

**PENGARUH MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* TERHADAP  
PENINGKATAN KEMAMPUAN REPRESENTASI  
MATEMATIS SISWA  
(Studi pada Siswa Kelas XI IPA SMA Negeri 1 Sukadana Semester Genap  
Tahun Pelajaran 2023/2024)**

**(Skripsi)**

Oleh  
**ZAHRA SABANA  
NPM 2013021021**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2025**

**PENGARUH MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* TERHADAP  
PENINGKATAN KEMAMPUAN REPRESENTASI  
MATEMATIS SISWA  
(Studi pada Siswa Kelas XI IPA SMA Negeri 1 Sukadana Semester Genap  
Tahun Pelajaran 2023/2024)**

Oleh

**ZAHRA SABANA**

**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  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2025**

## ABSTRAK

**PENGARUH MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* TERHADAP  
PENINGKATAN KEMAMPUAN REPRESENTASI  
MATEMATIS SISWA  
(Studi pada Siswa Kelas XI IPA SMA Negeri 1 Sukadana Semester Genap  
Tahun Pelajaran 2023/2024)**

Oleh

**ZAHRA SABANA**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model *problem based learning* terhadap kemampuan representasi matematis siswa. Populasi penelitian ini yaitu seluruh siswa kelas XI IPA SMA Negeri 1 Sukadana Lampung Timur berjumlah 129 siswa yang terdistribusi ke dalam empat kelas yaitu XI IPA 1 sampai XI IPA 4. Sampel penelitian ini adalah kelas XI IPA 3 sebanyak 34 siswa dan XI IPA 4 sebanyak 33 siswa yang dipilih dengan teknik *purposive sampling*. Desain penelitian yang digunakan adalah *pretest-posttest control group desain* dengan kelas XI IPA 3 sebagai kelas eksperimen dan XI IPA 4 sebagai kelas kontrol. Data pada penelitian ini berupa data kuantitatif yang diperoleh melalui tes kemampuan representasi matematis. Berdasarkan hasil uji-t diperoleh bahwa peningkatan kemampuan representasi matematis siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model *problem based learning* lebih tinggi dibandingkan peningkatan kemampuan representasi matematis siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional, dengan persentase pencapaian indikator representasi simbol sebesar 52%, representasi visual sebesar 35%, dan representasi verbal sebesar 45%. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa model *problem based learning* berpengaruh terhadap kemampuan representasi matematis siswa.

Kata kunci: pengaruh, *problem based learning*, representasi matematis

## **ABSTRACT**

### **THE EFFECT OF PROBLEM BASED LEARNING MODEL TO IMPROVING STUDENTS' MATHEMATICAL REPRESENTATION SKILLS**

***(A Study on XI IPA Class Students in SMA Negeri 1 Sukadana Even Semester  
Academic Year 2023/2024)***

***By***

**ZAHRA SABANA**

*This study aims to determine the effect of the problem-based learning model on students's mathematical representation skills. The population of this study were all students of class XI IPA SMA Negeri 1 Sukadana East Lampung, totaling 129 students distributed into four classes, namely XI IPA 1 to XI IPA 4. The samples of this study were class XI IPA 3, with as many as 34 students and XI IPA 4, with as many as 33 students selected by purposive sampling technique. The research design used was a pretest-posttest control group design with class XI IPA 3 as the experimental class and XI IPA 4 as the control class. The data in this study is quantitative data obtained through a mathematical representation ability test. Based on the results of the *t*-test, it was found that the improvement in the mathematical representation skills of students who participated in learning with the problem-based learning model was higher than the improvement in the mathematical representation skills of students who participated in conventional learning, with the percentage of achievement of symbol representation indicators by 52%, visual representation by 35%, and verbal representation by 45%. Thus, it can be concluded that the problem-based learning model has an affects on students' mathematical representation skills.*

*Keywords: effect, problem-based learning, mathematical representation*

Judul Skripsi : **PENGARUH MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* TERHADAP KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS SISWA (Studi pada Siswa Kelas XI IPA SMA Negeri 1 Sukadana Semester Genap Tahun Ajaran 2023/2024**

Nama Mahasiswa : **Zahra Sabana**

Nomor Pokok Mahasiswa : 2013021021

Program Studi : Pendidikan Matematika

Jurusan : Pendidikan MIPA

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan



  
Dr. Sri Hastuti Noer, M.Pd.  
NIP 19661118 199111 2 001

  
Mella Triana, S.Pd., M.Pd.  
NIP 19930508 202321 2 039

2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA

  
Dr. Nurhanurawati, M.Pd.  
NIP 19670808 199103 2 001

**MENGESAHKAN**

**1. Tim Penguji**

**Ketua** : Dr. Sri Hastuti Noer, M.Pd.



**Sekretaris** : Mella Triana, S.Pd., M.Pd.



**Penguji  
Bukan Pembimbing** : Drs. Pentatito Gunowibowo, M.Pd.



**2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan**



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

**Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 18 Desember 2024**

## SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Zahra Sabana  
Nomor Pokok Mahasiswa : 2013021021  
Program Studi : Pendidikan Matematika  
Jurusan : Pendidikan MIPA  
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah 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 dirujuk dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari terdapat ketidakbenaran dalam pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, 20 Desember 2024



Zahra Sabana  
NPM 2013021021

## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Sukadana Lampung Timur pada tanggal 18 Maret 2002. Penulis merupakan anak kedua dari pasangan Bapak Saimin dan Ibu Bastiyana. Penulis memiliki satu kakak perempuan yang bernama Amaliya Sabana dan satu adik laki-laki yang bernama Muhammad Rizwan Sabana.

Penulis menyelesaikan pendidikan taman kanak-kanak di TK PKK Sukadana Lampung Timur pada tahun 2006, pendidikan dasar di SD Negeri 1 Sukadana pada tahun 2014, pendidikan menengah pertama di SMP Negeri 1 Sukadana pada tahun 2017, dan pendidikan menengah atas di SMA Negeri 1 Sukadana pada tahun 2020. Penulis melanjutkan pendidikannya di Universitas Lampung melalui jalur Penerimaan Mahasiswa Perluasan Akses Pendidikan (PMPAP) sebagai mahasiswi Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan pada tahun 2020.

Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Taman Asri, Kecamatan Baradatu, Kabupaten Way Kanan, Provinsi Lampung dan melaksanakan Pengenalan Lapangan Persekolahan (PLP) di SMP Islam Darul Hikmah Baradatu. Semasa kuliah, penulis aktif dalam kegiatan yang berkaitan dengan seni musik dan mengikuti beberapa perlombaan solo vokal. Pada tahun 2022, penulis bergabung ke dalam grup band lokal Fantasia sebagai vokalis di bawah naungan sanggar seni Griya Gong Purbolinggo Lampung Timur. Bersama dengan grup band tersebut, penulis mengikuti dan memenangkan beberapa perlombaan band dan *event* musik, salah satunya menjadi band pembuka dalam konser musik *Collabonation Tour IM3* Lampung di PKOR Way Halim 2023.

## **MOTTO**

“Tidak masalah jika sedikit lelah, sebab aku sedang meniti tangga kehidupan. Jika berhenti, maka aku hanya bisa memandang masa lalu dan masa depan dari kejauhan”

## PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Dengan penuh rasa syukur, ku persembahkan karya ini sebagai tanda bakti dan kasih sayangku kepada:

Ibu Bastiyana, Ibuku yang selalu membekaliku dengan doa, menguatkan aku dengan sikap tegas serta disiplin, mengajarkan aku untuk manajemen uang sebaik mungkin, dan selalu ingin aku menjadi anak perempuan yang serba bisa.

Bapak Saimin, Bapakku sumber ketenangan yang selalu mengajarkan aku kesabaran dalam mengerjakan sesuatu dan ketika sedang diuji Allah, mengajarkan aku kerja keras dan tanggung jawab melalui kesehariannya, dan memberikan aku semangat melalui nasihatnya.

Kakakku Amaliya Sabana yang selalu menyediakan bahunya untuk merangkulku dan adikku Muhammad Rizwan Sabana yang selalu mendukung dan menyemangatiku dengan caranya sendiri.

Seluruh keluarga Bapak dan Ibu yang mendukung, mendoakan, dan menyemangati aku selama perkuliahan.

Seluruh sahabat dan teman yang setia mewarnai setiap sudut perkuliahanku.

Almamater kebangganku Universitas Lampung.

## SANWACANA

Puji syukur kehadiran Allah SWT Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang dengan rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan Skripsi yang berjudul “Pengaruh Model *Problem Based Learning* Terhadap Peningkatan Kemampuan Representasi Matematis Siswa (Studi pada Siswa Kelas XI IPA SMA Negeri 1 Sukadana Semester Genap Tahun Ajaran 2023/2024)” sebagai syarat untuk mencapai gelar Sarjana Pendidikan di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung. Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Sri Hastuti Noer, M.Pd. selaku Dosen Pembimbing I, Pembimbing Akademik, dan Ketua Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung yang telah bersedia meluangkan waktu untuk membimbing, memberikan kritik, saran, motivasi, dan semangat kepada penulis selama penyusunan skripsi sehingga dapat diselesaikan dengan baik.
2. Ibu Mella Triana, S.Pd., M.Pd. selaku Dosen Pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktu untuk membimbing, memberikan kritik, saran, motivasi, dan semangat kepada penulis selama penyusunan skripsi sehingga dapat diselesaikan dengan baik.
3. Bapak Drs. Pentatito Gunowibowo, M.Pd. selaku Dosen Pembahas yang telah memberikan kritik, saran, motivasi, dan semangat kepada penulis selama penyusunan skripsi sehingga dapat diselesaikan dengan baik.
4. Bapak dan Ibu Dosen Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung yang telah memberikan bekal ilmu dan tata cara mengajar kepada penulis selama menempuh pendidikan.

5. Ibu Purnama Walinda Turnip, S.Pd., M.Pd. selaku Kepala Sekolah SMA Negeri 1 Sukadana, Ibu Eka Aprilita, S.Pd. selaku guru matematika Kelas XI IPA SMA Negeri 1 Sukadana, Bapak dan Ibu Guru, serta Staf yang telah memberikan kesempatan dan bantuan kepada penulis selama pelaksanaan penelitian di SMA Negeri 1 Sukadana.
6. Siswa-siswi kelas XII IPA 1, XI IPA 3, dan XI IPA 4 Tahun Ajaran 2023/2024 sebagai kelas uji coba instrumen, kelas eksperimen, dan kelas kontrol yang sangat membantu pelaksanaan penelitian di SMA Negeri 1 Sukadana.
7. Sepupu seperjuangan, Triana Sofia dan Fauzita yang telah memberikan kebahagiaan dan semangat selama masa perkuliahan.
8. Seluruh teman Kelas A dan Sigma 2020 yang telah memberikan sumbangan pikiran, kebersamaan dan solidaritas, serta kebahagiaan selama masa perkuliahan.

Bandar Lampung, 20 Desember 2024

Penulis,

Zahra Sabana

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>viii</b>
<b>I. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A.Latar Belakang Masalah.....	1
B.Rumusan Masalah .....	8
C.Tujuan Penelitian .....	9
D.Manfaat Penelitian .....	9
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>10</b>
A.Kajian Teori .....	10
1. Kemampuan Representasi Matematis .....	10
2. Model <i>Problem Based Learning</i> .....	12
3. Pembelajaran Konvensional .....	17
4. Penggunaan Geogebra pada Pembelajaran PBL dan Konvensional .....	18
5. Pengaruh.....	19
B.Definisi Operasional.....	20
C.Kerangka Pikir .....	21
D.Anggapan Dasar .....	23
E. Hipotesis Penelitian.....	23
<b>III. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>25</b>
A.Populasi dan Sampel .....	25
B.Desain Penelitian.....	26
C.Data dan Teknik Pengumpulan Data.....	26
D.Prosedur Pelaksanaan Penelitian.....	27
E. Instrumen Penelitian.....	28
F. Teknik Analisis Data.....	33
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>39</b>
A. Hasil Penelitian .....	40
B. Pembahasan .....	43
<b>V. SIMPULAN &amp; SARAN .....</b>	<b>53</b>
A. Simpulan .....	53
B. Saran.....	53

<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>54</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>63</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1.1 Data Nilai UN SMA/MA Tahun 2019.....	3
2.1 Indikator Kemampuan Representasi Matematis .....	12
2.2 Tahapan Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> .....	16
3.1 Distribusi Peserta Didik Kelas XI IPA SMAN 1 Sukadana .....	25
3.2 Desain Penelitian .....	26
3.3 Pedoman Penskoran Kemampuan Representasi Matematis .....	29
3.4 Interpretasi Koefisien Reliabilitas.....	30
3.5 Interpretasi Indeks Daya Pembeda.....	31
3.6 Interpretasi Tingkat Kesukaran .....	32
3.7 Rekapitulasi Hasil Uji Coba Instrumen Tes.....	33
3.8 Klasifikasi Indeks <i>N-Gain</i> .....	34
3.9 Rekapitulasi Hasil Uji Normalitas Data <i>Gain</i> .....	35
3.10 Rekapitulasi Hasil Uji Homogenitas Data <i>Gain</i> .....	36
3.11 Interpretasi Skor KRM Siswa Kelas Eksperimen .....	38
3.12 Interpretasi Skor KRM Siswa Kelas Kontrol.....	38
4.1 Data Awal Kemampuan Representasi Matematis Siswa.....	39
4.2 Data Akhir Kemampuan Representasi Matematis Siswa .....	39
4.3 Data <i>Gain</i> Kemampuan Representasi Matematis Siswa.....	40
4.4 Pencapaian Indikator Kemampuan Representasi Matematis Siswa .....	40
4.5 Hasil Uji t Data <i>Gain</i> Kemampuan Representasi Matematis Siswa .....	42

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1.1 Salah satu soal UN Matematika SMA/MA 2019.....	4
1.2 Kekeliruan Siswa dalam Mengerjakan Soal .....	6
4.1 Peningkatan Pencapaian Indikator .....	41
4.2 Penggunaan Representasi Simbol pada Jawaban Siswa .....	44
4.3 Penggunaan Representasi Visual pada Jawaban Siswa .....	46

