PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *PROJECT BASED LEARNING* TERINTEGRASI STEM TERHADAP KEMAMPUAN NUMERASI MATEMATIS SISWA

(Studi pada Siswa Kelas VII SMP Negeri 1 Bandar Lampung Semester Ganjil Tahun Pelajaran 2023/2024)

(Skripsi)

Oleh

RYANDI ARYA PUTRA
NPM 2013021004

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2024

PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *PROJECT BASED LEARNING* TERINTEGRASI STEM TERHADAP KEMAMPUAN NUMERASI MATEMATIS SISWA

(Studi pada Siswa Kelas VII SMP Negeri 1 Bandar Lampung Semester Ganjil Tahun Pelajaran 2023/2024)

Oleh

RYANDI ARYA PUTRA
NPM 2013021004

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
2024

ABSTRAK

PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *PROJECT BASED LEARNING* TERINTEGRASI STEM TERHADAP KEMAMPUAN NUMERASI MATEMATIS SISWA
(Studi pada Siswa Kelas VII SMP Negeri 1 Bandar Lampung Semester Ganjil Tahun Pelajaran 2023/2024)

Oleh

RYANDI ARYA PUTRA

Penelitian eksperimen semu ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model *project based learning* terintegrasi STEM terhadap kemampuan numerasi matematis siswa. Populasi penelitian ini yaitu seluruh siswa kelas VII SMP Negeri 1 Bandar Lampung sebanyak 350 siswa yang terdistribusi ke dalam sebelas kelas yaitu kelas 7.1 hingga kelas 7.11. Desain penelitian ini yaitu *pretest and posttest control group design* dengan kelas 7.1 sebanyak 31 siswa sebagai kelas eksperimen dan kelas 7.3 sebanyak 32 siswa sebagai kelas kontrol yang dipilih dengan teknik *purposive sampling* sebagai sampel penelitian. Data pada penelitian ini berupa data kuantitatif yang diperoleh melalui tes kemampuan numerasi matematis. Berdasarkan hasil uji *Mann-Whitney U* diperoleh bahwa peningkatan kemampuan numerasi matematis siswa yang mengikuti pembelajaran *project based learning* terintegrasi STEM lebih tinggi dibandingkan peningkatan kemampuan numerasi matematis siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional. Kesimpulan dari penelitian ini ialah model *project based learning* terintegrasi STEM berpengaruh terhadap kemampuan numerasi matematis siswa kelas VII di SMP Negeri 1 Bandar Lampung.

Kata kunci: integrasi, numerasi, pengaruh, *project based learning*, STEM

ABSTRACT

THE EFFECT OF STEM INTEGRATED PROJECT BASED LEARNING MODEL ON STUDENTS' MATHEMATICAL NUMERACY ABILITY
(*Study on Students of Class VII SMP Negeri 1 Bandar Lampung Odd Semester of the 2023/2024 Academic Year*)

By

RYANDI ARYA PUTRA

This quasi-experimental research aims to determine the effect of the STEM integrated project based learning model on students' mathematical numeracy abilities. The population of this research is all class VII students of SMP Negeri 1 Bandar Lampung, totaling 350 students distributed into eleven classes, namely class 7.1 to class 7.11. The design of this research is a pretest and posttest control group design with class 7.1 of 31 students as the experimental class and class 7.3 of 32 students as the control class selected using purposive sampling technique as the research sample. The data in this research is quantitative data obtained through a mathematical numeracy ability test. Based on the results of the Mann-Whitney U test, it was found that the increase in the mathematical numeracy abilities of students who took part in STEM integrated project based learning was higher than the increase in the mathematical numeracy abilities of students who took part in conventional learning. The conclusion in this research that the STEM integrated project-based learning model influences the mathematical numeracy abilities of class VII students at SMP Negeri 1 Bandar Lampung.

