Tahapan-tahapan pada metode ekspositori yaitu:

1. Eksplorasi yaitu memperoleh pengalaman baru dari situasi baru. Pada tahap ini guru akan menjelaskan mengenai pembelajaran yang akan dipelajari kepada siswa. Guru juga memberikan contoh soal bila diperlukan.
2. Elaborasi yaitu pengerjaan secara tekun dan cermat. Pada tahap ini guru akan memberikan beberapa latihan soal yang akan dikerjakan siswa. Siswa secara individu maupun kelompok akan mengerjakan soal yang diberikan guru dan bila terdapat kesulitan, siswa diperbolehkan untuk bertanya.
3. Konfirmasi yaitu membenaran, penegasan atau pengesahan. Pada tahap ini guru akan memeriksa hasil pekerjaan siswa. Jika terdapat kesalahan, maka guru akan melakukan membenaran dan menjelaskan kembali kepada siswa.

4. Efektivitas Pembelajaran

Kata efektivitas merupakan kata serapan dari bahasa Inggris, yaitu *effective* yang artinya berhasil, tepat ataupun manjur. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI, 2022) efektivitas ialah sesuatu yang memiliki pengaruh atau akibat yang ditimbulkan. Menurut Gibson (Hidayah dkk., 2020) efektivitas adalah penilaian yang berhubungan dengan prestasi individu, kelompok dan organisasi. Semakin dekat prestasi yang diraih dengan prestasi yang diharapkan maka akan dinilai semakin efektif. Bastian (Yulianto, 2021) juga menambahkan bahwa efektivitas

artinya wujud keberhasilan dari tercapainya tujuan yang menjadi patokan atau acuan tertentu.

Menurut Rohmawati (2015) efektivitas pembelajaran merupakan ukuran keberhasilan atau ketercapaian dari suatu proses interaksi antar sesama siswa ataupun antara siswa dengan guru dalam situasi edukatif untuk mencapai tujuan pembelajaran. Efektivitas pembelajaran menurut Hidayah, dkk (2020) adalah proses pembelajaran yang dilakukan oleh guru untuk mengubah kemampuan dan persepsi siswa dari yang sulit mempelajari sesuatu menjadi mudah mempelajarinya. Bambang (Yulianto, 2021) mengungkapkan bahwa efektivitas pembelajaran pada umumnya dilihat dari tercapai atau tidaknya tujuan pembelajaran tersebut, atau dapat juga diartikan dengan ketepatan dalam mengelola situasi. Sehingga dapat disimpulkan bahwa efektivitas pembelajaran adalah ukuran keberhasilan dari proses pembelajaran dalam mencapai tujuan pembelajaran.

Rohmawati (2015) mengungkapkan bahwa suatu pembelajaran dapat dikatakan efektif jika berhasil mengantarkan siswa mencapai tujuan-tujuan pembelajaran yang telah ditentukan, memberikan pengalaman belajar yang atraktif, melibatkan siswa secara aktif, sehingga menunjang pencapaian tujuan pembelajaran dan memiliki sarana-sarana yang menunjang proses pembelajaran. Selain itu, Depdiknas (2008) mengungkapkan kriteria pembelajaran dapat dikatakan efektif jika keberhasilan siswa dalam menyelesaikan serangkaian tes (tes formatif, tes sumatif, ataupun tes keterampilan) mencapai rata-rata 60%. Hal ini sejalan dengan pendapat Wicaksono (2008) bahwa pembelajaran dikatakan efektif jika pembelajaran dapat meningkatkan hasil belajar siswa atau secara statistik hasil belajar siswa menunjukkan peningkatan antara pemahaman sebelum dan sesudah pembelajaran. Selain itu lebih dari 60% dari jumlah siswa mencapai minimal kriteria sedang.

Berdasarkan uraian diatas, maka kriteria efektivitas pembelajaran penelitian ini sebagai berikut:

- a. Persentase siswa yang memiliki kemampuan penalaran matematis yang mencapai minimal terkategori sedang lebih dari 60%.
- b. Kemampuan penalaran matematis siswa dengan model *problem based learning* lebih tinggi daripada kemampuan penalaran matematis siswa dengan model konvensional.

B. Definisi Operasional

Berdasarkan hipotesis penelitian, ada beberapa definisi operasional yang perlu dijelaskan agar tidak terjadi perbedaan persepsi antara peneliti dengan pembaca.

1. Kemampuan penalaran matematis adalah suatu kemampuan yang didapatkan dengan menghubungkan setiap konsep-konsep matematika serta logika yang mengarahkan ke jawaban yang benar.
2. Model *problem based learning* adalah suatu model pembelajaran yang didasari dengan masalah kontekstual yang diberikan kepada siswa dengan tujuan agar siswa dapat mandiri dan aktif dalam mendapatkan pengetahuan dari materi yang dipelajari.
3. Pembelajaran konvensional merupakan pembelajaran yang dilakukan guru dalam pembelajaran sehari-hari dengan menjadikan guru sebagai pusatnya.
4. Efektivitas pembelajaran adalah ukuran keberhasilan dari proses pembelajaran dalam mencapai tujuan pembelajaran. Model *problem based learning* dikatakan efektif jika: 1) persentase siswa yang memiliki kemampuan penalaran matematis yang mencapai minimal terkategori sedang lebih dari 60%, dan 2) penalaran matematis siswa dengan model *problem based learning* lebih tinggi daripada kemampuan penalaran matematis siswa dengan model konvensional.