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
<b>A. PERANGKAT PEMBELAJARAN</b>	
A.1 Silabus Pembelajaran Model <i>Problem Based Learning</i> .....	65
A.2 RPP Model <i>Problem Based Learning</i> .....	79
A.3 LKPD Model <i>Problem Based Learning</i> .....	103
<b>B. INSTRUMEN TES</b>	
B.1 Kisi-kisi Instrumen Tes Kemampuan Representasi Matematis .....	145
B.2 Instrumen Tes Representasi Matematis.....	148
B.3 Rubrik Penskoran Tes Rerpresentasi Matematis .....	150
B.4 Pedoman Penskoran Tes Representasi Matematis .....	159
B.5 Validitas Instrumen Tes Kemampuan Representasi Matematis.....	160
B.6 Analisis Reliabilitas Hasil Uji Coba Instrumen Tes.....	162
B.7 Analisis Daya Pembeda Butir Soal .....	164
B.8 Analisis Tingkat Kesukaran Butir Soal .....	167
<b>C. ANALISIS DATA</b>	
C.1 Skor Awal Kemampuan Representasi Matematis Kelas Eksperimen.	170
C.2 Skor Awal Kemampuan Representasi Matematis Kelas Kontrol .....	172
C.3 Skor Akhir Kemampuan Representasi Matematis Kelas Eksperimen	174
C.4 Skor Akhir Kemampuan Representasi Matematis Kelas Kontrol.....	176
C.5 Skor Peningkatan ( <i>Gain</i> ) Kelas Eksperimen.....	178
C.6 Skor Peningkatan ( <i>Gain</i> ) Kelas Kontrol .....	180
C.7 Uji Normalitas Data <i>Gain</i> Kelas Eksperimen .....	182
C.8 Uji Normalitas Data <i>Gain</i> Kelas Kontrol .....	184
C.9 Uji Homogenitas Data <i>Gain</i> .....	186
C.10 Uji Kesamaan Dua Rata-rata Data <i>Gain</i> .....	187
C.11 Kategori Skor <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen.....	190
C.12 Kategori Skor <i>Posttest</i> Kelas Kontrol .....	192
C.13 Uji Proporsi Kemampuan Representasi Matematis Siswa.....	194
C.14 Analisis Pencapaian Awal Indikator Kelas Eksperimen .....	197
C.15 Analisis Pencapaian Awal Indikator Kelas Kontrol .....	199
C.16 Analisis Pencapaian Akhir Indikator Kelas Eksperimen .....	201

C.17 Analisis Pencapaian Akhir Indikator Kelas Kontrol .....	203
<b>D. TABEL STATISTIK</b>	
D.1 Tabel z .....	206
D.2 Tabel Chi-Kuadrat .....	207
<b>E. LAIN-LAIN</b>	
E.1 Surat Izin Penelitian Pendahuluan .....	209
E.2 Surat Rekomendasi/Persetujuan .....	210
E.3 Surat Izin Penelitian .....	211
E.4 Surat Keterangan Penelitian .....	212

## **I. PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Pendidikan suatu hal yang bersifat fundamental bagi manusia untuk mengembangkan wawasan serta potensi yang dimiliki. Menurut Noor (2018) pendidikan membantu setiap orang berkembang secara optimal baik dalam hal kemampuan, keterampilan afektif untuk menjadi individu yang mandiri, dan memiliki keterampilan kerja produktif. Sejalan dengan itu, Salsabila (2021) mengatakan bahwa pendidikan penting dalam membimbing individu secara keseluruhan baik dalam bidang pengetahuan, sikap atau keterampilan agar dapat menebar kebermanfaatan secara berkelanjutan. Hal ini menjelaskan bahwa pendidikan merupakan suatu wadah yang menaungi berbagai macam potensi manusia untuk diolah sesuai pada kemampuan yang dimiliki serta menjadi sarana pembentukan karakter individu. Selain itu, dengan pendidikan setiap manusia akan dibantu untuk paham serta kenal dengan beragam bidang ilmu yang terus berkembang (Sujana, 2019).

Salah satu ilmu pengetahuan yang terus berkembang hingga kini adalah matematika. Matematika adalah bidang studi yang ada di sekolah dasar serta menengah. Selain itu, matematika bukan hanya sekedar bidang studi yang berkaitan dengan angka, tetapi juga memuat proses berpikir. Wassahua (2016) menyatakan bahwa matematika merupakan bagian dalam ilmu eksak terkait bilangan, penalaran logis, kalkulasi, masalah bentuk serta ruang, fakta-fakta kognitif, pola keteraturan dan aturan-aturan serta tentang struktur yang terorganisir. Selain itu, Simanjuntak dkk., (2021) menyatakan bahwa matematika merupakan penyederhanaan bentuk suatu masalah konkret yang diperoleh dari serangkaian proses berpikir karena matematika lahir dari keinginan manusia untuk mensistematisasikan pengalaman hidup, menata lalu membuatnya mudah dimengerti dengan tujuan dapat digunakan untuk memprediksi serta

mengendalikan kemungkinan hal yang akan terjadi di masa mendatang. Hal ini menunjukkan bahwa matematika adalah ilmu pengetahuan berupa simbol dan pola yang tersusun secara sistematis dari penyederhanaan masalah nyata. Sehingga, matematika tidak hanya menjadi mata pelajaran wajib yang harus dipelajari di setiap jenjang pendidikan, tetapi juga penerjemahan bentuk yang lebih sederhana dari masalah-masalah agar mudah diselesaikan.

Kemdikbud (2016) menyatakan tujuan pembelajaran matematika yaitu supaya siswa dapat: (1) mengerti dan paham konsep dalam matematika (2) mengaplikasikan pola menjadi prediksi untuk menyelesaikan masalah, (3) menerapkan penalaran pada sifat, manipulasi matematika, dan menganalisa elemen dalam penyelesaian masalah terkait matematika atau di lain konteks matematika, (4) mengomunikasikan ide, penalaran, dan dapat menyusun pembuktian matematis melalui kalimat lengkap, diagram, tabel, simbol, atau media lain dalam menggambarkan situasi secara gamblang, (5) memahami kegunaan matematika dalam keseharian dan berperilaku sesuai dengan nilai-nilainya, (6) melakukan aktivitas motorik dengan pengetahuan matematika, alat peraga sederhana serta kemajuan teknologi. Secara tersirat, tujuan pembelajaran matematika yang dimaksud berfokus dalam peningkatan kemampuan matematis siswa. Gusteti dan Neviyarni (2022) mengemukakan bahwa tujuan pembelajaran matematika yaitu dalam mengembangkan kemampuan berfikir analitis, masuk akal, kritis, komunikasi dan pemecahan permasalahan.

NCTM (2000) menetapkan standar proses dalam pembelajaran matematika meliputi lima kemampuan matematis yang perlu dikuasai siswa, yaitu komunikasi, koneksi, pemecahan masalah, penalaran dan pembuktian, serta representasi. Maghfiroh dan Rohayati (2020) menyatakan bahwa representasi adalah wujud interpretasi pemikiran siswa dalam permasalahan. Dalam matematika, representasi menjadi interpretasi berbentuk simbol matematika, tabel, grafik, gambar, atau dalam bentuk verbal. Selaras dengan hal itu, Menurut Rangkuti (2013), representasi matematis adalah pengungkapan, penerjemahan, penggambaran, pelambangan atau bahkan pemodelan (gagasan, ide, dan konsep

matematis). Pemodelan dalam representasi juga dapat menyatakan hubungan di antara beberapa komponennya yang memuat suatu situasi, konfigurasi, atau konstruksi dari permasalahan tertentu untuk menunjukkan pemahaman, mendapatkan kejelasan makna, atau menemukan penyelesaian dari masalah yang dihadapi.

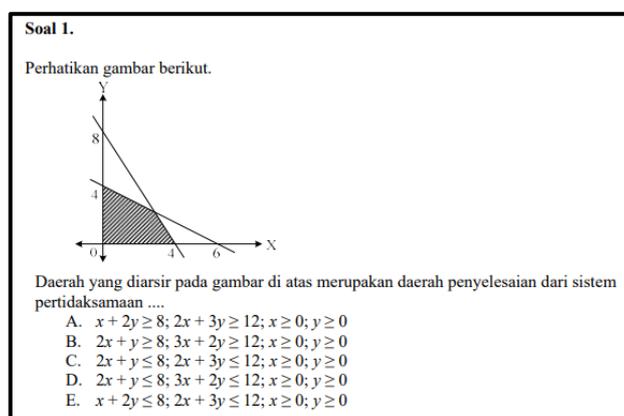
Penerapan representasi matematis yang tepat dengan permasalahan membuat gagasan terkait matematika lebih nyata dan membantu siswa menyelesaikan masalah kompleks menjadi lebih sederhana (Fitri dkk., 2017). Sejalan dengan itu, Noer dan Gunowibowo (2018) menyatakan bahwa masalah dalam matematika yang awalnya terlihat sulit dan kompleks ditinjau lebih sederhana menggunakan kemampuan representasi dan sebaliknya, permasalahan akan menjadi sulit dipecahkan jika menggunakan representasi yang keliru. Oleh karena itu, kemampuan representasi matematis yang baik akan membantu siswa mengatasi persoalan rumit menjadi lebih sederhana dengan menafsirkan dan menginterpretasikan hal-hal sesuai dengan masalah yang disajikan.

Fakta memperlihatkan bahwa kemampuan representasi matematis siswa di Indonesia masih rendah. Hal ini diperkuat dengan hasil Ujian Nasional tahun 2019 pada Jenjang SMA/MA dengan rata-rata nilai mata pelajaran Matematika sebesar 38.60 untuk tingkatan nasional, 36.16 untuk tingkatan provinsi khususnya provinsi Lampung, dan 35.38 untuk tingkatan kabupaten khususnya kabupaten Lampung Timur tersaji dalam Tabel 1.1. Rata-rata nilai tersebut menunjukkan bahwa dibandingkan dengan mata pelajaran lain yang diujikan, matematika berada pada rata-rata nilai terendah.

**Tabel 1.1** Data Nilai UN SMA/MA Tahun 2019

Mata Pelajaran	Rata-rata Nilai UN SMA/MA Tahun 2019		
	Kabupaten	Provinsi	Nasional
Bahasa Indonesia	70.03	68.78	68.89
Bahasa Inggris	45.75	48.58	52.37
Matematika	35.38	36.18	38.60
Fisika	43.48	42.00	45.79
Kimia	47.09	47.23	50.29
Biologi	48.34	48.60	49.91

Puspendik (2019) dalam ringkasan eksekutif hasil UN SMA/MA 2019 memaparkan salah satu soal rutin yang ditunjukkan pada Gambar 1.1 terkait materi sistem pertidaksamaan linear. Soal tersebut hanya mampu dijawab dengan benar oleh 51% siswa pada UN Matematika SMA/MA 2019. Persentase ini menjelaskan bahwa hampir separuh siswa belum mampu menyelesaikan masalah yang kerap kali dibahas pada pembelajaran matematika di kelas. Pada soal tersebut, siswa harus tepat dalam menentukan daerah penyelesaian dengan mencari persamaan garis dari grafik yang diketahui. Kegiatan tersebut menuntut kemampuan representasi yang baik dari siswa agar dapat mengetahui informasi dan memilih jawaban yang benar dari grafik yang disajikan.



**Gambar 1.1** Salah satu soal UN Matematika SMA/MA 2019.

Selain itu, pada Asesmen Nasional 2022 jenjang SMA/MA didapatkan nilai rata-rata kemampuan numerasi sebesar 1.71 untuk tingkat nasional, 1.65 untuk tingkat provinsi, dan 1.68 untuk tingkat kabupaten. Dibandingkan dengan rata-rata tersebut, rata-rata Asesmen Nasional 2022 untuk kemampuan numerasi di SMA Negeri 1 Sukadana masih berada di bawah ketiga tingkatan dengan nilai yang diperoleh sebesar 1.6. Hal ini menjelaskan bahwa kemampuan numerasi siswa di sekolah tersebut masih di bawah kompetensi minimum.

Berdasarkan beberapa contoh soal yang diterbitkan oleh Puspendik (2022), pada komponen numerasi (literasi matematika) terdapat sebanyak 6 soal domain geometri dan pengukuran, 4 soal domain aljabar, serta 7 soal domain data dan ketidakpastian. Keseluruhan contoh soal yang disajikan menuntut kemampuan

representasi matematis yang memadai dari siswa untuk memahami alur penyelesaian soal-soal tersebut. Irwandi dkk., (2022) menjelaskan hasil kemampuan numerasi berdasarkan indikator ketercapaiannya sebanyak 57.78% siswa mampu menginterpretasikan data dari masalah yang disajikan dan 35.56% siswa mampu menyajikan data serta memberikan kesimpulan yang tepat berdasarkan dari penyelesaian masalah yang dilakukan. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Brata dkk., (2023) dengan 10 subjek siswa menunjukkan bahwa hampir sebagian besar memiliki kemampuan representasi dengan kategori kurang baik di mana mereka mendapati kesulitan saat menyelesaikan masalah terkait representasi verbal dalam soal numerasi Asesmen Kompetensi Minimum (AKM). Hal ini menjelaskan bahwa sebagian besar siswa belum mempunyai kemampuan representasi matematis yang baik untuk menyelesaikan soal AKM numerasi.

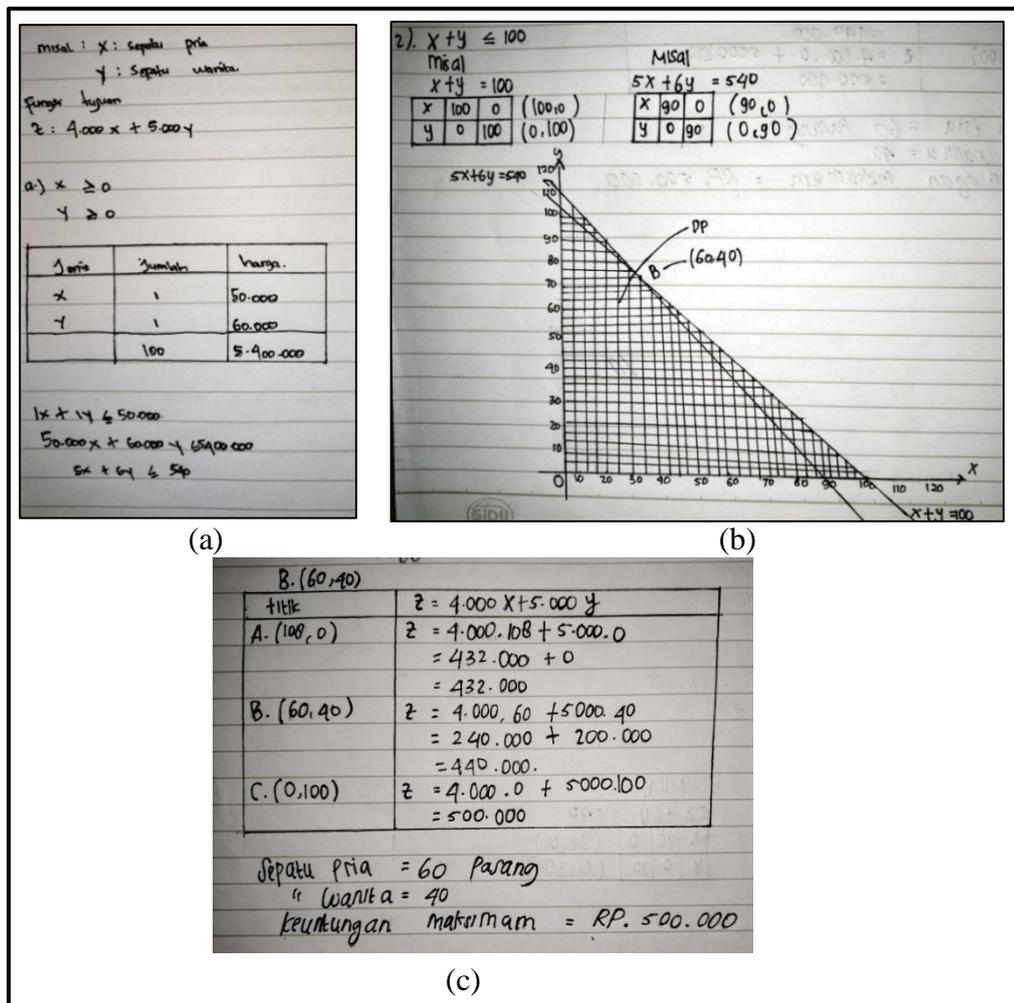
Berkaitan dengan itu, hasil *interview* bersama guru matematika kelas XI IPA SMA Negeri 1 Sukadana Lampung Timur pada 15 Januari 2024 menerangkan bahwa kemampuan representasi matematis siswa masih sangat rendah. Siswa mengalami kendala menyelesaikan permasalahan terutama yang berkaitan dengan grafik baik dalam membuat atau memberikan informasi dari grafik yang disajikan. Selain itu, siswa tidak cukup terlatih pada masalah non rutin terutama mengenai masalah nyata sehingga belum mampu menyelesaikan dengan baik soal-soal tersebut. Selain itu, dilakukan pula tes pendahuluan di kelas XI IPA 4 yang melibatkan sebanyak 30 siswa dengan materi program linear sebagai berikut.