Keyword: *effect, integrated, numeracy, project based learning,* STEM

Judul Skripsi	: PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *PROJECT BASED LEARNING* TERINTEGRASI STEM TERHADAP KEMAMPUAN NUMERASI MATEMATIS SISWA (Studi pada Siswa Kelas VII SMP Negeri 1 Bandar Lampung Semester Ganjil Tahun Pelajaran 2023/2024)
Nama Mahasiswa	: Ryandi Arya Putra
Nomor Pokok Mahasiswa	: 2013021004
Program Studi	: Pendidikan Matematika
Jurusan	: Pendidikan MIPA
Fakultas	: Keguruan dan Ilmu Pendidikan

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

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 : **24 Juni 2024**

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: Ryandi Arya Putra
NPM	: 2013021004
Program Studi	: Pendidikan Matematika
Jurusan	: Pendidikan MIPA

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul "**Pengaruh Model Pembelajaran *Project Based Learning* Terintegrasi Stem Terhadap Kemampuan Numerasi Matematis Siswa (Studi pada Siswa Kelas VII SMP Negeri 1 Bandar Lampung Semester Ganjil Tahun Pelajaran 2023/2024)**" merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan hasil karya orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut dalam daftar pustaka. Semua hal yang tertuang dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung.

Apabila di kemudian hari terbukti bahwa skripsi ini merupakan salinan atau dibuat oleh orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, 24 Juni 2024
Penulis,

Ryandi Arya Putra
NPM 2013021004

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Bandar Lampung pada 22 Juni 2002 yang merupakan anak keempat dari empat bersaudara dari pasangan Bapak Utaryono dan Ibu Heppy Fitriani. Memulai pendidikan formal di TK Al Azhar 4 pada tahun 2007-2008 dan melanjutkan pendidikan di SD Negeri 1 Perumnas Way Halim pada tahun 2008-2014. Kemudian melanjutkan pendidikan formal di SMP Negeri 29 Bandar Lampung pada tahun 2014-2017 dan SMA Negeri 5 Bandar Lampung pada tahun 2017-2020.

Pada tahun 2020 penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung. Selama tahun aktif, pernah menjadi asisten praktikum pada mata kuliah Metodologi Penelitian Pendidikan pada tahun 2022 dan asisten praktikum pada mata kuliah Desain Pembelajaran Matematika pada tahun 2023. Melaksanakan Kuliah Kerja Nyata Universitas Lampung Periode 1 pada Januari 2023 di Desa Gedung Rejo, Kecamatan Baradatu, Kabupaten Way Kanan yang disertai dengan pelaksanaan Pengenalan Lapangan Persekolahan (PLP) di SD Negeri 1 Gedung Rejo. Selain itu, penulis juga pernah mengikuti magang dunia usaha bidang pendidikan sebagai salah satu program pada Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM) di SMP Islam Az Zahra Bandar Lampung pada tahun 2022. Aktif dalam himpunan kemahasiswaan pendidikan matematika, yaitu *Mathematics Education* Forum Ukhuwah (MEDFU) sebagai anggota divisi akademik dan kreativitas periode 2021, sebagai sekretaris umum periode 2022, dan sebagai Dewan Syuro Medfu (DSM) periode 2023. Menjadi bagian dari organisasi atau perkumpulan *Indonesian Mind-Sport* yang bergerak dalam inovasi di bidang permainan-permainan dengan menggunakan pikiran.

MOTTO

“Selalu ada akhir untuk setiap yang diawali”.

(Ryandi Arya Putra)

PERSEMBAHAN

Dengan rendah hati saya ucapkan "Alhamdulillahirabbilalamin"
Karya skripsi ini saya persembahkan kepada

Kedua Orang Tuaku Tercinta
Bapak Utaryono dan Ibu Heppy Fitriani yang senantiasa mendoakan, mendukung, mencurahkan cinta dan kasihnya terimakasih atas segala pengorbanan tulus kepada penulis yang semoga terbalaskan surga.

Kakak-kakakku tersayang Umar Hardiyanto, Eris Dwi Putranto, dan Filia Tri Andriani
Terimakasih sudah menjadi saudara terbaik yang selalu mendoakan, menemani, mendukung, membantu, serta memberi kehangatan dan kasih sayang kepada penulis.