D. Kerangka Pikir

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas model *problem based learning* ditinjau dari kemampuan penalaran matematis siswa yang terdiri dari satu variabel bebas dan satu variabel terikat. Pada penelitian ini, yang menjadi variabel bebas adalah pembelajaran dengan model *problem based learning*, sedangkan variabel terikatnya adalah kemampuan penalaran matematis siswa.

Pembelajaran dengan model *problem based learning* adalah suatu model pembelajaran yang didasari dengan masalah kontekstual yang diberikan kepada siswa dengan tujuan agar siswa dapat mandiri dan aktif dalam mengembangkan kemampuan berpikirnya. Selain itu, tujuannya juga agar pembelajaran terkesan lebih bermakna. Pada pembelajaran yang bermakna diharapkan dapat mengembangkan kemampuan penalaran matematis pada siswa. Pada model *problem based learning* siswa dituntut aktif dalam menganalisis permasalahan yang diberikan dan mencari masalah tersebut, baik secara individu maupun berkelompok. Pada model *problem based learning*, peran guru hanya bertindak sebagai fasilitator dari proses pembelajaran.

Pembelajaran dengan model *problem based learning* memiliki lima tahapan yang mampu mendukung meningkatkan kemampuan penalaran matematis pada siswa. Tahapan pertamanya yaitu orientasi siswa pada masalah. Pada tahap ini guru menjelaskan tujuan pembelajaran, aktivitas yang akan dilakukan oleh siswa, permasalahan yang akan dibahas dan memotivasi siswa yang terlibat pada aktivitas pemecahan masalah. Pada tahap ini siswa menyimak dan mengamati masalah yang disajikan, serta termotivasi untuk ikut serta dalam memecahkan masalah.

Tahapan kedua yaitu mengorganisasi siswa untuk belajar. Pada tahap ini guru membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut. Guru akan membagi siswa menjadi beberapa kelompok secara heterogen dan membagikan LKPD yang berisikan permasalahan yang akan dipelajari. Pada tahap ini siswa dalam kelompok kecil merancang langkah penyelesaian permasalahan yang ada pada LKPD dengan mengumpulkan informasi yang dibutuhkan melalui pengamatan yang telah dilakukan. Siswa juga menyusun pertanyaan terhadap permasalahan yang dihadapi. Pada kegiatan ini indikator penalaran yang dapat ditingkatkan yaitu menganalisis situasi matematik.

Tahapan ketiga yaitu membimbing penyelidikan individual maupun kelompok. Pada tahap ini guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai

dengan permasalahan yang ada pada LKPD, melaksanakan eksperimen untuk mendapatkan penjelasan serta pemecahan masalah. Pada tahap ini siswa dengan kelompoknya mengumpulkan informasi untuk melakukan penyelidikan terhadap permasalahan yang disajikan pada LKPD melalui data-data atau informasi yang telah dikumpulkan. Kemudian data yang dikumpulkan diolah untuk menentukan penyelesaian permasalahan melalui penyelidikan. Pada kegiatan ini indikator penalaran yang dapat ditingkatkan yaitu merencanakan proses penyelesaian dan melakukan manipulasi matematika.

Tahapan keempat yaitu mengembangkan dan menyajikan hasil karya. Pada tahap ini guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan, serta guru juga membantu siswa untuk berbagi tugas dengan temannya. Pada tahap ini siswa mengomunikasikan hasil dari solusi permasalahan yang telah diperoleh melalui diskusi dengan kelompoknya. Dalam hal ini beberapa kelompok akan dipilih dan mempresentasikan hasil diskusinya. Kelompok penyaji akan memberi argumen terhadap pemecahan masalah yang dipaparkan, kemudian kelompok yang lain memeriksa kesahihan argumen yang diberikan oleh temannya. Selain itu, siswa harus dapat memberikan alasan atau bukti terhadap solusi masalah yang telah didapatkan. Pada kegiatan ini indikator penalaran yang dapat ditingkatkan yaitu menentukan alasan atau bukti terhadap beberapa solusi permasalahan.

Tahap terakhir yaitu menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Pada tahap ini guru membantu siswa agar melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses yang mereka gunakan. Selain itu, guru akan membantu siswa menarik kesimpulan dari permasalahan yang sebelumnya dipelajari. Pada tahap ini siswa menarik kesimpulan dari pembelajaran dan melakukan evaluasi atau tinjauan dari hasil yang telah diperoleh. Pada kegiatan ini indikator penalaran yang dapat ditingkatkan yaitu menarik kesimpulan.

Berdasarkan tahapan-tahapan dalam penerapan pembelajaran dengan model *problem based learning* dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan model *problem based learning* dapat memberikan kesempatan siswa dalam

meningkatkan kemampuan penalaran matematis dengan indikator menganalisis situasi matematik, merencanakan proses penyelesaian, melakukan manipulasi matematika dan menarik kesimpulan serta menentukan alasan atau bukti terhadap beberapa solusi permasalahan. Selain itu, soal-soal yang diberikan dalam model *problem based learning* juga merupakan soal-soal non rutin yang membutuhkan pemikiran tingkat tinggi. Sehingga diduga model *problem based learning efektif* ditinjau dari kemampuan penalaran matematis siswa.