Seorang pedagang sepatu berencana untuk membeli tidak lebih dari 100 pasang sepatu wanita serta pria untuk di jual. Harga beli sepasang sepatu pria Rp 50.000 serta sepasang sepatu wanita Rp.60.000. Modal yang tersedia Rp.5.400.000. Keuntungan untuk sepasang sepatu pria Rp. 4.000 dan sepasang sepatu wanita Rp. 5.000.

- a. Buatlah model matematika berdasarkan pernyataan di atas!
- b. Gambar daerah himpunan penyelesaiannya!
- c. Berapakah keuntungan maksimumnya?

Berdasarkan dari hasil tes pendahuluan, hanya 23% siswa yang mampu menyelesaikan keseluruhan soal tes dan 77% lainnya hanya mampu mengerjakan sampai pada menentukan koordinat titik untuk menggambar daerah penyelesaian.

Pada masing-masing soal tes, didapatkan sebanyak 33% siswa yang menjawab tidak benar soal 1a, 87% siswa yang menjawab tidak benar soal 1b, serta 83% siswa yang menjawab tidak benar soal 1c. Hal ini memperlihatkan bahwa sebagian besar siswa belum terampil dalam menentukan daerah penyelesaian dari masalah yang disajikan sebab mereka mengalami kesulitan untuk menggambarkan grafik daerah penyelesaiannya. Lain halnya masalah yang terjadi pada sebagian kecil yang mampu menentukan daerah penyelesaian, mereka belum dapat memberikan informasi dengan benar dari grafik yang telah digambarkan. Gambar 1.2 di bawah ini menunjukkan beberapa kekeliruan siswa dalam menyelesaikan soal tes.



Gambar 1.2 Kekeliruan siswa dalam menyelesaikan soal; a) Kesalahan siswa pada soal nomor 1a, b) kesalahan siswa pada soal nomor 1b, dan c) kesalahan siswa pada soal nomor 1c.

Pada soal 1a, terdapat model matematika yang salah dari masalah program linear yang disajikan. Siswa keliru dalam membuat model matematika yang menyatakan jumlah sepatu pria dan wanita yang harus dibeli dan dijual oleh pedagang sepatu tidak lebih dari 100 pasang sepatu. Selain itu, tabel yang digunakan kurang tepat untuk merinci informasi yang diperoleh. Sehingga hal ini cukup mengecoh alur pengerjaan siswa dalam menemukan informasi yang tepat untuk membuat model matematika.

Selain itu, pada soal 1b siswa belum mampu membuat grafik daerah penyelesaian dengan benar. Hal ini disebabkan siswa salah dalam menentukan koordinat titik untuk membuat garis fungsi kendala  $5x + 6y = 540$ . Siswa juga kurang memerhatikan skala yang digunakan dalam membuat grafik, sehingga grafik yang dihasilkan menjadi kurang simetris dan berakibat salah menempatkan titik potong dari kedua garis fungsi kendala.

Pada soal 1c, banyak dari siswa tidak mengerjakan soal tersebut sebab sebagian besar dari mereka tidak mampu membuat grafik daerah penyelesaian. Gambar 1.2c di atas menunjukkan bahwa siswa mampu menentukan keuntungan maksimum yang didapatkan. Akan tetapi, siswa tidak dapat memberikan informasi yang benar untuk menjawab keuntungan maksimum yang akan diperoleh pedagang sepatu. Mereka menjadikan titik potong dari kedua fungsi kendala sebagai jawaban banyaknya pasang sepatu wanita dan pria yang harus dibeli dan dijual pedagang sepatu untuk memperoleh keuntungan maksimum. Hal ini kurang tepat sebab masih ada satu titik pada daerah penyelesaian yang letaknya jauh dari titik pusat dan menjadi titik maksimumnya.

Berdasarkan dari hasil wawancara guru dan uji soal tes yang dipaparkan sebelumnya, diketahui bahwa kemampuan siswa terkait representasi matematis masih rendah. Sebagian siswa belum mampu menentukan bentuk matematika dengan benar dan hampir seluruhnya belum mampu membuat grafik dari daerah penyelesaian serta memberikan informasi akurat dari grafik yang telah dibuat. Hal ini tentu saja dapat menghambat siswa dalam menyelesaikan masalah terutama yang melibatkan kemampuan representasi matematis.

Untuk memaksimalkan kemampuan representasi matematis siswa dalam pembelajaran matematika, dibutuhkan model pembelajaran yang menunjang dan mengasah kemampuan tersebut dalam menanggapi dan menyelesaikan suatu permasalahan. Misalnya model pembelajaran yang melibatkan permasalahan nyata yang harus diterjemahkan dalam bahasa matematis dan memberikan kesan pembelajaran bermakna bagi siswa. Model pembelajaran yang menyajikan permasalahan nyata dalam proses pembelajaran yaitu *problem based learning*. Masalah dalam *problem based learning* lazimnya berupa *word-problem* sehingga penting untuk diinterpretasi dan direpresentasikan menjadi bentuk matematika yang mana proses tersebut menjadi esensial sebab memberi peluang bagi siswa dalam menghubungkan ide-ide matematika (Dewanto, 2007).

Fitri dkk., (2017) menyatakan bahwa salah satu model pembelajaran yang dapat mendukung siswa meningkatkan kemampuan representasi matematis adalah *problem based learning*. Sejalan dengan hasil penelitian oleh Astuti dkk., (2015) serta Fitri dkk., (2017) yang memperlihatkan bahwa peningkatan kemampuan representasi matematis siswa dengan model *problem based learning* lebih baik dibandingkan siswa pada pembelajaran konvensional. Selain itu penelitian yang dilakukan oleh Jenita dkk., (2017) menerangkan penggunaan model *problem based learning* dalam pembelajaran matematika membantu siswa meningkatkan kemampuan representasi matematis yang terlihat dari peningkatan nilai rata-rata tes dan presentase jumlah siswa yang mencapai kriteria ketuntasan minimal pada setiap siklus pembelajaran. Sehingga berdasarkan dari hasil beberapa penelitian tersebut, penelitian ini menyelidiki sejauh mana model *problem based learning* berpengaruh terhadap peningkatan kemampuan representasi matematis siswa di kelas XI IPA SMA Negeri 1 Sukadana.

## **B. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Apakah model *problem based learning* berpengaruh dalam meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa?”

### **C. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini yaitu mengetahui pengaruh model *problem based learning* terhadap peningkatan kemampuan representasi matematis siswa.

### **D. Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini yaitu:

#### **1. Manfaat Teoritis**

Secara teoritis, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan bagi pengembangan khasanah ilmu pengetahuan dalam perkembangan pembelajaran matematika yang berkaitan dengan pengaruh model *problem based learning* untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa.

#### **2. Manfaat Praktis**

- a. Hasil penelitian ini diharapkan menjadi dorongan bagi guru untuk menjadikan model *problem based learning* sebagai alternatif selama proses pembelajaran.
- b. Penerapan model *problem based learning* pada proses pembelajaran diharapkan memudahkan siswa memahami materi serta representatif dalam menyelesaikan masalah.

## **II. TINJAUAN PUSTAKA**

### **A. Kajian Teori**

#### **1. Kemampuan Representasi Matematis**

Representasi merupakan suatu kesatuan pada pembelajaran matematika. Kemampuan representasi matematis (KRM) adalah suatu kecakapan pengungkapan gagasan-gagasan matematika (definisi, pernyataan, masalah, dan lain-lain) dengan beragam cara (Syafri, 2017). Mulyaningsih dkk., (2020) menerangkan bahwa KRM adalah kecakapan untuk menginterpretasikan suatu permasalahan baik dalam wujud angka, simbol, gambar, kata atau kalimat, sehingga mudah dimengerti serta ditemukan penyelesaiannya. Selain itu, Hardianti dan Effendi (2021) menyatakan bahwa KRM ialah kecakapan siswa untuk menyatakan ide dan gagasan matematika melalui beragam wujud representasi seperti grafik, tabel, simbol, huruf, angka, dan bentuk lain untuk memecahkan masalah matematika. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa KRM adalah kecakapan siswa menyatakan ide matematika baik dengan wujud gambar, tabel, grafik, ekspresi matematis dan representasi lainnya untuk memudahkan dalam memecahkan suatu permasalahan matematika.

Representasi diklasifikasikan menjadi dua macam, yakni representasi internal serta eksternal (Hiebert dan Carpenter, 1992). Representasi internal yaitu proses kognitif terkait ide-ide matematis yang memungkinkan bergerak dengan ide tersebut. Pada proses itu, memahami konsep matematis dengan memperoleh kembali pengetahuan yang tersimpan dalam memori sesuai dengan kebutuhan, serta bisa digunakan saat diperlukan. Sedangkan representasi eksternal yaitu hasil perwujudan dalam menggambarkan sesuatu yang dilakukan siswa, guru, ahli matematik dengan representasi internal. Hasil perwujudan tersebut bisa

diekspresikan dengan simbol, tulisan atau lisan, dan notasi atau ekspresi matematis, gambar, diagram, grafik, tabel, atau melalui objek fisik seperti alat peraga (Rangkuti, 2013).

KRM adalah komponen penting yang harus melekat pada pola pikir siswa, sebab representasi adalah kemampuan awal untuk mengekspresikan ide-ide ke berbagai wujud ungkapan untuk memecahkan suatu permasalahan. Hijriani dkk., (2018) mengemukakan bahwa KRM berperan penting sebagai penentu sikap siswa terhadap permasalahan khususnya permasalahan matematika. Menurut Rezeki (2017) penerapan representasi yang tepat akan membantu siswa membuat ide-ide matematis lebih nyata. Hal ini sejalan dengan Noer dan Gunowibowo (2018) menyatakan bahwa masalah dalam matematika yang semula terlihat sulit dan kompleks ditinjau lebih sederhana dengan kemampuan representasi dan sebaliknya, permasalahan akan sulit diselesaikan jika menggunakan representasi yang keliru.

Untuk merepresentasikan suatu masalah matematis, diperlukan indikator sebagai acuan bahwa dalam memecahkan masalah tersebut melibatkan proses representasi. Marliani dan Puspitasari (2022) mengemukakan tiga indikator representasi yaitu: (1) indikator verbal terdiri dari menjawab pertanyaan menggunakan argumen atau teks tertulis, (2) indikator gambar terdiri dari penggunaan gambar, grafik atau diagram untuk menyelesaikan masalah, dan (3) indikator simbol terdiri dari membuat bentuk matematika atau ekspresi matematis untuk menyelesaikan masalah.

Indikator KRM menurut Hayun dan Syawaly (2020) terdiri atas tiga indikator, yaitu simbol, visual, dan deskripsi. Indikator visual (representasi matematis dalam wujud gambar, diagram, dan tabel), dalam fase ini siswa menyajikan kembali data permasalahan (dalam bentuk tabel, grafik, atau gambar), memanfaatkan representasi visual untuk mengatasi sebuah permasalahan, dan memperjelas pemecahan masalah dengan membuat pola gambar. Pada indikator simbol (representasi matematis dalam wujud persamaan atau ekspresi matematika), dalam

fase ini siswa membuat persamaan matematika atau model matematika berdasarkan permasalahan yang disajikan, menuntaskan permasalahan menggunakan ekspresi matematis, dan membuat konjektur dari pola yang disajikan. Pada indikator deskripsi (representasi matematis dalam bentuk verbal atau pernyataan), dalam fase ini siswa membuat situasi dari masalah yang diberikan, menjabarkan representasi serta interpretasi, dan menuliskan pemecahan masalah dengan pernyataan yang tepat.

Ramanisa dkk., (2020) menyatakan bahwa indikator KMR terdiri dari representasi persamaan atau ekspresi matematis, representasi visual, serta representasi kata-kata atau teks tertulis. Pada penelitian ini, indikator yang akan digunakan mengadaptasi pendapat dari Marliani dan Puspitasari (2022), Hayun dan Syawaly (2020), dan Ramanisa dkk., (2020) yaitu representasi visual, simbol, dan verbal untuk mengukur KRM siswa yang disajikan pada Tabel 2.1.

**Tabel 2.1** Indikator Kemampuan Representasi Matematis

<b>Representasi Matematis</b>	<b>Bentuk-bentuk Operasional</b>
Representasi Visual	Menggunakan gambar, grafik, tabel atau diagram yang sesuai dalam memecahkan masalah
Representasi Simbol	<ol style="list-style-type: none"> <li>a. Menggunakan simbol, persamaan, atau ekspresi matematis yang sesuai untuk menyelesaikan masalah</li> <li>b. Membuat bentuk matematika yang selaras dengan masalah yang disajikan</li> </ol>
Representasi Verbal	<ol style="list-style-type: none"> <li>a. Menuliskan interpretasi dari representasi visual dan/atau representasi verbal yang digunakan secara tertulis</li> <li>b. Menuliskan langkah-langkah penyelesaian yang sesuai dengan masalah secara tertulis</li> <li>c. Menuliskan kesimpulan dari representasi yang digunakan serta langkah-langkah penyelesaian secara tertulis</li> </ol>

## 2. Model Problem Based Learning

*Problem based learning* (PBL) atau pembelajaran berbasis masalah yang awalnya dikembangkan pada tahun 1970-an di *McMaster University*, Kanada. Menurut Servant-Miklos (2019) alasan utama para pendiri (Dr. Howard Barrows, John

Evan, William Spaulding, James Anderson, dan William Walsh) mengembangkan PBL hanyalah rasa tidak puas terhadap pengalaman pendidikan mereka sendiri dan keinginan untuk menawarkan pengalaman yang tidak terlalu membosankan bagi mahasiswa kedokteran di masa depan. Menurut Noer (2019) PBL awalnya didesain untuk Program Pasca Kedokteran agar setelah lulus dokter-dokter muda tidak hanya mempunyai wawasan yang luas, tetapi juga mempunyai keterampilan pemecahan masalah yang memadai untuk diterapkan. Namun, seiring berjalannya waktu, PBL tidak hanya diterapkan dalam bidang kesehatan saja tetapi dalam dunia pendidikan juga telah diterapkan secara luas model pembelajaran berbasis masalah ini.