Keluarga dan Sahabatku
Yang turut mendoakan, mendukung, menemani, serta memberikan banyak bantuan kepada penulis.

Teruntuk Diri Ini
Terimakasih karena sudah berhasil sampai ke titik ini. Terimakasih karena sudah melalui ini semua. Terimakasih karena sudah percaya pada diri sendiri. Terimakasih karena tetap menjadi diri sendiri hingga saat ini. *Thank You for me*....

Almamater Tercinta Universitas Lampung

SANWACANA

Puji syukur penulis haturkan atas kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah, serta nikmat sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "**Pengaruh Model *Project Based Learning* Terintegrasi STEM Terhadap Kemampuan Numerasi Matematis Siswa (Studi pada Siswa Kelas VII SMP Negeri 1 Bandar Lampung Semester Ganjil Tahun Ajaran 2023/2024)"** sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana. Sholawat serta salam penulis sanjung agungkan kepada junjungan Nabi Muhammad SAW yang penulis nantikan syafaatnya di yaumil akhir kelak.

Penulisan skripsi ini tidak akan terlaksana dengan baik tanpa bantuan dan arahan dari para dosen pembimbing, keluarga, dan kerabat. Oleh karena itu, perkenankanlah penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Ibu Dr. Sri Hastuti Noer, M.Pd. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung sekaligus Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktu untuk membimbing, memberikan ilmu, motivasi, semangat, perhatian, serta kritik dan saran yang membangun selama perkuliahan dan penyusunan skripsi.
2. Bapak Prof. Dr. Sugeng Sutiarso, M.Pd. selaku Pembimbing Akademik sekaligus Dosen Pembahas yang telah meluangkan waktu untuk membimbing, memberikan ilmu, motivasi, semangat, perhatian,serta kritik dan saran yang membangun selama perkuliahan dan penyusunan skripsi.
3. Ibu Mella Triana, S.Pd., M.Pd. selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktu untuk membimbing, memberikan ilmu, motivasi, semangat, perhatian, serta kritik dan saran yang membangun selama perkuliahan dan penyusunan skripsi.
4. Bapak Drs. Pentatito Gunowibowo, M.Pd. selaku Dosen Penguji Utama Ujian Komprehensif (Skripsi) yang telah meluangkan waktu untuk membimbing,

memberikan ilmu, motivasi, semangat, perhatian, serta kritik dan saran yang membangun selama perkuliahan dan penyusunan skripsi.

5. Ibu Dr. Nurhanurawati, M.Pd. selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.
6. Bapak Prof. Dr. Sunyono, M.Si. selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung.
7. Seluruh dosen Program Studi Pendidikan Matematika yang telah memberikan banyak ilmu pengetahuan selama penulis menempuh pendidikan di Universitas Lampung.
8. Bapak Ma`ruf Darmawan, M.Pd., Gr. selaku guru mitra bidang studi matematika dan keluarga besar SMP Negeri 1 Bandar Lampung khususnya kelas 7.1 dan 7.3 yang telah banyak membantu ketika melaksanakan penelitian.
9. Sahabat tersayang, Mayang, Dhea, Desta, Regita, Luisa, Anisya, Gita, Aryudi, Fiko, Luchen, Luthfi, Ramzi, dan Huda yang telah membantu, membersamai, dan kerelaannya sebagai tempat berbagi cerita dan membantu di setiap saat.
10. Semua pihak yang telah membantu penulis tetapi tidak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga bantuan yang diberikan kepada penulis mendapatkan balasan dari Allah SWT dan semoga skripsi ini bermanfaat bagi penulis dan para pembaca.