E. Anggapan Dasar

Anggapan dasar pada penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII SMP Negeri 22 Bandar Lampung pada semester genap tahun pelajaran 2022/2023 memperoleh materi ajar yang sama sesuai dengan kurikulum 2013 yang berlaku.

F. Hipotesis

Berdasarkan kerangka pikir, hipotesis dalam penelitian ini adalah:

1. Hipotesis umum
Penerapan model *problem based learning* efektif ditinjau dari kemampuan penalaran matematis siswa.
2. Hipotesis khusus
 - a. Proporsi siswa pada model *problem based learning* yang memiliki kemampuan penalaran matematis minimal terkategori sedang lebih dari 60%.
 - b. Kemampuan penalaran matematis siswa yang mengikuti model *problem based learning* lebih tinggi daripada kemampuan penalaran matematis siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional.

III. METODE PENELITIAN

A. Populasi dan Sampel

Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2022/2023 di SMP Negeri 22 Bandar Lampung. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII SMP Negeri 22 Bandar Lampung yang berjumlah 312 siswa yang terdistribusi dalam sepuluh kelas yaitu kelas VIII-1 sampai VIII-10 secara heterogen. Kesepuluh kelas tersebut memiliki kemampuan matematis yang relatif sama, ditunjukkan dengan rata-rata nilai ulangan harian matematika siswa kelas VIII-1 sampai VIII-10 SMP Negeri 22 Bandar Lampung yang disajikan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Rata-rata Nilai Ulangan Harian Matematika Kelas VIII di SMP Negeri 22 Bandar Lampung

Kelas	Banyak Siswa	Rata-rata Nilai
VIII 1	32	46,83
VIII 2	32	46,75
VIII 3	31	44,20
VIII 4	30	42,55
VIII 5	32	45,60
VIII 6	31	45,33
VIII 7	30	46,65
VIII 8	31	43,83
VIII 9	31	42,60
VIII 10	32	44,25

Pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan teknik *cluster random sampling*, yaitu penentuan sampel secara acak dari beberapa kelompok yang ada. Berdasarkan teknik pengambilan sampel tersebut, terpilih dua kelas yaitu kelas VIII-6 sebagai kelas eksperimen yang mendapat pembelajaran dengan model *problem based learning* dan kelas VIII-7 sebagai kelas kontrol yang mendapat pembelajaran konvensional.

B. Desain Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian eksperimen semu (*quasi experiment*) dengan dua variabel yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebasnya adalah model *problem based learning* sedangkan variabel terikatnya adalah kemampuan penalaran matematis siswa. Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *pretest-posttest control group design*. *Pretest* dilakukan sebelum diberikan perlakuan untuk mendapatkan data kemampuan awal penalaran matematis siswa. *Posttest* dilakukan setelah diberikan perlakuan untuk mendapatkan data kemampuan akhir penalaran matematis siswa. Menurut Sugiyono (2015:112), *pretest-posttest control group design* yang ditampilkan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Desain Penelitian *Pretest-Posttest Control Group*

Kelompok	<i>Pretest</i>	Perlakuan	<i>Posttest</i>
Eksperimen	O_1	X	O_2
Kontrol	O_3	C	O_4

Keterangan:

O_1 = *pretest* kemampuan penalaran matematis siswa kelas eksperimen

O_2 = *posttest* kemampuan penalaran matematis siswa kelas eksperimen

O_3 = *pretest* kemampuan penalaran matematis siswa kelas kontrol

O_4 = *posttest* kemampuan penalaran matematis siswa kelas kontrol

X = Model *problem based learning*

C = Pembelajaran konvensional

C. Data dan Teknik Pengumpulan Data

Data yang dianalisis pada penelitian ini berupa data kuantitatif tentang kemampuan penalaran matematis siswa. Data tersebut terdiri dari 2 data kemampuan penalaran matematis siswa yaitu data awal sebelum mendapat perlakuan yang dicerminkan dengan skor *pretest* dan data akhir setelah mendapat perlakuan yang dicerminkan dengan skor *posttest*.

Teknik pengumpulan data yang dilaksanakan pada penelitian ini berupa tes. Tes dilaksanakan dua kali yaitu pada awal (*pretest*) dan akhir (*posttest*) pembelajaran. Pemberian *pretest* dilakukan untuk mengetahui data awal kemampuan penalaran matematis siswa, dan pemberian *posttest* dilakukan untuk memperoleh data akhir

kemampuan penalaran matematis siswa. Berdasarkan data *pretest* dan *posttest* yang diperoleh selanjutnya dihitung data peningkatannya.