Menurut Saveri (2006) PBL adalah pembelajaran instruksional dan kurikuler yang berpusat pada siswa dan mengembangkan kemampuan siswa untuk meneliti, menghubungkan antara teori dan praktik, serta mengaplikasikan pengetahuan dan kecakapan untuk menyelesaikan permasalahan yang telah ditentukan. Menurut Azizi (2019) model PBL adalah salah satu model pembelajaran yang berasaskan pada aliran konstruktivisme dengan teori yang mendasarinya yaitu Vigotsky (*scaffolding*), Bruner (belajar penemuan), Ausubel (bermakna), serta Piaget (perkembangan kognitif) yang memberikan kesempatan dan membiasakan peserta didik menemukan penyelesaian masalah melalui wawasan yang dimiliki untuk memperoleh wawasan yang benar-benar bermakna. Selain itu, Harapit (2018) menyatakan bahwa PBL merupakan suatu model pembelajaran yang melibatkan siswa dalam menyelesaikan permasalahan dengan tahap-tahap ilmiah yang memungkinkan siswa memperoleh keterampilan dalam menyelesaikan masalah dan mempelajari pengetahuan yang relevan.

Menurut Rahmayanti (2017) PBL adalah salah satu model pembelajaran kontekstual yang mengutamakan proses pembelajaran pada siswa untuk mencari materi sendiri, artinya proses belajar mengarah pada pengalaman aktual dari keseharian peserta didik di lingkungan sosial. Selain itu, Menurut Hotimah (2020) mengemukakan bahwa PBL adalah model pembelajaran yang mengarahkan siswa pada permasalahan *real* untuk mengawali pembelajaran juga salah satu model

pembelajaran inovatif yang mampu menyediakan situasi belajar dinamis bagi siswa. Sehingga dari berapa pendapat tersebut dapat disimpulkan bahwa PBL adalah model pembelajaran yang melibatkan masalah nyata pada pembelajaran dengan tujuan mengarahkan siswa untuk mampu menyelesaikan masalah melalui tahapan ilmiah serta menghubungkannya dengan pengetahuan terkait agar memiliki keterampilan yang baik dalam menyelesaikan masalah.

Masalah dalam PBL adalah situasi yang ada di keseharian sekaligus merupakan karakteristik dari model pembelajaran tersebut. Menurut Zainal (2022) karakteristik PBL yaitu: (1) berpusat pada siswa supaya memotivasi untuk bertanggung jawab mendapatkan pengetahuan selama pembelajaran, (2) masalah sebagai titik mula pembelajaran adalah permasalahan nyata yang tidak terstruktur, (3) terhubung dengan beragam cabang ilmu serta memerlukan penyelidikan, (4) guru menjadi fasilitator, (5) komunikasi serta kolaborasi adalah hal penting dalam menjalin kerjasama siswa untuk menyelesaikan masalah, (6) *review* pemahaman siswa tentang konsep sesudah melewati proses penyelesaian masalah, (7) penilaian berbentuk *peer-assesment* dan *self-assesment*, dan (8) evaluasi untuk memahami peningkatan pengetahuan siswa.

Selain itu, menurut Arvianti dkk., (2021) karakteristik PBL yaitu: pembelajaran diawali dengan memberi suatu persoalan kepada peserta didik yang berhubungan dengan dunia nyata, membuat beberapa kelompok belajar, siswa diberikan waktu untuk berdiskusi menemukan jawaban untuk penyelesaian masalah menggunakan pengetahuan yang baru mereka dapatkan, melakukan evaluasi serta *review* pada proses pembelajaran. Sehingga berdasarkan pendapat di atas, dapat disimpulkan karakteristik PBL yaitu titik awal pembelajaran berupa masalah nyata yang tidak terstruktur, belajar secara berkelompok untuk memecahkan masalah dengan mengintegrasikan berbagai pengetahuan terkait, dan memusatkan siswa dalam pembelajaran.

Dalam praktik pembelajaran dengan model PBL di kelas, diterapkan beberapa tahapan. Tahapan pembelajaran PBL menurut Fathurrohman (2015) meliputi lima

langkah, yaitu mengorganisasikan siswa pada permasalahan, mengorganisasikan siswa untuk belajar, membimbing penyelidikan kelompok atau individu, mengembangkan dan menyajikan hasil karya, serta menganalisis dan mengevaluasi proses penyelesaian masalah. Pada langkah organisasi siswa terhadap permasalahan, guru menerangkan tujuan pembelajaran dan persiapan yang dibutuhkan, serta memotivasi siswa agar aktif dalam aktivitas penyelesaian permasalahan yang ditentukan. Selanjutnya, pada langkah mengorganisasikan siswa untuk belajar, guru membantu siswa menafsirkan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berkaitan pada masalah yang sudah dipaparkan sebelumnya. Pada langkah berikutnya, guru membimbing penyelidikan kelompok atau individu, guru memotivasi siswa untuk menghimpun informasi dan melakukan eksperimen yang dibutuhkan dalam menyelesaikan masalah. Pada langkah mengembangkan dan menyajikan hasil karya, guru membantu siswa dalam membagi tugas, menyusun atau menghasilkan karya sebagai hasil penyelesaian masalah berupa laporan, video, maupun model. Terakhir, pada langkah menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah, guru membantu siswa merefleksi serta mengevaluasi terhadap proses penyelesaian permasalahan.

Pembelajaran PBL menurut Ariyana (2018) diawali dengan orientasi siswa pada masalah, di mana pada tahap ini guru menyajikan masalah kontekstual yang nantinya akan diselesaikan secara berkelompok di mana siswa mengamati serta memahami permasalahan yang disajikan. Kemudian pada tahap mengorganisasikan siswa untuk belajar yang dilakukan dengan siswa membagi tugas serta berdiskusi untuk menemukan hal-hal yang dibutuhkan untuk menyelesaikan masalah. Selanjutnya pada tahap membimbing penyelidikan kelompok atau individu yang dilakukan dengan mencari data/referensi/sumber sebagai bahan diskusi dalam kelompok. Lalu pada tahap mengembangkan dan menyajikan hasil karya yang dilakukan dengan diskusi kelompok untuk menghasilkan solusi yang disajikan dalam bentuk karya. Terakhir, pada tahap menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah dilakukan dengan siswa mempresentasikan hasil karya serta bersama dengan guru membuat kesimpulan dari hasil karya yang disajikan.

Sejalan dengan itu, tahapan pembelajaran PBL menurut Hotimah (2020) diawali dengan orientasi siswa pada masalah melalui kegiatan guru menerangkan tujuan pembelajaran dan perlengkapan yang dibutuhkan, mengemukakan narasi atau demonstrasi dalam mengenalkan permasalahan, mendorong siswa agar turut serta dalam aktivitas penyelesaian masalah. Selanjutnya, mengorganisasikan siswa melalui kegiatan guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok serta membimbing siswa menafsirkan dan mengelola tugas belajar yang berkaitan dengan permasalahan. Lalu pada tahap membimbing penyelidikan individu maupun kelompok dilakukan dengan guru memotivasi siswa untuk menghimpun informasi, melakukan percobaan dan penyelidikan untuk menyelesaikan masalah. Pada tahap mengembangkan dan menyajikan hasil dilakukan dengan kegiatan guru membimbing siswa untuk menyusun dan menyiapkan laporan, dokumentasi, dan membantu dalam hal berbagi tugas dengan temannya. Lalu pada tahap menganalisis dan mengevaluasi proses dan hasil pemecahan masalah dilakukan dengan guru melakukan refleksi atau evaluasi dari proses serta hasil penyelidikan yang mereka lakukan.

Berdasarkan dari beberapa pendapat di atas, tahapan pembelajaran dengan model PBL pada penelitian ini mengadaptasi beberapa pendapat dari Fathurrohman (2015), Ariyana (2018), dan Hotimah (2020) yang tertera pada Tabel 2.2.

**Tabel 2.2** Tahapan Pembelajaran *Problem Based Learning*

<b>Tahapan</b>	<b>Kegiatan</b>
Orientasi siswa pada masalah	Guru menyampaikan masalah kontekstual untuk dicari penyelesaian dari masalah yang terkait oleh siswa
Mengorganisasikan siswa untuk belajar	Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok untuk mencari dan mendiskusikan bahan/sumber/informasi terkait penyelesaian dari masalah yang disajikan
Penyelidikan	Siswa mengumpulkan bahan/sumber/informasi terkait untuk menyelesaikan masalah
Mengembangkan dan menyajikan hasil penyelesaian masalah	Siswa dibimbing oleh guru membuat laporan hasil dari proses pemecahan masalah yang dilakukan dan mempresentasikannya di depan kelas
Menganalisis dan mengevaluasi proses dan hasil penyelesaian masalah	Guru memberikan refleksi serta membimbing siswa untuk membuat kesimpulan hasil dari penyelesaian masalah yang dilakukan.

Sebagai suatu model pembelajaran, PBL mempunyai beberapa kelebihan. Menurut Haerullah dan Hasan (2017) kelebihan PBL yaitu: (1) model pembelajaran berbasis masalah adalah cara efektif untuk memahami isi pelajaran dan menguji kecakapan siswa, (2) memberikan kepuasan untuk mendapatkan pengetahuan dan peluang pada siswa untuk menerapkan wawasan yang dimiliki dalam praktik dunia nyata, (3) meningkatkan aktivitas pembelajaran, (4) membimbing siswa dalam transfer wawasan untuk memahami masalah kehidupan nyata, (5) siswa bertanggung jawab dengan pembelajaran yang dilakukan, serta (6) mengembangkan kemampuan siswa dalam berpikir melalui wawasan baru serta mengembangkan minat siswa untuk semangat belajar meskipun pendidikan formal telah usai.

### **3. Pembelajaran Konvensional**

Pembelajaran konvensional adalah pembelajaran yang lazim guru-guru lakukan di sekolah dan menempatkan guru sebagai sumber belajar (Saputra dkk., 2019). Dalam penelitian ini, pembelajaran konvensional yang berlangsung pada sekolah yang dituju menerapkan kurikulum 2013. Pembelajaran menurut Kurikulum 2013 dilaksanakan dengan pendekatan saintifik (Suja, 2019).

Menurut Permendikbud Nomor 103 tahun 2014, pendekatan saintifik yang diterapkan pada proses pembelajaran meliputi beberapa aktifitas, yaitu:

a. Mengamati (*observing*)

Kegiatan yang dilakukan berupa mendengar, membaca, melihat, menyimak, dan sebagainya. Kegiatan ini bertujuan melatih siswa untuk memperhatikan hal-hal penting pada suatu objek.

b. Menanya (*questioning*)

Kegiatan ini sebagai klarifikasi yang dapat dilakukan siswa dengan membuat serta mengajukan pertanyaan, berdiskusi terkait informasi yang belum dimengerti dan mencari pengetahuan tambahan yang ingin diketahui. Kegiatan ini akan menumbuhkan rasa ingin tahu siswa untuk memecahkan masalah

c. Mengumpulkan informasi/mencoba (*experimenting*)

Kegiatan yang dilakukan berupa mengeksplorasi, berdiskusi, mencoba, membaca literasi lain selain buku teks, dan memodifikasi atau mengembangkan informasi yang telah didapatkan dari tahap sebelumnya.

d. Menalar/mengasosiasi (*associating*)

Kegiatan ini dapat dilakukan dengan cara mengolah informasi yang telah dikumpulkan, mengasosiasi atau mengintegrasikan fenomena/informasi yang saling berkaitan untuk mendapatkan suatu pola, serta membuat kesimpulan dari kegiatan yang telah dilakukan.

e. Mengomunikasikan (*communicating*).

Kegiatan mengomunikasikan dapat siswa lakukan dengan cara menyusun dan menyajikan laporan yang terdiri dari proses, hasil, serta kesimpulan secara lisan. Kesimpulan yang disampaikan menjadi penilaian bagi peserta didik sebagai hasil belajar baik secara individu ataupun berkelompok.

Berdasarkan uraian di atas, pembelajaran konvensional dalam penelitian ini adalah pembelajaran dengan kurikulum 2013 dengan pendekatan saintifik yang proses pembelajarannya dengan aktifitas menanya, mengamati, mengasosiasi atau menalar, mengumpulkan, dan mengomunikasikan informasi yang didapat.

#### **4. Penggunaan *Geogebra* pada Pembelajaran PBL dan Konvensional**

*Geogebra* merupakan sebuah proyek tesis master dari Markus Hohenwarter pada tahun 2001 sebagai alat bantu yang benar-benar baru untuk pendidikan matematika di sekolah menengah. *Geogebra* adalah perangkat lunak geometri interaktif yang dapat digunakan untuk aljabar seperti memasukkan persamaan matematis (Hohenwarter dan Fuchs, 2005). Selain itu, Abramovich (2013) menyatakan bahwa *geogebra* merupakan *software* online gratis untuk mempelajari aljabar, geometri, dan kalkulus di berbagai tingkatan kelas. Sehingga berdasarkan beberapa pendapat tersebut dapat disimpulkan bahwa *geogebra* adalah perangkat lunak yang digunakan untuk membantu siswa dalam mempelajari geometri, aljabar, dan kalkulus secara interaktif.

Dalam pembelajaran matematika, khususnya pada materi-materi meliputi konsep aljabar, kalkulus, dan geometri dapat menggunakan *geogebra* sebagai media pembelajarannya (Nur, 2016). Hal ini selaras dengan kegunaan aplikasi yang dapat digunakan untuk demonstrasi dan visualisasi, sebagai alat konstruksi, mempelajari/menjelajahi hal-hal terkait matematika, dan untuk menyiapkan bahan ajar (Hohenwarter dan Fuchs, 2005). Selain itu, Mahmudi (2010) menyatakan bahwa lukisan yang dihasilkan lebih teliti dibandingkan secara manual serta tersedia fitur animasi dan gerakan manipulasi yang memberi pengalaman visual lebih jelas kepada siswa untuk memahami konsep matematika.

Dalam penelitian ini, penggunaan *geogebra* diterapkan pada pembelajaran model PBL dan konvensional untuk memvalidasi kebenaran grafik fungsi polinomial yang dibuat pada pertemuan ketiga dan keempat yang membahas terkait grafik fungsi polinomial. Selain itu, penggunaan *software* ini juga digunakan untuk mempelajari karakteristik dari berbagai grafik fungsi polinomial. Fasilitas animasi dan gerakan manipulasi sebagai visualisasi yang memberi peluang bagi siswa untuk melakukan observasi serta eksplorasi lebih praktis (Supriadi, 2015). Dengan penerapan *software* ini dalam pembelajaran, diharapkan memberi peluang kepada siswa untuk mengasah dan meningkatkan KRM.

## **5. Pengaruh**

Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (2011) pengaruh adalah daya yang muncul dari suatu hal baik benda ataupun orang yang terlibat dalam menyusun watak, tindakan seseorang, atau kepercayaan. Menurut Fitriyanti (2016) pengaruh yaitu suatu kegiatan atau tindakan yang menyebabkan perubahan secara tidak langsung atau langsung. David dkk., (2017) mengemukakan bahwa pengaruh adalah suatu perbedaan antara hal yang dirasakan, dipikirkan, dan dilakukan oleh penerima sebelum atau sesudah menerima informasi. Selain itu, Larasati (2019) pengaruh adalah suatu daya yang muncul dari sesuatu, baik itu benda atau orang serta elemen lain di alam yang mempengaruhi hal di sekitarnya. Di sisi lain, Rafiq

(2020) menyatakan bahwa pengaruh adalah kondisi adanya hubungan timbal balik antara yang dipengaruhi dengan yang memengaruhi.

Berdasarkan beberapa pendapat para ahli di atas, dapat disimpulkan bahwa pengaruh adalah suatu keadaan adanya hubungan timbal balik akibat dari tindakan atau kegiatan yang dapat menghasilkan suatu perubahan. Dengan demikian, dari perubahan yang dihasilkan, objek yang dipengaruhi mengalami atau mendapatkan perbedaan sebelum dan setelah menerima suatu tindakan atau kegiatan. Dalam penelitian ini, PBL dikatakan berpengaruh pada KRM apabila siswa yang mengikuti kelas dengan pembelajaran PBL menunjukkan peningkatan KRM yang lebih besar dibandingkan dengan pembelajaran konvensional.

## **B. Definisi Operasional**

1. KRM adalah kecakapan siswa mengekspresikan gagasan matematika baik dengan bentuk gambar, tabel, grafik, ekspresi matematis dan representasi lainnya untuk memudahkan dalam memecahkan suatu permasalahan matematika. Indikator KRM yang digunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan representasi visual, simbol, dan verbal.
2. PBL adalah model pembelajaran yang melibatkan masalah nyata pada pembelajaran dengan tujuan mengarahkan siswa untuk mampu menyelesaikan dengan tahapan ilmiah dan menghubungkannya dengan pengetahuan terkait agar memiliki keterampilan yang baik dalam menyelesaikan masalah. Tahapan model pembelajaran PBL meliputi orientasi siswa pada masalah, mengorganisasikan siswa untuk belajar, penyelidikan, mengembangkan dan menyajikan hasil penyelesaian masalah, serta menganalisis dan mengevaluasi proses dan hasil penyelesaian masalah.
3. Pembelajaran konvensional dalam penelitian ini adalah pembelajaran Kurikulum 2013 dengan pendekatan saintifik yang proses pembelajarannya meliputi menanya, mengamati, mengasosiasi atau menalar, mengumpulkan informasi dan mengomunikasikan.

4. Model PBL dikatakan berpengaruh terhadap yang lebih besar apabila siswa yang mengikuti kelas dengan pembelajaran PBL menunjukkan peningkatan KRM yang lebih besar dibandingkan dengan pembelajaran konvensional.

### **C. Kerangka Pikir**

Penelitian ini terkait pengaruh model PBL terhadap peningkatan KRM siswa di kelas XI IPA SMA Negeri 1 Sukadana pada semester genap tahun ajaran 2023/2024. Pada penelitian ini terdiri atas sebuah variabel bebas serta variabel terikat. Variabel bebas adalah model PBL sedangkan variabel terikat yaitu KRM.

PBL adalah model pembelajaran dengan masalah sebagai titik awal proses pembelajarannya. Masalah yang digunakan dalam proses pembelajaran menggunakan model PBL adalah masalah nyata yang tidak terstruktur dan diharapkan dapat mendorong siswa untuk memecahkannya melalui tahapan ilmiah. Langkah-langkah dalam proses pembelajaran dengan model ini yaitu orientasi siswa pada masalah, mengorganisasikan siswa untuk belajar, membimbing penyelidikan kelompok atau individu, mengembangkan dan menyajikan hasil karya, serta menganalisis dan mengevaluasi proses penyelesaian masalah.

Langkah awal yaitu orientasi siswa pada masalah. Pada langkah ini guru menyampaikan atau masalah yang akan ditemukan solusinya oleh siswa. Masalah disajikan dalam LKPD dan merupakan persoalan yang ada di kehidupan siswa. Proses menerjemahkan masalah nyata ke dalam bahasa matematis memerlukan kemampuan representasi visual, simbol dan verbal yang baik. Dengan demikian, siswa akan mampu mengenali, mengamati, dan memahami masalah yang disampaikan oleh guru.

Pada langkah mengorganisasikan siswa untuk belajar, guru membuat beberapa kelompok dan memastikan setiap anggota kelompok memahami tugas melalui tanya jawab terkait hal-hal yang diperlukan untuk memecahkan permasalahan

pada setiap kelompok. Selanjutnya setiap anggota kelompok berdiskusi, membagi tugas mencari dan mendiskusikan informasi yang dibutuhkan untuk menyelesaikan masalah. Setelah informasi yang diperlukan telah didapat, siswa dituntut untuk dapat menafsirkan persoalan ke bentuk matematika baik itu dengan gambar, simbol, atau bentuk representasi lainnya yang dengan itu siswa mampu merencanakan cara menyelesaikan masalah yang tepat. Hal ini secara tidak langsung akan memotivasi siswa dalam mencapai indikator KRM yaitu menerapkan representasi visual, verbal dan simbol dalam menyelesaikan permasalahan.

Langkah selanjutnya adalah penyelidikan. Pada langkah ini guru memantau keterlibatan setiap anggota kelompok dan membimbing siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai dengan pemecahan masalah selama proses penyelidikan. Setiap anggota kelompok melaksanakan penyelidikan dengan mencari informasi dari beragam sumber, siswa mampu menghubungkannya melalui pengetahuan terkait. Setelah itu, siswa berdiskusi dan mengembangkan pemikirannya serta mengomunikasikan ide-ide yang telah didapat dalam kelompoknya sehingga pada tahap ini akan memotivasi siswa untuk mencapai indikator representasi visual, simbol, serta verbal.

Pada langkah mengembangkan dan menyajikan hasil karya, siswa mengekspresikan ide-ide hasil pengembangan pikiran melalui menuliskan langkah-langkah penyelesaian pada LKPD yang diberikan menggunakan bahasa sendiri. Setelah itu, setiap kelompok mempresentasikan hasil kerja di depan kelas. Tahapan ini mendorong siswa dalam meningkatkan KRM, yaitu representasi verbal dengan menuliskan interpretasi dari suatu representasi dan langkah-langkah penyelesaian.

Langkah terakhir yaitu menganalisis dan mengevaluasi proses dan hasil penyelesaian masalah. Pada langkah ini, guru mengklarifikasi berbagai penyelesaian yang telah disajikan oleh setiap kelompok. Selanjutnya siswa memperbaiki langkah-langkah yang kurang tepat dalam menyelesaikan masalah.

Setelah itu, siswa membuat kesimpulan pada LKPD yang diberikan mengenai solusi pemecahan masalah yang telah didapatkan dan diklarifikasi oleh guru. Secara tidak langsung, siswa dapat mencapai indikator KRM, yaitu representasi verbal dengan menuliskan interpretasi dari suatu representasi.

Berdasarkan pada uraian di atas, pembelajaran matematika yang dilaksanakan dengan menerapkan model PBL memberi kesempatan bagi siswa akan untuk meningkatkan KRM melalui tahapan-tahapan yang diberikan yang mana tidak sepenuhnya didapatkan pada pembelajaran konvensional. Belajar dengan menggunakan masalah sebagai titik mula pembelajaran dapat membiasakan siswa untuk belajar pada materi beserta penerapannya di kehidupan nyata. Siswa dapat menghubungkan pengetahuan lain yang terkait serta menerapkan representasi yang tepat untuk mengekspresikan dan menyelesaikan masalah. Sehingga, siswa mampu memahami bahwa induk dari berbagai disiplin ilmu yaitu masalah yang ada dalam kehidupan. Melalui pembelajaran dengan model PBL, siswa tidak hanya mendapatkan pengalaman belajar bermakna tetapi juga dapat meningkatkan KRM yang dimiliki.

#### **D. Anggapan Dasar**

Anggapan dasar pada penelitian ini yaitu setiap siswa di kelas XI IPA SMA Negeri 1 Sukadana mendapatkan materi ajar setara dan sesuai dengan Kurikulum 2013 revisi yang berlaku.

#### **E. Hipotesis Penelitian**

Hipotesis dalam penelitian ini yaitu:

##### **1. Hipotesis Umum**

Pembelajaran dengan menerapkan model PBL berpengaruh terhadap KRM siswa.

## 2. Hipotesis Khusus

- a. Rata-rata peningkatan KRM siswa dengan pembelajaran model PBL lebih tinggi daripada rata-rata peningkatan KRM siswa dengan pembelajaran konvensional.
- b. Proporsi siswa yang memiliki KRM terkategori baik pada pembelajaran dengan model PBL lebih tinggi daripada proporsi siswa yang memiliki KRM terkategori baik pada pembelajaran konvensional.

### III. METODE PENELITIAN

#### A. Populasi dan Sampel

Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 1 Sukadana Lampung Timur. Pada penelitian ini semua siswa XI IPA SMA Negeri 1 Sukadana Lampung Timur tahun pelajaran 2023/2024 sebagai populasinya. Siswa kelas XI IPA SMA Negeri 1 Sukadana Lampung Timur sebanyak 129 siswa yang terbagi menjadi 4 kelas yaitu kelas XI IPA 1 sampai kelas XI IPA 4 tertera dalam Tabel 3.1.

**Tabel 3.1** Distribusi Siswa Kelas XI IPA SMA Negeri 1 Sukadana

Kelas	Jumlah Siswa	Guru Matematika	Rata-rata Kemampuan Awal Matematika
XI IPA 1	32	Guru A	46.62
XI IPA 2	30		51.13
XI IPA 3	34		40.08
XI IPA 4	33		42.76

(SMA Negeri 1 Sukadana, 2024)

Teknik *purposive sampling* digunakan untuk menentukan sampel dalam penelitian ini. Teknik *purposive sampling* adalah teknik penentuan sampel dengan pengamatan tertentu yang dibuat peneliti itu sendiri (Malik dan Chusni, 2018). Pertimbangan pada penelitian ini adalah kelas eksperimen (KE) serta kelas kontrol (KK) mempunyai kemampuan awal matematis setara dengan selisih rata-rata nilai yang tidak terlalu jauh. Kemampuan awal matematis diukur menggunakan soal Penilaian Akhir Semester (PAS) Ganjil Matematika Peminatan kelas 11 Tahun Ajaran 2022/2023 yang diujikan ulang pada seluruh kelas XI IPA melalui *Google Formulir*. Sehingga berdasarkan kriteria tersebut terpilih kelas XI IPA 3 sebagai KE dengan pembelajaran model PBL dan kelas XI IPA 4 sebagai KK dengan pembelajaran konvensional.

## B. Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif. Desain yang dipilih yaitu *pretest-posttest control group design* yang tergolong pada jenis penelitian eksperimen semu (*quasi experiment*). Pada desain ini menggunakan sepasang kelompok yang dipilih dengan teknik *purposive sampling* lalu diberi *pretest* untuk mengetahui keadaan awal. Kemudian, pada KE diberi *treatment* pembelajaran dengan model PBL sedangkan pada KK diberi *treatment* dengan pembelajaran konvensional yang selanjutnya dilakukan *posttest* pada kedua kelompok untuk mengetahui hasil belajar siswa. Desain yang digunakan tertera pada Tabel 3.2.

**Tabel 3.2** Desain Penelitian

Kelompok	Pretest	Perlakuan	Posttest
Kelas Eksperimen (KE)	$O_1$	model PBL	$P_1$
Kelas Kontrol (KK)	$O_2$	konvensional	$P_2$

(Agustiandi dkk., 2022)

Keterangan :

- $O_1$  : *pretest* KE
- $O_2$  : *pretest* KK
- $P_1$  : *posttest* KE
- $P_2$  : *posttest* KK

## C. Data dan Teknik Pengumpulan Data

Pada penelitian ini data yang digunakan yaitu: (1) data KRM siswa sebelum diberi *treatment* melalui skor *pretest* serta (2) data KRM siswa sesudah diberi *treatment* melalui skor *posttest*. Teknis tes pada penelitian ini adalah *pretest* dan *posttest* di kedua kelas penelitian untuk mengumpulkan data KRM siswa.

## D. Prosedur Pelaksanaan Penelitian

Prosedur pelaksanaan penelitian terdiri atas tiga tahapan yaitu:

### 1. Tahap Persiapan

Pada tahap ini kegiatan yang dilakukan yaitu:

- a. Melaksanakan penelitian pendahuluan di SMA Negeri 1 Sukadana Lampung Timur untuk mengenal keadaan lingkungan sekolah meliputi banyaknya kelas, karakteristik dan populasi siswa, dan pembelajaran yang berlangsung di kelas. Observasi dilaksanakan melalui pendampingan Ibu Eka Aprilita, S.Pd. selaku guru matematika kelas XI IPA pada 15 Januari 2024.
- b. Menentukan kelas yang menjadi sampel penelitian. Berdasarkan dari rata-rata nilai kemampuan awal matematika keempat kelas tersebut, dipilih kelas XI IPA 3 sebagai KE serta kelas XI IPA 4 sebagai KK.
- c. Menentukan pokok bahasan matematika untuk penelitian. Dalam penelitian ini, dipilih materi suku banyak (polinomial) dalam mata pelajaran matematika peminatan.
- d. Menyusun proposal penelitian, perangkat pembelajaran serta instrumen tes untuk penelitian.
- e. Melaksanakan Uji coba instrumen tes di kelas XII IPA 1 pada tanggal 20 Maret 2024.
- f. Berkonsultasi hasil uji coba instrumen penelitian dengan dosen pembimbing pada tanggal 22 April 2024.

### 2. Tahap pelaksanaan

Pada tahap ini kegiatan yang dilakukan yaitu:

- a. Memberikan *pretest* untuk mengukur KRM kedua kelas penelitian sebelum diberi *treatment* pada tanggal 24 April 2024. Soal *pretest* yang diberikan sebanyak 4 buah soal dan dalam bentuk uraian.