D. Prosedur Pelaksanaan Penelitian

Prosedur pelaksanaan dalam penelitian ini dibagi menjadi tiga tahapan, yaitu:

1. Tahap Persiapan Penelitian

- a. Melakukan observasi awal pada bulan Oktober 2022 untuk melihat kondisi lapangan atau tempat penelitian, seperti jumlah kelas, jumlah siswa, cara guru mengajar, dan karakteristik siswa.
- b. Menentukan populasi dan sampel penelitian yaitu memilih kelas VIII sebagai populasi dan menetapkan penentuan sampel dengan teknik *cluster random sampling*.
- c. Menentukan materi pembelajaran yang akan digunakan dalam penelitian.
- d. Menyusun proposal penelitian.
- e. Menyusun silabus dan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- f. Membuat instrumen penelitian tes kemampuan penalaran matematis siswa berupa soal *pretest* dan *posttest* dengan penyelesaiannya serta aturan penilaiannya untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- g. Mengonsultasikan instrumen dengan dosen pembimbing
- h. Melakukan validasi dan uji coba instrumen penelitian.
- i. Perbaiki instrumen tes.

2. Tahap Pelaksanaan

- a. Memberikan *pretest* pada kelas kontrol dan eksperimen.
- b. Melaksanakan pembelajaran matematika dengan model *problem based learning* pada kelas eksperimen dan pembelajaran konvensional pada kelas kontrol.
- c. Memberikan *posttest* pada kelas kontrol dan kelas eksperimen.

3. Tahap Akhir

- a. Mengumpulkan data dari sampel terkait hasil *pretest* dan *posttest*.

- b. Mengolah dan menganalisis hasil data yang diperoleh dari masing-masing kelas.
- c. Membuat kesimpulan dan laporan penelitian.

E. Instrumen Penelitian

Penelitian ini menggunakan instrumen tes untuk mengukur kemampuan penalaran matematis siswa. Instrumen tes yang digunakan dalam penelitian ini berupa soal uraian yang disusun berdasarkan indikator kemampuan penalaran matematis siswa. Tes yang diberikan pada setiap kelas yaitu soal-soal *pretest* dan *posttest*. Setiap soal memiliki satu atau lebih indikator penalaran matematis.

Untuk memperoleh instrumen dengan kriteria yang layak, maka harus memenuhi kriteria yang baik dari segi validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran. Berikut ini dijelaskan mengenai validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran soal.

1. Validitas Instrumen

Validitas yang digunakan adalah validitas isi. Validitas isi suatu instrumen tes penalaran matematis dapat diketahui dengan cara membandingkan isi yang terkandung dalam instrumen tes dengan indikator yang telah ditentukan. Soal tes sebelumnya dikonsultasikan dengan dosen pembimbing dan guru mata pelajaran matematika di SMP Negeri 22 Bandar Lampung. Penilaian terhadap kesesuaian isi tes dengan isi kisi-kisi tes yang diukur dan kesesuaian bahasa yang digunakan dalam tes dengan kemampuan bahasa siswa dilakukan dengan menggunakan daftar *checklist* (✓) oleh guru mitra. Berdasarkan uji validitas yang telah dilakukan, diperoleh hasil bahwa instrumen valid dan dapat digunakan. Hasil uji validitas selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran B.5 halaman 163.

2. Reliabilitas Instrumen

Reliabilitas digunakan untuk menunjukkan sejauh mana instrumen dapat dipercaya atau diandalkan dalam penelitian. Perhitungan koefisien reliabilitas tes

ini didasarkan pada pendapat Sudijono (2011:208) yang menyatakan bahwa untuk menghitung koefisien reliabilitas tes (r_{11}) dapat digunakan rumus alpha, yaitu:

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

Keterangan:

n : banyak item soal

$\sum S_i^2$: jumlah varians skor tiap item

S_t^2 : varians total

Sudijono (2011:209) menyatakan bahwa kriteria koefisien reliabilitas diinterpretasikan seperti yang terlihat dalam Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Interpretasi Koefisien Reliabilitas

Koefisien reliabilitas (r_{11})	Kriteria
$r_{11} \geq 0,70$	Reliabel
$r_{11} \leq 0,69$	Tidak Reliabel

Berdasarkan hasil uji perhitungan data uji coba diperoleh $r_{11} = 0,88$ yang berarti bahwa reliabilitas instrumen berada pada kriteria reliabel dan layak untuk digunakan. Hasil perhitungan reliabilitas dapat dilihat pada lampiran C.2 halaman 167.

3. Daya Pembeda

Daya pembeda soal adalah kemampuan soal untuk membedakan antara siswa yang mempunyai kemampuan tinggi dengan siswa yang mempunyai kemampuan rendah (Fatimah dkk., 2019). Menurut Sudijono (2011:389), indeks daya pembeda (DP) butir soal dihitung dengan menggunakan rumus:

$$DP = \frac{J_A - J_B}{I_A}$$

Keterangan:

J_A : Rata-rata kelompok atas

J_B : Rata-rata kelompok bawah

I_A : Skor maksimum butir soal

Kriteria tolok ukur daya pembeda butir soal yang digunakan menurut Sudijono (2011:389) ditunjukkan pada Tabel 3.4

Tabel 3.4 Interpretasi Nilai Daya Pembeda

Interpretasi Daya Pembeda	Kriteria
$0,71 \leq DP \leq 1,00$	Sangat baik
$0,41 \leq DP \leq 0,70$	Baik
$0,21 \leq DP \leq 0,40$	Cukup
$0,01 \leq DP \leq 0,20$	Buruk
$-1,00 \leq DP \leq 0,00$	Sangat buruk

Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh daya pembeda pada butir soal 1,2 dan 5 memiliki kriteria cukup, serta butir soal 3 dan 4 memiliki kriteria baik. Hasil perhitungan daya pembeda dapat dilihat pada lampiran C.3 halaman 168.

4. Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran digunakan untuk menentukan derajat kesukaran suatu butir soal. Menurut Solichin (2017) soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau tidak terlalu sukar. Soal yang terlalu mudah tidak merangsang siswa untuk mempertinggi usaha memecahkannya. Sebaliknya soal yang terlalu sukar akan menyebabkan siswa menjadi putus asa dan tidak mempunyai semangat untuk mencoba lagi karena di luar jangkauannya. Menurut Sudijono (2011:372) indeks tingkat kesukaran (P) dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$P = \frac{N_p}{N}$$

Keterangan:

N_p : Jumlah skor yang diperoleh siswa pada suatu butir soal

N : Jumlah skor maksimum yang dapat diperoleh semua siswa pada suatu butir soal

Interpretasi tingkat kesukaran suatu butir soal digunakan kriteria tingkat kesukaran menurut Robert L. Thorndike dan Elisabeth Hagen (Sudijono, 2011) dapat dilihat pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Interpretasi Tingkat Kesukaran

Indeks Tingkat Kesukaran	Kriteria
$0,00 \leq P \leq 0,30$	Terlalu Sukar
$0,31 \leq P \leq 0,70$	Sedang
$0,71 \leq P \leq 1,00$	Terlalu Mudah

Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh tingkat kesukaran pada butir soal 1, 2, 3, 4, dan 5 memiliki kriteria sedang. Hasil perhitungan tingkat kesukaran dapat dilihat pada lampiran C.4 halaman 170.

Setelah dilakukan analisis validitas, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran diperoleh data yang semuanya memenuhi kriteria. Oleh karena itu, instrumen tes penalaran matematis layak untuk digunakan.

F. Teknik Analisa Data

Analisis data bertujuan untuk menguji kebenaran suatu hipotesis. Dalam penelitian ini, data yang diperoleh setelah melaksanakan pembelajaran dengan model *problem based learning* di kelas eksperimen dan pembelajaran konvensional di kelas kontrol adalah data kemampuan penalaran matematis siswa yang dicerminkan oleh skor *pretest* dan *posttest*. Setelah kedua sampel diberi perlakuan berbeda, data yang diperoleh dari hasil tes dianalisis untuk mendapatkan skor peningkatan (*gain*). Menurut Hake (Solichin, 2017) besarnya peningkatan dihitung dengan rumus gain ternormalisasi (*normalized gain*) yaitu:

$$g = \frac{S_f - S_i}{S_{max} - S_i}$$

Keterangan :

S_f : skor *posttest*

S_i : skor *pretest*

S_{max} : skor maksimum

Hasil perhitungan skor peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa pada kedua kelas dapat dilihat pada lampiran C.7 halaman 177. Dalam penelitian ini, analisis data pertama yang dilakukan adalah melakukan uji normalitas. Setelah itu barulah dilakukan pengujian hipotesis dengan menggunakan uji proporsi dan uji kesamaan dua median.

1. Uji Prasyarat

Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk melihat apakah data pada dua kelompok sampel yang diteliti berasal populasi berdistribusi normal atau tidak. Adapun rumusan hipotesis untuk uji ini sebagai berikut:

H_0 : sampel data *gain* berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : sampel data *gain* berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

Dalam penelitian ini untuk menguji hipotesis di atas menggunakan uji Chi-Kuadrat. Uji Chi-Kuadrat menurut Sudjana (2005) menggunakan rumus sebagai berikut:

$$X^2_{hitung} = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Keterangan:

X^2 : Harga uji chi-kuadrat

O_i : Frekuensi harapan

E_i : Frekuensi yang diharapkan

k : banyaknya pengamatan

Dengan kriteria uji yaitu H_0 diterima jika $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$, dengan $x^2_{tabel} = x^2_{(1-\alpha)(k-3)}$. Hasil perhitungan uji normalitas data kemampuan penalaran matematis siswa disajikan pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Rekapitulasi Hasil Uji Normalitas Data Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa

Kelas	X^2_{hitung}	X^2_{tabel}	Keputusan Uji
Eksperimen	11,74	7,81	Tolak H_0
Kontrol	27,81	7,81	Tolak H_0

Berdasarkan Tabel 3.6 diperoleh bahwa $X^2_{hitung} > X^2_{tabel}$ pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, sehingga H_0 ditolak. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa data peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal. Hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran C.9 dan lampiran C.10 pada halaman 179 dan 182.