- b. Melakukan pembelajaran dengan model PBL pada KE dan pembelajaran konvensional pada KK sesuai dengan rencana pelaksanaan pembelajaran yang disusun di mulai pada tanggal 25 April–17 Mei 2024.
- c. Melaksanakan *posttest* untuk mengukur KRM pada kedua kelas penelitian setelah diberikan *treatment* pada tanggal 20 Mei 2024. Soal *posttest* yang diberikan terkait materi suku banyak sebanyak 4 buah soal dan dalam bentuk uraian.

### **3. Tahap setelah pembelajaran**

Pada tahap ini kegiatan yang dilakukan yaitu:

- a. Mengumpulkan data hasil tes KRM siswa yang dilakukan sejak 22 April–20 Mei 2024
- b. Mengolah serta menganalisis data yang diperoleh dilakukan sejak 20 Mei–2 Agustus 2024.
- c. Membuat laporan hasil penelitian yang dilakukan sejak tanggal 3–19 Agustus 2024.

### **E. Instrumen Penelitian**

Tes adalah instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini. Tes berupa soal uraian materi suku banyak sebanyak 4 soal untuk *pretest* dan *posttest*. Tes dikerjakan oleh siswa secara individual untuk mengukur KRM. Siswa menyelesaikan soal-soal uraian dengan mencermati prosedur penyelesaian yang menggambarkan proses berpikir KRM siswa yang telah disesuaikan dengan indikator pencapaian kompetensi.

Untuk mengetahui besar atau tidaknya hasil tes yang mengukur KRM dengan instrumen tes dari kedua kelompok kelas, digunakan pedoman penskoran KRM. Menurut Annajmi dan Afri (2019) pedoman penskoran KRM yaitu:

**Tabel 3.3** Pedoman Penskoran Kemampuan Representasi Matematis

No	Indikator	Keterangan	Skor
1	Representasi visual	Tidak ada jawaban	0
		Menunjukkan representasi yang tidak akurat, beberapa data atau tidak ada hubungan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan permasalahan	1
		Menunjukkan representasi yang sebagian akurat, sebagian data atau sebagian hubungan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan permasalahan	2
		Menunjukkan representasi yang hampir akurat, sebagian data, serta sebagian hubungan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan permasalahan	3
		Menunjukkan representasi yang benar-benar akurat dan meliputi seluruh data serta hubungan untuk menyelesaikan permasalahan	4
2	Representasi simbol	Tidak ada jawaban	0
		Menunjukkan beberapa atau tidak ada simbol, ekspresi, atau persamaan matematis untuk jenis representasi yang digunakan	1
		Menunjukkan sebagian simbol, ekspresi, atau persamaan matematis untuk jenis representasi yang digunakan	2
		Menunjukkan hampir semua simbol, ekspresi, atau persamaan matematis untuk jenis representasi yang digunakan	3
		Menunjukkan semua simbol, ekspresi, atau persamaan matematis untuk jenis representasi yang digunakan dengan benar	4
3	Representasi verbal	Tidak ada jawaban	0
		Menunjukkan interpretasi, langkah-langkah penyelesaian, atau kesimpulan yang tidak benar dari representasi yang digunakan	1
		Menunjukkan interpretasi, langkah-langkah penyelesaian, atau kesimpulan yang sebagian benar dari representasi yang digunakan	2
		Menunjukkan interpretasi, langkah-langkah penyelesaian, atau kesimpulan hampir benar dari representasi yang digunakan	3
		Menunjukkan interpretasi, langkah-langkah penyelesaian, atau kesimpulan dengan lengkap dan benar dari representasi yang digunakan	4

Menurut Arikunto (2013), instrumen tes yang baik memiliki kriteria valid, reliabel, daya pembeda butir soal minimal cukup, dan tingkat kesukaran butir soal minimal sedang. Oleh karena itu, dilaksanakan beberapa pengujian yaitu:

## 1. Uji validitas

Validitas isi adalah ukuran validitas instrumen pada penelitian ini. Validitas isi ditinjau dengan menilai keselarasan antara isi pada instrumen tes terhadap indikator KRM. Instrumen tes termasuk pada kategori valid jika tiap butir soal tes sesuai dengan indikator pencapaian kompetensi yang diukur dan indikator KRM. Pada penelitian ini, validitas tes dikonsultasikan kepada dosen pembimbing serta guru mata pelajaran matematika XI IPA. Penilaian keselarasan antara isi dan kisi-kisi tes yang diukur serta keselarasan antara pemilihan kata dengan kemampuan bahasa siswa menggunakan tabel centang oleh guru yang tertera dalam Lampiran B.5 Halaman 160.

## 2. Uji reliabilitas

Reliabilitas mengacu pada konsistensi instrumen tes jika digunakan berulang kali. Rumus yang dipakai menggunakan rumus Alpha, yaitu:

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

Keterangan:

- $r_{11}$  : koefisien reliabilitas
- $n$  : jumlah soal
- 1 : bilangan konstan
- $\sum S_t^2$  : jumlah varian tiap soal
- $S_t^2$  : varian total (Sudijono, 2011)

**Tabel 3.4** Interpretasi Koefisien Reliabilitas

Koefisien Realibilitas ( $r_{11}$ )	Interpretasi
$r_{11} \geq 0.70$	Reliabel
$r_{11} < 0.70$	Tidak Reliabel

(Sudijono, 2011)

Sesudah dilakukan perhitungan dari hasil uji coba instrumen tes KRM, didapatkan koefisien reliabilitas 0.896. Berdasarkan hasil tersebut, instrumen tes dinyatakan

sudah memenuhi kriteria reliabel. Perhitungan reliabilitas instrumen tes tertera dalam Lampiran B.6 Halaman 162.

### 3. Daya Pembeda Soal

Daya pembeda merupakan kemampuan soal untuk membedakan antara siswa berkemampuan tinggi dengan siswa berkemampuan rendah (Putro dan Hidayat, 2021). Untuk menganalisis daya pembeda pada tiap butir soal, peneliti membandingkan hasil tes kelompok yang mendapatkan skor tes sangat tinggi dengan kelompok yang mendapatkan skor tes sangat rendah pada masing-masing butir soal tes. Indeks daya pembeda tiap butir soal tes menurut Sudijono (2011) ditentukan dengan rumus:

$$DP = \frac{J_A - J_B}{\text{skor maksimum}}$$

Keterangan :

$DP$  : daya pembeda

$J_A$  : rata-rata dari kelompok atas

$J_B$  : rata-rata dari kelompok bawah

Menurut Sudijono (2011), standar untuk menginterpretasikan indeks daya pembeda tiap butir soal tes disajikan dalam Tabel 3.5 di bawah ini.

**Tabel 3.5** Interpretasi Indeks Daya Pembeda

<b>Indeks Daya Pembeda</b>	<b>Kriteria</b>
$0.71 \leq DP \leq 1.00$	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

Instrumen tes yang digunakan adalah instrumen tes yang mempunyai indeks daya pembeda dengan kriteria cukup, baik, dan sangat baik. Perhitungan hasil uji coba instrumen tes KRM siswa dengan indeks daya pembeda butir terkategori cukup pada soal nomor 1, 2a, 2b, 2c, 4a, dan 4b dengan besaran berturut-turut 0.212,

0.212, 0.218, 0.250, 0.231, dan 0.240. Sedangkan pada soal nomor 3 indeks daya pembeda sebesar 0.413 serta terkategori baik. Hal ini menerangkan bahwa instrumen tes yang diujicobakan mempunyai daya pembeda sesuai dengan kriteria yang digunakan. Perhitungan daya pembeda tiap butir soal terdapat dalam Lampiran B.7 Halaman 164.

#### 4. Tingkat Kesukaran Soal

Tingkat kesukaran adalah metode uji untuk mengenali kemudahan atau kesulitan di tiap butir soal yang ada (Astuti, 2022). Menurut Arikunto (2013) soal yang baik yaitu soal yang tidak terlalu sukar serta mudah. Untuk mengetahui tingkat kesukaran butir soal uraian menggunakan rumus menurut Sudijono (2011), yaitu:

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

Keterangan :

$P$  : indeks tingkat kesukaran tiap butir soal

$N_p$  : Jumlah skor yang diperoleh siswa pada suatu butir soal

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

Indeks kesukaran pada tiap butir soal menginterpretasikan tingkat kesukaran untuk masing-masing butir soal. Menurut Lestari dan Yudhanegara (2018) kriteria tingkat kesukaran disajikan dalam Tabel 3.5.

**Tabel 3.6** Interpretasi Tingkat Kesukaran

Indeks Tingkat Kesukaran	Kriteria
$TK = 0.00$	Sangat Sukar
$0.00 < TK \leq 0.30$	Sukar
$0.30 < TK \leq 0.70$	Sedang
$0.70 < TK < 1.00$	Mudah
$TK = 1.00$	Sangat Mudah

Dalam penelitian ini menggunakan instrumen tes yang mempunyai indeks kesukaran dengan kriteria mudah, sedang, dan sukar pada tiap butir soal tes. Berdasarkan hasil perhitungan uji coba instrumen tes, didapatkan tingkat

kesukaran terkategori sedang untuk soal nomor 1, 2a, 2c, dan 3 dengan besaran berturut-turut 0.389, 0.529, 0.413, dan 0.591. Sedangkan untuk soal nomor 2b, 4a, dan 4b terkategori sukar dengan besaran berturut-turut 0.231, 0.269, dan 0.188. Perhitungan tingkat kesukaran tiap butir soal terdapat dalam Lampiran B.8 Halaman 167.

Dari uraian di atas, didapatkan hasil uji coba instrumen tes yang tertera dalam Tabel 3.7.

**Tabel 3.7** Rekapitulasi Hasil Uji Coba Instrumen Tes

No	Validitas	Reliabilitas	Daya Pembeda	Tingkat Kesukaran	Keputusan
1	Valid	0.896 (Reliabel)	0.221 (cukup)	0.389 (sedang)	Layak digunakan
2a			0.212 (cukup)	0.529 (sedang)	
2b			0.218 (cukup)	0.231 (sukar)	
2c			0.250 (cukup)	0.413 (sedang)	
3			0.413 (baik)	0.591 (sedang)	
4a			0.231 (cukup)	0.269 (sukar)	
4b			0.240 (cukup)	0.188 (sukar)	

Berdasarkan Tabel 3.7 diperoleh bahwa tiap butir soal instrumen tes KRM valid, reliabel, serta daya pembeda dan tingkat kesukaran sesuai dengan kriteria. Sehingga keseluruhan soal layak guna untuk mengumpulkan data KRM siswa.

## F. Teknik Analisis Data

Setelah kedua kelompok kelas diberikan *treatment* berbeda, data kemampuan awal dan akhir representasi matematis kedua kelompok kelas dianalisis untuk memperoleh skor peningkatan. Menurut Meltzer (2002) besarnya peningkatan dihitung menggunakan rumus *N-Gain* yaitu:

$$g = \frac{\text{posttest score} - \text{pretest score}}{\text{maximum possible score} - \text{pretest score}}$$

Interpretasi *N-Gain* dengan klasifikasi menurut Sundayana (2014) disajikan dalam Tabel 3.8.

**Tabel 3.8** Klasifikasi Indeks N-Gain

N-Gain (g)	Klasifikasi
$g < 0.30$	Rendah
$0.30 \leq g < 0.70$	Sedang
$g \geq 0.70$	Tinggi

Sebelum melakukan uji hipotesis, dilakukan uji prasyarat yakni uji normalitas serta uji homogenitas dari data kedua kelompok kelas. Analisis data bertujuan untuk membuktikan kebenaran hipotesis, yaitu apakah peningkatan KRM siswa dengan pembelajaran model PBL lebih tinggi dari peningkatan KRM siswa dengan pembelajaran konvensional.

### 1. Uji Normalitas

Uji normalitas pada penelitian ini digunakan untuk mengetahui data peningkatan (*gain*) dari dua kelompok kelas berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Hipotesis yang digunakan adalah:

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

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

Uji normalitas data menggunakan uji chi-kuadrat dengan rumus yaitu

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

Keterangan :

$O_i$  : frekuensi pengamatan

$k$  : frekuensi yang diharapkan

$E_i$  : banyaknya pengamatan

Kriteria uji yang digunakan dengan signifikansi  $\alpha = 0.05$  yaitu tolak  $H_0$  jika  $\chi^2_{hitung} \geq \chi^2_{tabel}$  di mana  $\chi^2_{tabel} = \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$  dan terima  $H_0$  untuk lainnya. (Sudjana, 2005). Rekapitulasi hasil uji normalitas data *gain* KRM siswa tertera dalam Tabel 3.9.

**Tabel 3.9** Rekapitulasi Uji Normalitas Data *Gain*

Kelas	$\chi^2_{hitung}$	$\chi^2_{tabel}$	Keputusan Uji	Kesimpulan
Eksperimen	6.550	11.1	$H_0$ diterima	Berdistribusi normal
Kontrol	1.475			

Berdasarkan Tabel 3.9 didapat  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  pada kedua kelas, sehingga  $H_0$  diterima. Dengan demikian, data *gain* KRM siswa kedua kelas tersebut berasal dari populasi berdistribusi normal. Hasil perhitungan tertera dalam Lampiran C.7 Halaman 182 serta Lampiran C.8 Halaman 184.

## 2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui data KRM siswa dari data kedua kelas mempunyai varians yang sama atau tidak. Adapun hipotesis yang digunakan yaitu :

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$  “data *gain* kedua kelas memiliki varians yang sama”

$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$  “data *gain* kedua kelas memiliki varians yang tidak sama”

Statistik yang digunakan untuk menguji hipotesis di atas adalah uji F. menurut Sudjana (2005) rumus yang digunakan untuk menguji kesamaan dua varians dari dua kelompok berbeda yaitu:

$$F = \frac{s_1^2}{s_2^2}$$

Keterangan :

$s_1^2$  = varians terbesar

$s_2^2$  = varians terkecil

Kriteria uji yang digunakan dengan taraf signifikansi  $\alpha = 0.05$  yaitu tolak  $H_0$  apabila  $F_{hitung} \geq F_{tabel} = F_{\frac{1}{2}\alpha}(v_1, v_2)$  dan terima  $H_0$  untuk lainnya. Rekapitulasi uji homogenitas data *gain* KRM kedua kelas tertera dalam Tabel 3.10.

**Tabel 3.10** Rekapitulasi Hasil Uji Homogenitas Data *Gain*

Kelas	Varians	$F_{hitung}$	$F_{tabel}$	Keputusan Uji	Keterangan
Eksperimen	0.0239	1.0419	1.772	$H_0$ diterima	Kedua kelas memiliki varians yang sama
Kontrol	0.0229				

Berdasarkan Tabel 3.10 didapat  $F_{hitung} < F_{tabel}$  sehingga  $H_0$  diterima. Hal ini menunjukkan bahwa data *gain* KRM siswa pada kedua kelas memiliki varians yang sama (homogen). Hasil perhitungan terdapat dalam Lampiran C.9 Halaman 186.

### 3. Uji Hipotesis

Setelah dilakukan uji prasyarat, tahap berikutnya akan dilakukan uji statistik pada hipotesis penelitian untuk mengetahui kebenaran hipotesis peningkatan KRM siswa dengan model PBL lebih tinggi daripada peningkatan KRM siswa dengan pembelajaran konvensional. Adapun uji yang dilakukan yaitu:

#### a. Uji t

Uji hipotesis menggunakan uji t dengan hipotesis yaitu:

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$  “rata-rata peningkatan KRM siswa yang mengikuti kelas dengan model PBL sama dengan rata-rata peningkatan KRM siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional”

$H_1 : \mu_1 > \mu_2$  “rata-rata peningkatan KRM siswa yang mengikuti kelas dengan model PBL lebih tinggi daripada rata-rata peningkatan KRM siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional”

Rumus yang digunakan untuk melakukan uji t menurut Sudjana (2005) yaitu:

$$t_{hitung} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s^2 \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

Dengan

$$s^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Keterangan:

$\bar{x}_1$  : rata-rata skor *posttest* KE

$\bar{x}_2$  : rata-rata skor *posttest* KK

$n_1$  : jumlah siswa KE

$n_2$  : jumlah siswa KK

$s^2$  : varians gabungan

$s_1^2$  : varians KE

$s_2^2$  : varians KK

Kriteria uji yang digunakan dengan taraf signifikansi  $\alpha = 0.05$  adalah terima  $H_0$  jika  $t_{hitung} < t_{tabel} = t_{(1-\alpha)(n_1+n_2-2)}$  serta tolak  $H_0$  untuk lainnya.

## b. Uji Proporsi

Uji proporsi dilakukan untuk menguji hipotesis bahwa persentase siswa dengan KRM terkategori baik pada pembelajaran dengan model PBL lebih tinggi daripada dengan pembelajaran konvensional. Pada penelitian ini, interpretasi kategori skor KRM siswa ditentukan oleh nilai rata-rata  $\bar{x}$  serta simpangan baku  $s$  dari kemampuan akhir representasi matematis siswa. Pada penelitian ini, penetapan kategori KRM siswa berdasarkan pendapat Azwar (2016) yang menyatakan bahwa pengelompokan skor siswa dibagi ke dalam tiga kategori yang tertera dalam Tabel 3.11 dan 3.12.

**Tabel 3.11** Interpretasi Skor KRM Siswa Kelas Eksperimen

Interval Skor	Kategori
$x \geq 39.579$	Tinggi
$25.539 \leq x < 39.579$	Sedang
$x < 25.539$	Rendah

**Tabel 3.12** Interpretasi Skor KRM Siswa Kelas Kontrol

Interval Skor	Kategori
$x \geq 32.374$	Tinggi
$17.323 \leq x < 32.374$	Sedang
$x < 17.323$	Rendah

Siswa dengan kemampuan akhir representasi matematis terkategori baik adalah siswa yang mempunyai skor akhir KRM pada kriteria tinggi dan sedang. Rumusan hipotesis yang digunakan yaitu:

$H_0: \pi_1 = \pi_2$  “proporsi siswa yang memiliki KRM terkategori baik pada pembelajaran dengan model PBL sama dengan proporsi siswa yang memiliki KRM terkategori baik pada pembelajaran konvensional”

$H_1: \pi_1 > \pi_2$  “proporsi siswa yang memiliki KRM terkategori baik pada pembelajaran dengan model PBL lebih tinggi daripada proporsi siswa yang memiliki KRM terkategori baik pada pembelajaran konvensional”

Rumus yang digunakan untuk melakukan uji menurut Sudjana (2005) yaitu:

$$z_{hitung} = \frac{\left(\frac{x_1}{n_1}\right) - \left(\frac{x_2}{n_2}\right)}{\sqrt{pq \left\{ \left(\frac{1}{n_1}\right) + \left(\frac{1}{n_2}\right) \right\}}}$$

Dengan  $p = \frac{x_1 + x_2}{n_1 + n_2}$  serta  $q = 1 - p$

Taraf signifikansi yang digunakan yaitu  $\alpha = 0.05$  dengan kriteria pengujianya yaitu tolak  $H_0$  jika  $z_{hitung} \geq z_{tabel}$  di mana  $z_{tabel} = z_{(0,5-\alpha)}$  dan untuk lainnya  $H_0$  diterima.

## **V. SIMPULAN DAN SARAN**

### **A. Simpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa model PBL berpengaruh terhadap KRM siswa kelas XI IPA 3 SMA Negeri 1 Sukadana semester genap tahun ajaran 2023/2024. Hal ini ditinjau dari hasil uji kesamaan rata-rata di mana rata-rata peningkatan KRM siswa yang mengikuti pembelajaran model PBL lebih tinggi daripada siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional. Selain itu, proporsi siswa dengan KRM terkategori baik pada pembelajaran model PBL lebih tinggi daripada pembelajaran konvensional.

### **B. Saran**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, saran yang dapat diberikan adalah:

1. Kepada guru yang akan menggunakan model PBL dalam mata pelajaran matematika, agar dapat memberikan pemahaman dan penguatan lebih terkait tujuan pembelajaran serta memberikan kesempatan bagi siswa untuk memahami alur pembelajaran yang berbeda dari alur pembelajaran sebelumnya dengan baik supaya alokasi waktu selama pembelajaran berjalan optimal.
2. Kepada peneliti lain yang ingin melakukan penelitian yang sama disarankan membentuk kelompok berdasarkan kemampuan awal matematis siswa secara heterogen supaya kegiatan diskusi dapat berlangsung secara dinamis dan mengurangi kemungkinan kendala siswa pasif dalam kelompok saat proses pembelajaran.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abramovich, S. 2013. Computers in Mathematics Education: an Introduction. *Computers in the Schools*, 30(1–2), 4–11. [Online]. Tersedia di: <https://doi.org/10.1080/07380569.2013.765305>. Diakses pada 18 November 2024.
- Agustianti, R., Nussifera, L., Angelianawati, L., Meliana, I., Sidik, E. A., Nurlaila, Q., Simarmata, N., dan Himawan, I. S. 2022. *Metode Penelitian Kuantitatif Dan Kualitatif*. Tohar Media. [Online]. Tersedia di: <https://books.google.co.id/books?id=giKkEAAAQBAJ>. Diakses pada 26 November 2023.
- Annajmi dan Afri, L. E. 2019. Pengaruh Penggunaan Lembar Aktivitas Siswa Berbasis Metode Penemuan Terbimbing terhadap Peningkatan Kemampuan Representasi Matematis Siswa. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(1), 95–106. [Online]. Tersedia di: <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v8i1.538>. Diakses pada 18 Agustus 2023.
- Arikunto, S. 2013. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan 3*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Ariyana, Y., Pudjiastuti, A., Bestary, R., dan Zamroni. 2018. *Buku Pegangan Pembelajaran Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Berbasis Zonasi*, 1–87. [Online]. Tersedia di: <https://repositori.kemdikbud.go.id/11316/1/01>. Diakses pada 9 November 2024.
- Arvianti, I. R., Indrawati, V., Sutiadiningsih, A., dan Astuti, N. 2021. Upaya Peningkatan Hasil Belajar Melalui Penerapan Model Problem Based Learning (Studi Literatur Jurnal Hasil Penelitian). *Jurnal Tata Boga*, 10(1), 110–120. [Online]. Tersedia di: <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnaltataboga/article/view/37916>. Diakses pada 20 September 2023.
- Asmida, L., Sitanggang, R. S., Sianturi, S. A., dan Mukra, R. 2024. Tantangan Dan Strategi Guru Dalam Pembuatan Materi Pemantik Berbasis PBL Di SMAS 1-2 Kartika Medan. *Biodik*, 10(2), 181–187. [Online]. Tersedia di: <https://doi.org/10.22437/biodik.v10i2.33896>. Diakses pada 19 Agustus 2024.

- Astuti, A. 2021. Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Problem Based Learning (PBL) untuk Kelas VII SMP/MTs Mata Pelajaran Matematika. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2). [Online]. Tersedia di: <https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i2.573>. Diakses pada 19 Agustus 2024.
- Astuti, M. 2022. *Evaluasi Pendidikan*. Sleman: Deepublish Publisher.
- Astuti, L. T., Rif'at, dan Hamdani. 2015. Kemampuan Representasi Matematis Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah di Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 4(7), 1-15. [Online]. Tersedia di: <https://doi.org/10.26418/jppk.v4i7.10754>. Diakses pada 24 Januari 2024.
- Azizi, A. 2019. Implementasi Problem Based Learning (Pbl) Dengan Bermain Peran (Bp) Terhadap Kemampuan Memecahkan Masalah. *JUPE: Jurnal Pendidikan Mandala*, 4(5), 188–194. [Online]. Tersedia di: <https://doi.org/10.58258/jupe.v4i5.855>. Diakses pada 20 September 2023.
- Azwar, S. 2016. *Metode Penelitian Psikologi*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Brata, S. K., Sari, D. V., Muftiyah, S., Herman, T., dan Hasanah, A. 2023. Kemampuan Representasi Verbal Siswa SMA dalam Mengerjakan Soal Numerasi Asesmen Kompetensi Minimum. *GAUSS: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2), 78–94. [Online]. Tersedia di: <https://doi.org/10.30656/gauss.v6i2.7863>. Diakses pada 26 Januari 2024.
- David, E. R., Sondakh, M., dan Harilama, S. 2017. Pengaruh Konten Vlog dalam Youtube terhadap Pembentukan Sikap Mahasiswa Ilmu Komunikasi Fakultas Ilmu Sosial dan Politik Universitas Sam Ratulangi. *Acta Diurna Komunikasi*, 6(1). [Online]. Tersedia di: <https://ejournal.unsrat.ac.id/v3/index.php/actadiurnakomunikasi/article/view/15479>. Diakses pada 8 September 2023.
- Dewanto, S. P. 2007. Meningkatkan Kemampuan Representasi Multipel Matematis Mahasiswa Melalui Belajar Berbasis Masalah. *Disertasi*. [Online]. Tersedia di: <https://repository.upi.edu/56613/>. Diakses pada 18 Januari 2024.
- Dewi, S., Trapsilasiwi, D., Murtikusuma, R. P., Pambudi, D. S., dan Oktavianingtyas, E. 2021. Analisis Representasi Matematis Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Berdasarkan Tahapan Krulik Dan Rudnick Ditinjau Dari Adversity Quotient. *Kadikma*, 12(1), 25-33. [Online]. Tersedia di: <https://doi.org/10.19184/kdma.v12i1.23841>. Diakses pada 3 September 2024.

- Effendi, A. 2016. Implementasi Model Creative Problem Solving untuk Meningkatkan Kemampuan Metakognitif Berdasarkan Kemampuan Awal Matematis Siswa. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran Matematika*, 9(2), 165–176. [Online]. Tersedia di: <https://jurnal.untirta.ac.id/index.php/JPPM/article/view/994/795>. Diakses pada 3 September 2024.
- Ekowati, D. W., Kusumaningtyas, D. E., dan Sulistyani, N. 2018. *Ethnomatika (Belajar Konsep Matematika Menggunakan Budaya Nusantara)*. UMMPress.
- Farahhadia, S. D. dan Wardono. 2019. Representasi Matematis dalam Pemecahan Masalah. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 2, 606–610. [Online]. Tersedia di: <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/issue/view/1445>. Diakses pada 3 September 2024.
- Fathurrohman, M. 2015. *Model-model Pembelajaran Inovatif*. Jakarta: Ar Ruzz Media.
- Fardiana, R., Supriyadi, S., Ridlo, S., dan Lestari, W. 2023. Literatur Review: Penilaian Penguasaan Materi Prasyarat Matematika Siswa Sekolah Dasar. *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana*, 668–672. [Online]. Tersedia di: <https://proceeding.unnes.ac.id/index.php/snpasca/article/view/2200%0A>. Diakses pada 3 September 2024.
- Fitri, N., Munzir, S., dan Duskri, M. 2017. Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis melalui Penerapan Model Problem Based Learning. *Jurnal Didaktik Matematika*, 4(1), 59–67. [Online]. Tersedia di: <https://doi.org/10.24815/jdm.v4i1.6902>. Diakses pada 17 November 2023.
- Fitriyanti. 2016. Pengaruh Penerapan Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis dan Self Confidence Siswa. *Skripsi*. Universitas Lampung.
- Gusteti, M. U. dan Neviyarni, N. 2022. Pembelajaran Berdiferensiasi Pada Pembelajaran Matematika Di Kurikulum Merdeka. *Jurnal Lebesgue : Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Matematika dan Statistika*, 3(3), 636–646. [Online]. Tersedia di: <https://doi.org/10.46306/lb.v3i3.180>. Diakses pada 11 Januari 2024.
- Haerullah, A. H. dan Hasan, S. 2017. *Model dan Pendekatan Pembelajaran Inovatif (Teori dan Aplikasi)*. Yogyakarta: CV Lintas Nalar.

- Hamidah, N., Afidah, I. N., Setyowati, L. W., Sutini, S., dan Junaedi, J. 2020. Pengaruh Media Pembelajaran Geogebra Pada Materi Fungsi Kuadrat Terhadap Motivasi dan Hasil Belajar Peserta Didik. *Journal of Education and Learning Mathematics Research (JELMaR)*, 1(1), 15–24. [Online]. Tersedia di: <https://doi.org/10.37303/jelmar.v1i1.2>. Diakses pada 3 September 2024.
- Harapit, S. 2018. Peranan Problem Based Learning (Pbl) Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Dan Motivasi Belajar Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 2(4), 912–917. [Online]. Tersedia di: <https://doi.org/10.31004/jptam.v2i4.41>. Diakses pada 20 September 2023.
- Hardianti, S. R. dan Effendi, K. N. S. 2021. Analisis Kemampuan Representasi Matematis Siswa SMA Kelas XI. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 4(5), 1904. [Online]. Tersedia di: <https://doi.org/10.22460/jpmi.v4i5.1093-1104>. Diakses pada 24 September 2023.
- Hayun, M. dan Syawaly, A. M. 2020. Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Representasi Matematis Siswa Sekolah Dasar. *Instruksional*, 2(1), 10–16. [Online]. Tersedia di: <https://doi.org/10.24853/instruksional.2.1.10-16>. Diakses pada 28 September 2023.
- Hiebert, J. dan Charpenter, T. P. 1992. *Learning and Teaching with Understanding. Handbook of research on mathematics teaching and learning: A project of the National Council on Teachers of Mathematics*. [Online]. Tersedia di: <https://psycnet.apa.org/record/1992-97586-004>. Diakses pada 22 Februari 2024.
- Hijriani, L., Rahardjo, S., dan Rahardi, R. 2018. Deskripsi Representasi Matematis Siswa SMP dalam Menyelesaikan Soal PISA. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 3(5). [Online]. Tersedia di: <https://doi.org/10.17977/jptpp.v3i5.11061>. Diakses pada 24 September 2023.
- Hohenwarter, M. dan Fuchs, K. 2005. Combination of dynamic geometry, algebra and calculus in the software system GeoGebra. *Computer Algebra Systems and Dynamic Geometry Systems in Mathematics Teaching Conference 2004*, 1–6. [Online]. Tersedia di: <http://www.geogebraTube.org/material/show/id/747>. Diakses pada 3 September 2024.
- Hotimah, H. 2020. Penerapan Metode Pembelajaran Problem Based Learning Dalam Meningkatkan Kemampuan Bercerita Pada Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Edukasi*, 7(3), 5. [Online]. Tersedia di: <https://doi.org/10.19184/jukasi.v7i3.21599>. Diakses pada 19 September 2023.