2. Uji Hipotesis

a. Uji Proporsi

Uji ini dilakukan untuk mengetahui apakah proporsi siswa pada kelas eksperimen yang memiliki kemampuan penalaran matematis siswa terkategori baik lebih dari 60% dari jumlah siswa. Dalam penelitian ini, penentuan kategori didasarkan pendapat Azwar (2016) yang menggunakan nilai rata-rata (\bar{x}) dan simpangan baku (s) dari kemampuan penalaran matematis siswa yang mengikuti model *problem based learning*. Jika x adalah skor kemampuan penalaran matematis siswa yang mengikuti model *problem based learning*, maka kategori yang digunakan adalah: 1) kategori tinggi apabila $x \geq \bar{x} + s$, 2) kategori sedang apabila $\bar{x} - s \leq x < \bar{x} + s$, 3) kategori rendah apabila $x < \bar{x} - s$. Berdasarkan data *posttest* kemampuan penalaran matematis siswa yang mengikuti model *problem based learning* diperoleh $\bar{x} = 34,90$ dan $s = 11,39$. Interpretasi kategori kemampuan penalaran matematis siswa disajikan dalam Tabel 3.7.

Tabel 3.7 Interpretasi Kemampuan Penalaran Matematis Siswa

Interval Skor Kemampuan Penalaran Matematis	Kategori
$x \geq 46,29$	Tinggi
$23,51 \leq x < 46,28$	Sedang
$x < 23,50$	Rendah

Skor maksimum = 60

Rumusan hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut.

$H_0: \pi_1 = 60\%$ (proporsi siswa yang memiliki kemampuan penalaran matematis minimal terkategori sedang sama dengan 60% banyaknya siswa yang mengikuti model *problem based learning*).

$H_1: \pi_1 > 60\%$ (proporsi siswa yang memiliki kemampuan penalaran matematis minimal terkategori sedang lebih dari 60% banyaknya siswa yang mengikuti model *problem based learning*).

Menurut Sudjana (2005), jika data yang digunakan berdistribusi normal, maka uji yang dilakukan adalah uji z. Adapun rumus yang digunakan sebagai berikut.

$$z_{hitung} = \frac{\frac{x}{n} - 0,6}{\sqrt{\frac{0,6(1-0,6)}{n}}}$$

Keterangan:

x = banyaknya siswa yang memiliki kemampuan penalaran matematis minimal terkategori sedang pada kelas eksperimen

n = jumlah sampel kelas eksperimen

Pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$, kriteria pengujiannya adalah terima H_0 jika $z_{hitung} < z_{0,5-\alpha}$ sedangkan untuk harga lainnya H_0 ditolak dimana $z_{0,5-\alpha}$ didapat dari daftar normal baku dengan peluang $0,5 - \alpha$.

b. Uji Kesamaan Dua Median

Uji *Mann-Whitney U*

Berdasarkan uji prasyarat yang telah dilakukan terhadap data peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa, diketahui bahwa kedua data berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal, perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran C.9 dan lampiran C.10 pada halaman 179 dan 182. Oleh karena itu, Menurut Siregar (2013: 389) uji hipotesis yang dilakukan dengan menggunakan uji non parametrik yaitu uji *Mann-Whitney U*.

Rumusan hipotesis untuk uji ini adalah sebagai berikut:

$H_0: \theta_1 = \theta_2$, (tidak ada perbedaan antara median data peningkatan (*gain*) kemampuan penalaran matematis siswa yang mengikuti model *problem based learning* dengan kemampuan penalaran matematis siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional).

$H_1: \theta_1 > \theta_2$, (median data peningkatan (*gain*) kemampuan penalaran matematis siswa yang mengikuti model *problem based learning* lebih tinggi dari kemampuan penalaran matematis siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional).

Langkah pertama yang dilakukan adalah mengurutkan skor pada kedua data dalam peringkat. Kemudian, dilakukan analisis dengan rumus sebagai berikut:

$$z_{hitung} = \frac{U - \frac{n_1 n_2}{2}}{\sqrt{\frac{n_1 n_2 (n_1 + n_2 + 1)}{12}}}$$

Dengan,

$$U_1 = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1+1)}{2} - R_1 \quad \text{dan} \quad U_2 = n_1 n_2 + \frac{n_2(n_2+1)}{2} - R_2$$

Keterangan:

U = nilai terkecil antara U_1 dan U_2

n_1 = banyak sampel kelas eksperimen

n_2 = banyak sampel kelas kontrol

R_1 = Jumlah rangking kelas eksperimen

R_2 = Jumlah rangking kelas kontrol

Taraf signifikansi yang digunakan adalah $\alpha = 0,05$. Kriteria pengujiannya adalah terima H_0 jika $z_{hitung} > -z_{tabel}$ sedangkan untuk harga lainnya H_0 ditolak. Jika H_1 diterima maka perlu analisis lanjutan untuk mengetahui apakah kemampuan penalaran matematis siswa pada kelas eksperimen lebih tinggi daripada kemampuan penalaran matematis siswa pada kelas kontrol. Adapun analisis lanjutan tersebut untuk melihat data sampel mana yang rata-ratanya lebih tinggi.

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan model *problem based learning* efektif ditinjau dari kemampuan penalaran matematis siswa kelas VIII SMP Negeri 22 Bandar Lampung semester genap tahun pelajaran 2022/2023. Hal tersebut berdasarkan dari proporsi siswa yang mengikuti model *problem based learning* yang memiliki kemampuan penalaran matematis minimal terkategori sedang lebih dari 60%. Selain itu, kemampuan penalaran matematis siswa yang mengikuti model *problem based learning* lebih tinggi daripada siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian, beberapa saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut.