- Huda, U., Musdi, E., dan Nari, N. 2019. Analisis Kemampuan Representasi Matematis Siswa dalam Menyelesaikan Soal Pemecahan Masalah Matematika. *Analisis Kemampuan Representasi Matematis Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Pemecahan Masalah Matematika*, 22(1), 19–25. [Online]. Tersedia di: <https://dx.doi.org/10.31958/jt.v22i1.1226>. Diakses pada 19 Desember 2023.
- Irwandi, B., Roza, Y., dan Maimunah, M. 2022. Analisis Kemampuan Literasi Statistis Peserta Asesmen Kompetensi Minimum (AKM). *Jurnal Gantang*, 6(2), 177–183. [Online]. Tersedia di: <https://doi.org/10.31629/jg.v6i2.3961>. Diakses pada 26 Januari 2024.
- Jenita, G., Sudaryati, S., dan Ambarwati, L. 2017. Upaya Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Melalui Penerapan Model Problem Based Learning (PBL) Siswa Kelas X MIA 1 di SMAN 4 Bekasi. *Jurnal Riset Pembelajaran Matematika Sekolah*, 1(1), 11–18. [Online]. Tersedia di: <https://doi.org/10.21009/jrpms.011.02>. Diakses pada 18 November 2023.
- Kemendikbud. 2014. *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 103 Tahun 2014 tentang Pembelajaran pada Pendidikan Dasar serta Menengah*. [Online]. Tersedia di: <https://peraturan.go.id/id/permendikbud-no-103-tahun-2014>. Diakses pada 29 September 2023.
- Kemendikbud. 2016. *Kurikulum Matematika 2 dan Pemanfaatan Media Pembelajaran*. [Online]. Tersedia di: <https://repositori.kemdikbud.go.id/1079/1/Gabung%20SMA%20kk%20H%20rev.%202.pdf>. Diakses pada 18 November 2023.
- Kono, R., Mamu, H. D., dan Tangge, L. N. 2016. Pengaruh model PBL terhadap pemahaman konsep biologi dan keterampilan berpikir kritis siswa tentang ekosistem lingkungan di SMA Negeri 1 Sigi. *Jurnal Sains Dan Teknologi Tadulako*, 5(1), 28–38. [Online]. Tersedia di: <https://jurnal.pasca.untad.ac.id/index.php/jstt>. Diakses pada 3 September 2024.
- Kusuma, N., Mujib, A., Syahputra, E., dan Ariswoyo, S. 2020. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Kooperatif Tipe Think Talk Write untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Siswa. *Edumaspul: Jurnal Pendidikan*. [Online]. Tersedia di: <https://api.semanticscholar.org>. Diakses pada 3 September 2024.
- Larasati, D. 2019. Pengaruh Bimbingan Rohani Islam terhadap Kesembuhan Pasien di RSI Arafah Rembang. *Skripsi*. [Online]. Tersedia di: <http://repository.iainkudus.ac.id/3371/>. Diakses pada 8 september 2023.
- Lestari, K. E. dan Yudhanegara, M. R. 2018. *Penelitian Pendidikan Matematika*. Bandung: PT. Rafika Aditama.

- Mahmudi, A. 2010. Membelajarkan Geometri dengan program GeoGebra. *Prosiding Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika, November*, 471. [Online]. Tersedia di: <http://eprints.uny.ac.id/10483/1/P6>. Diakses pada 18 November 2024.
- Maghfiroh, S. dan Rohayati, A. 2020. Analisis Kemampuan Representasi Matematis Siswa SMP Pada Materi Segiempat. *Pelita : Jurnal Penelitian Dan Karya Ilmiah*, 10(1), 64–79. [Online]. Tersedia di: <https://ejournal.unis.ac.id/index.php/pelita/article/view/373>. Diakses pada 18 Desember 2023.
- Malik, A. dan Chusni, M. M. 2018. *Pengantar Statistika Pendidikan: Teori dan Aplikasi*. Yogyakarta: Deepublish Publisher. [Online]. Tersedia di: <https://etheses.uinsgd.ac.id/21828/1/buku%20statistika%20pendidikan>. Diakses pada 25 November 2023.
- Marliani, S. dan Puspitasari, N. 2022. Kemampuan Representasi Matematis Siswa pada Materi Kesebangunan dan Kekongruenan di Kampung Sukawening. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Matematika: Power MathEdu*, 1(2), 113–124. [Online]. Tersedia di: <https://doi.org/10.31980/powermathedu.v1i2.2224>. Diakses pada 28 September 2023.
- Meltzer, D. E. 2002. The Relationship Between Mathematics Preparation and Conceptual Learning Gains in Physics: a Possible “Hidden Variable” in Diagnostic Pretest Scores. *American Journal of Physics*, 70(12), 1259–1268. [Online]. Tersedia di: <https://doi.org/10.1119/1.1514215>. Diakses pada 28 September 2023.
- Mulyaningsih, S., Marlina, R., dan Effendi, K. N. S. 2020. Analisis Kemampuan Representasi Matematis Siswa dalam Menyelesaikan Soal Materi Lingkaran. *Jurnal Kajian Pendidikan Matematika*, 6(1), 99–109. [Online]. Tersedia di: <https://doi.org/10.54082/jupin.554>. Diakses pada 24 September 2023.
- NCTM. 2000. *Principles and Standards for School Mathematics*. [Online]. Tersedia di: [https://www.nctm.org/uploadedFiles/Standards\\_and\\_Positions/PSSM\\_ExecutiveSummary.pdf](https://www.nctm.org/uploadedFiles/Standards_and_Positions/PSSM_ExecutiveSummary.pdf). Diakses pada 18 November 2023.
- Noer, S. H. 2019. *Desain Pembelajaran Matematika*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Noer, S. H. dan Gunowibowo, P. 2018. Efektivitas Problem Based Learning Ditinjau Dari Kemampuan Berpikir Kritis Dan Representasi Matematis. *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran Matematika*, 11(2). [Online]. Tersedia di: <https://doi.org/10.30870/jppm.v11i2.3751>. Diakses pada 22 Desember 2023.

- Noor, T. 2018. Rumusan Tujuan Pendidikan Nasional (Pasal 3 Undang-Undang Sistem Pendidikan Nasional No. 20 Tahun 2003). *Wahana Karya Ilmiah Pendidikan*, 2(01), 123–144. [Online]. Tersedia di: <https://journal.unsika.ac.id/index.php/pendidikan/article/view/1347>. Diakses pada 17 Desember 2023.
- Nur, I. M. 2016. Pemanfaatan Program Geogebra Dalam Pembelajaran Matematika. *Delta-Pi: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 5(1), 10–19. [Online]. Tersedia di: <https://doi.org/10.33387/dpi.v5i1.236>. Diakses pada 18 November 2024.
- Puspendik. 2019. *Ringkasan Eksekutif Hasil Ujian Nasional 2019: Masukan untuk Pembelajaran di Sekolah SMA/MA*. Pusat Penelitian Pendidikan Badan Penelitian dan Pengembangan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. [Online]. Tersedia di: [https://hasilun.pusmenjar.kemdikbud.go.id/#2019!smp!soal\\_release!99&99&999!T&T&T&T&1&unbk!1!&](https://hasilun.pusmenjar.kemdikbud.go.id/#2019!smp!soal_release!99&99&999!T&T&T&T&1&unbk!1!&). Diakses pada 25 Januari 2024.
- Pusmendik. 2022. *Komponen, Level, Domain, Kompetensi dan Contoh Soal Numerasi (Literasi Matematika)*. Pusat Asesmen Pendidikan. [Online]. Tersedia di: [https://pusmendik.kemdikbud.go.id/an/asesmen\\_kompetensi\\_minimum/view/literasi-matematika](https://pusmendik.kemdikbud.go.id/an/asesmen_kompetensi_minimum/view/literasi-matematika). Diakses pada 26 Januari 2024.
- Putro, S. C. dan Hidayat, W. N. 2021. *Buku Ajar Evaluasi Pendidikan*. Ahlimedia Book. [Online]. Tersedia di: <https://books.google.co.id/books?id=wSFREA-AAQBAJ>. Diakses pada 30 November 2023.
- Qodratillah, M. T. 2011. *Kamus Bahasa Indonesia Untuk Pelajar*. Jakarta: Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Rafiq, A. 2020. Dampak Media Sosial Terhadap Perubahan Sosial Suatu Masyarakat. *Global Komunika*, 1(1), 18-29. [Online]. Tersedia di: <https://doi.org/10.33822/gk.v3i1.1704>. Diakses pada 18 Agustus 2023.
- Rahmayanti, E. 2017. Penerapan Problem Based Learning dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Pembelajaran Pendidikan Pancasila dan Kewarganegaraan Kelas XI SMA. *Prosiding Konferensi Nasional Kewarganegaraan III*, 242-248. [Online]. Tersedia di: <http://eprints.uad.ac.id/id/eprint/9787>. Diakses pada 18 Agustus 2023.
- Ramanisa, H., Khairudin, K., dan Netti, S. 2020. Analisis Kemampuan Representasi Matematis Siswa. *Jurnal Magister Pendidikan Matematika (JUMADIKA)*, 2(1). [Online]. Tersedia di: <https://doi.org/10.30598/jumadikavol2iss1year2020page34-38>. Diakses pada 25 September 2023.

- Rangkuti, A. N. 2013. Representasi Matematis. *Logaritma: Jurnal Ilmu-ilmu Pendidikan dan Sains*, 1(2), 49–61. [Online]. Tersedia di: <https://doi.org/10.24952/logaritma.v1i02.222>. Diakses pada 18 Desember 2023.
- Rezeki, S. 2017. Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Siswa Melalui Penerapan Model Pembelajaran Novick. *Jurnal Susunan Artikel Pendidikan*, 1(3), 281–291. [Online]. Tersedia di: <https://journal.lppmunindra.ac.id/index.php/SAP/article/view/1203/1228>. Diakses pada 23 September 2023.
- Saputra, A. N. N., Said, H. B., dan Defitriani, E. 2019. Perbandingan Kemampuan Koneksi Matematis Siswa Melalui Model Pembelajaran Connecting Organizing Reflecting Extending (Core) Dengan Model Pembelajaran Konvensional Di Kelas VIII SMP Negeri 15 Kota Jambi. *PHI: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1), 12. [Online]. Tersedia di: <https://doi.org/10.33087/phi.v3i1.57>. Diakses pada 26 September 2023.
- Salsabila, U. H., Ilmi, M. U., Aisyah, S., Nurfadila, N., dan Saputra, R. 2021. Peran Teknologi Pendidikan dalam Meningkatkan Kualitas Pendidikan di Era Disrupsi. *Journal on Education*, 3(01), 104–112. [Online]. Tersedia di: <https://doi.org/10.31004/joe.v3i01.348>. Diakses pada 7 Januari 2024.
- Savery, J. 2006. Overview of Problem-Based Learning: Definition and Distinction Interdisciplinary. *Journal Problem-Based Learning*, 1(1), 9–20. [Online]. Tersedia di: <https://doi.org/10.7771/1541-5015.1002>. Diakses pada 20 November 2023.
- Servant-Miklos, V. F. C. 2019. Fifty Years on: A Retrospective on the World's First Problem-based Learning Programme at McMaster University Medical School. *Health Professions Education*, 5(1), 3–12. [Online]. Tersedia di: <https://doi.org/10.1016/j.hpe.2018.04.002>. Diakses pada 22 September 2023.
- Simanjuntak, J., Simangunsong, M. I, Naibaho, T., dan Tiofanny. 2021. Perkembangan Matematika Dan Pendidikan Matematika Di Indonesia Berdasarkan Filosofi. *SEPREN: Journal of Mathematics Education and Applied*, 2(2), 32–39. [Online]. Tersedia di: <https://doi.org/10.36655/sepren.v2i2.512>. Diakses pada 18 Desember 2023.
- Sucipto, I., Nenda, Kusumah, D. H., dan Gunawan, A. 2023. Pemberian Motivasi Peningkatan Prestasi Siswa SMK Armaniyyah. *Jurnal PEDAMAS (Pengabdian Kepada Masyarakat)*, 1(1), 129–136. [Online]. Tersedia di: <https://pekatpkm.my.id/index.php/JP/article/view/14>. Diakses pada 3 September 2024.
- Sudijono, A. 2011. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Rajawali Press.

- Sudjana. 2005. *Metoda Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Suja, W. 2019. Pendekatan Saintifik dalam Pembelajaran. *Lembaga Pengembangan Pembelajaran Dan Penjamin Mutu (Lpppm) Universitas Pendidikan Ganesha*, 11(1), 1–9. [Online]. Tersedia di: <https://cdn.undiksha.ac.id/wpcontent/uploads/sites/12/2021/03/19224132/Pendekatan-Saintifik-dalam-Pembelajaran-1.pdf>. Diakses pada 26 September 2023.
- Sujana, I. W. C. 2019. Fungsi Dan Tujuan Pendidikan Indonesia. *Adi Widya: Jurnal Pendidikan Dasar*, 4(1), 29. [Online]. Tersedia di: <https://doi.org/10.25078/aw.v4i1.927>. Diakses pada 17 Desember 2023.
- Sundayana, R. 2014. *Statistika Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Supriadi, N. 2015. Pembelajaran Geometri Berbasis Geogebra Sebagai Upaya Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Madrasah Tsanawiyah (MTs). *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2), 99–110. [Online]. Tersedia di: <https://doi.org/10.24042/ajpm.v6i2.20>. Diakses pada 18 November 2024.
- Syafri, F. S. 2017. Kemampuan Representasi Matematis Dan Kemampuan Pembuktian Matematika. *Jurnal Edumath*, 3(1), 49–55. [Online]. Tersedia di: <http://ejournal.stkipmpringsewulpg.ac.id/index.php/edumath>. Diakses pada 25 September 2023.
- Wassahua S. 2016. Analisis gaya Belajar Terhadap Hasil Belajar Matematika Pada Materi Himpunan Siswa Kelas VII SMP Negeri Karang Jaya Kecamatan Namlea Kabupaten Buru. *Jurnal Matematika Dan Pembelajarannya*, 2(1), 84–104. [Online]. Tersedia di: <https://doi.org/10.33477/mp.v4i1.310>. Diakses pada 18 November 2023.
- Zainal, N. F. 2022. Problem Based Learning pada Pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar/ Madrasah Ibtidaiyah. *Jurnal Basicedu*, 6(3), 3584–3593. [Online]. Tersedia di: <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i3.2650>. Diakses pada 23 September 2023.