1. Bagi guru, model *problem based learning* hendaknya dijadikan salah satu alternatif untuk diterapkan dalam pembelajaran guna meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa.
2. Bagi peneliti lain yang hendak melakukan penelitian lanjutan mengenai model *problem based learning*, disarankan untuk melakukan pembiasaan terlebih dahulu mengenai diskusi kelompok karena banyak siswa yang belum terbiasa dengan pembelajaran yang menggunakan diskusi kelompok. Selain itu, model *problem based learning* juga dapat diterapkan untuk meningkatkan kemampuan matematis lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, Dusep T. S., dan Taryudi. 2022. *Problem Based Learning: Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMK Berdasarkan Motivasi Belajar. Pasudan Journal of Mathematics Education: Jurnal Pendidikan Matematika*. 12(1): 1-14. Tersedia di: <https://journal.unpas.ac.id/index.php/pjme>
- Augustin, R. D. 2016. Kemampuan Penalaran Matematika Mahasiswa Melalui Pendekatan *Problem Solving*. *Jurnal Pedagogia*. 5(2): 179-188. Tersedia di: <https://doi.org/10.21070/pedagogia.v5i2.249>
- Aulya, R., dan Jayanti P. P. 2021. Pengaruh Model PBL Berbantuan Alat Peraga dalam Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa. *Jurnal MathEdu*. 4(3): 401-406. Tersedia di: <http://journal.ipts.ac.id/index.php/MathEdu>
- Azwar, S. 2016. *Metode Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Departemen Pendidikan Nasional. 2003. *UU Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional*. Jakarta.
- Farida, A. R., Caswita, dan Pentatito G. 2018. Pengaruh Model *Problem Based Learning* terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika Unila*. 6(7): 644-654. Tersedia di: <http://jurnal.fkip.unila.ac.id/>
- Fatimah, L. U., dan Khairuddin A. 2019. Analisis Kesukaran Soal, Daya Pembeda Dan Fungsi Distraktor. *Jurnal Komunikasi dan Pendidikan Islam*. 8(2): 37-63. Tersedia di: <https://doi.org/10.36668/jal.v8i2.115>
- Gunur, B., dan Apolonia H. R. 2020. Model *Problem Based Learning* dan Prespektif Gender terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa. *Jurnal Numeracy*. 7(1): 65-78. Tersedia di: <https://doi.org/10.46244/numeracy.v7i1.1000>
- Harahap, N., Eva Y. S., dan Sinar D. H. 2020. Efektivitas Penggunaan Model *Problem Based Learning* (PBL) ditinjau dari Kemampuan Penalaran Matematis Siswa. *Jurnal MathEdu (Mathematic Education Jurnal)*. 3(1): 69-78. Tersedia di: <http://journal.ipts.ac.id/index.php/MathEdu>

- Hidayah, A. A. F., Robiah A. A., dan Prima A. R. M. 2020. Efektivitas Pembelajaran Daring di Masa Pandemi. *Sosial: Jurnal Penelitian Ilmu-ilmu Sosial*. 21(2): 53-56. Tersedia di: <http://sosial.unmermadiun.ac.id/index.php/sosial>
- IEA. 2012. *TIMSS 2011 International Results in Mathematics*. Boston College.
- _____. 2016. *TIMSS 2015 International Results in Mathematics*. Boston College.
- Kemendikbudristek. 2022. *Permendikbudristek No. 5 Tahun 2022 tentang Standar Kompetensi Lulusan pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, dan Jenjang Pendidikan Menengah*. Jakarta.
- _____. 2022. *Permendikbudristek No. 7 Tahun 2022 tentang Standar Isi pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, dan Jenjang Pendidikan Menengah*. Jakarta.
- Khaeroh, A., Nurul A., dan Anwar M. 2020. Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* terhadap Kemampuan Penalaran Matematis. *Tirtamath: Jurnal Penelitian dan Pengajaran Matematika*. 2(1): 73-85. Tersedia di: <http://dx.doi.org/10.48181/tirtamath.v2i1.8570>
- Jafar, A. F. 2021. Penerapan Metode Pembelajaran Konvensional Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik. *Al asma: Journal of Islamic Education*. 3(2): 190-199. Tersedia di: <https://doi.org/10.24252/asma.v3i2.23748>
- Khalaf, B. K., dan Zuhana B. M. Z. 2018. *Traditional and Inquiry-Based Learning Pedagogy: A Systematic Critical Review*. *Internasional Journal of Instruction*. 11(4): 545-564. Tersedia di: <https://eric.ed.gov/>
- Magdalena, I., Hadana N. F, dan Raafiza P. Pentingnya Evaluasi dalam Pembelajaran dan Akibat Memanipulasinya. *Bintang: Jurnal Pendidikan dan Sains*. 2(2): 244-257. Tersedia di: <https://ejournal.stitpn.ac.id/index.php/bintang>
- Magdalena, M. 2018. Kesenjangan Pendekatan Model Pembelajaran *Conventional* dengan Model Pembelajaran *Contextual* terhadap Hasil Belajar Pancasila di Program Studi Teknik Akademi Maritim Indonesia-Medan. *Jurnal Warta*: 58. Tersedia di: <https://media.neliti.com/>
- Merina, Aritsya I., dan Hamidah S. L. 2019. Perbandingan Pemahaman Konsep dan Penalaran Matematis Siswa Menggunakan Pendekatan PMR dan Saintifik. *Jurnal Tadris Matematika*. 2(1): 23-30. Tersedia di: <http://ejournal.iain-tulungagung.ac.id/index.php/jtm>
- Naziroh, S., Sujinal A., dan Retni P. 2022. Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas

VIII SMP Muhammadiyah 8 Palembang. *Lentera Sriwijaya: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*. 4(1): 1-10. Tersedia di: <https://ejournal.unsri.ac.id/>

- Noer, S. H. 2017. *Strategi Pembelajaran Matematika*. Yogyakarta: Matematika.
- _____. 2019. *Desain Pembelajaran Matematika*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Nurfadhilah, dan Zubaidah A. M. Z. 2018. Kemampuan Penalaran Matematis Melalui Pembelajaran *Contextual Teaching and Learning* (CTL) Pada Siswa SMP. *Jurnal Elemen Program Studi Pendidikan Matematika STKIP Hamzanwadi Selong* 4(2): 171-182. Tersedia di: <https://doi.org/10.29408/jel.v4i2.714>
- Permana, A. F., dan Muzdalifah. 2023. Model *Problem Based Learning* Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMPN 2 Sianta Kepulauan Riau. *Jurnal Perisai*. 2(1): 96-110. Tersedia di: <https://jurnal.serambimekkah.ac.id/index.php/perisai>
- Puwanto, N. A. 2006. Kontribusi Pendidikan Bagi Pembangunan Ekonomi Negara. *Jurnal Manajemen Pendidikan*. 1(2): 1-7. Tersedia di: <https://journal.uny.ac.id/index.php/jmp/index>
- Rohmawati, A. 2015. Efektivitas Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Usia Dini*. 9(1): 15-32. Tersedia di: <https://doi.org/10.21009/JPUD.091.02>
- Rhofiqah, L. 2019. Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) Terhadap Kemampuan Penalaran Matematik Siswa Kelas XI Sma Negeri I Meurebo. *BIONatural*. 6(1): 45-57. Tersedia di: <https://www.ejournal.stkipbbm.ac.id/>
- Santosa, F. H., Habibi R. P. N., dan Samsul B. 2020. Efektivitas Pembelajaran *Google Classroom* Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa. *JP3M: Jurnal Pemikiran dan Penelitian Pendidikan Matematika*. 3(1): 62-70. Tersedia di: <https://journal.rekarta.co.id/>
- Sheskin, D. J. 2000. *Handbook of Parametric and Nonparametric Statistical Procedures Second Edition*. Amerika Serikat.
- Siregar, S. 2013. *Metode Penelitian Kuantitatif*. Jakarta: Kencana.
- Solichin, M. 2017. Analisis Daya Beda Soal, Taraf Kesukaran, Validitas Butir Tes, Interpretasi Hasil Tes Dan Validitas Ramalan Dalam Evaluasi Pendidikan. *Dirāsāt: Jurnal Manajemen & Pendidikan Islam*. 2(2): 192-213. Tersedia di: <http://dx.doi.org/10.26594/dirasat.v2i2.879>
- Sudijono, A. 2011. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT RajaGrafindo Persada.
- Sudjana. 2005. *Metoda Statistika*. Bandung: Tarsito.

- Sumarmo, U. 2013. *Kumpulan Makalah: Berpikir dan Disposisi Matematik serta Pembelajarannya*. Bandung: Jurusan Pendidikan Matematika, FPMIPA UPI.
- Sumartini, T. S. 2015. Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*. 5(1): 1-10. Tersedia di: https://journal.institutpendidikan.ac.id/index.php/mosharafa/article/view/mv4n1_1
- Waliulu, I., Wilda S. T., dan In H. A. 2022. Kemampuan Penalaran Matematis Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Segitiga. *Delta-Pi: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*. 11(1): 49-56. Tersedia di: <http://dx.doi.org/10.33387/dpi.v11i1.4374>
- Wicaksono, A. 2008. *Efektivitas pembelajaran*. Bandung: Rosdakarya.
- Wulandari, F. 2018. Keterkaitan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Dengan Model Problem Based Learning (Pbl). *Seminar Nasional Pendidikan Matematika Ahmad Dahlan*. 1(1): 72-75. Tersedia di: <http://seminar.uad.ac.id/>
- Wulansari, A. D. 2014. Efektivitas Penerapan Metode Pembelajaran Student Teams Achievement Divisions Dan Team Assisted Individualization Pada Materi Regresi Linier. *Jurnal candekia*. 12(1): 155-173. Tersedia di: <https://jurnal.iainponorogo.ac.id/>
- Yulianto, D., dan Aninditya S. N. 2021. Efektivitas Pembelajaran Daring dalam Pembelajaran Bahasa Indonesia. *DECODE: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi*. 1(1): 33-42. Tersedia di: <http://journal.umkendari.ac.id/index.php/decode>
- Yusdiana, B. I., dan Wahyu H. 2018. Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Sma Pada Materi Limit Fungsi. *JPMI: Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif* 1(3): 409-414. Tersedia di: <https://doi.org/10.22460/jpmi.v1i3.409-414>