Bandar Lampung, 24 Juni 2024
Penulis,

Ryandi Arya Putra

DAFTAR ISI

Halaman

DAFTAR TABEL ..... **vi**

DAFTAR GAMBAR ..... **vii**

DAFTAR LAMPIRAN ..... **viii**

I. PENDAHULUAN **1**

A. Latar Belakang Masalah 1

B. Rumusan Masalah 10

C. Tujuan Penelitian 10

D. Manfaat Penelitian 10

II. TINJAUAN PUSTAKA **11**

A. Kajian Teori 11

1. Kemampuan Numerasi Matematis 11
2. *Project Based Learning* (PjBL) 13
3. *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) 16
4. PjBL Terintegrasi STEM 21
5. Pembelajaran Konvensional 23
6. *Math Scale* 24
7. Pengaruh 24

B. Definisi Operasional 26

C. Kerangka Pikir 28

D. Anggapan Dasar 30

E. Hipotesis Penelitian 31

III. METODE PENELITIAN **32**

A. Populasi dan Sampel 32

B. Desain Penelitian 33

C. Prosedur Pelaksanaan Penelitian 33

1. Tahap Persiapan 33
2. Tahap Pelaksanaan 34
3. Tahap Akhir 34
D. Data dan Teknik Pengumpulan Data 35
E. Instrumen Penelitian 35
1. Validitas Tes 37
2. Reliabilitas 37
3. Daya Pembeda 38
4. Tingkat Kesukaran 39
5. Rekapitulasi Hasil Uji Coba Instrumen Tes 40
F. Teknik Analisis Data 41
1. Uji Normalitas 42
2. Uji Hipotesis 43

IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN 45
A. Hasil Penelitian 45
1. Skor Kemampuan Numerasi Awal Siswa 45
2. Skor Kemampuan Numerasi Akhir Siswa 46
3. Skor Peningkatan (*gain*) Kemampuan Numerasi Siswa 47
4. Pencapaian Indikator Kemampuan Numerasi Siswa 47
5. Hasil Uji Hipotesis 50
B. Pembahasan 51

V. SIMPULAN DAN SARAN 63
A. Simpulan 63
B. Saran 63

DAFTAR PUSTAKA 64
LAMPIRAN 79

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 2.1 Komponen AKM Numerasi 12
Tabel 2.2 Indikator Kemampuan Numerasi Gerakan Literasi Nasional 13
Tabel 2.3 Indikator Kemampuan Numerasi 13
Tabel 2.4 Tahapan PjBL 15
Tabel 2.5 Tahapan PjBL Terintegrasi STEM Menurut Ahli 22
Tabel 2.6 Tahapan PjBL Terintegrasi STEM 23
Tabel 3.1 Distribusi Siswa Kelas VII SMP Negeri 1 Bandar Lampung 32
Tabel 3.2 Desain Penelitian *Pretest-Posttest Control Group Design* 33
Tabel 3.3 Pedoman Penskoran Kemampuan Numerasi Siswa 36
Tabel 3.4 Interpretasi Koefisien Reliabilitas 38
Tabel 3.5 Interpretasi Indeks Daya Pembeda 39
Tabel 3.6 Interpretasi Indeks Tingkat Kesukaran 40
Tabel 3.7 Rekapitulasi Hasil Uji Coba Instrumen Tes 41
Tabel 3.8 Hasil Uji Normalitas Data Peningkatan Kemampuan Numerasi 42
Tabel 4.1 Data Skor Kemampuan Numerasi Awal Siswa 45
Tabel 4.2 Data Skor Kemampuan Numerasi Akhir Siswa 46
Tabel 4.3 Data Skor Peningkatan (*Gain*) Kemampuan Numerasi Siswa 47
Tabel 4.4 Pencapaian Indikator Kemampuan Numerasi Siswa 48
Tabel 4.5 Hasil Uji Hipotesis Data Peningkatan (*Gain*) Kemampuan Numerasi Siswa 50

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 1.1 Proporsi Kemampuan Numerasi Siswa SMPN 1 Bandar Lampung 5

Gambar 1.2 Contoh Kesalahan Jawaban Siswa 6

Gambar 1.3 Contoh Kesalahan Siswa pada Soal Operasi Sederhana 7

Gambar 2.1 Tahapan PjBL 15

Gambar 2.2 Kerangka Instruksional Hubungan S-T-E-M 18

Gambar 2.3 STEM Terpadu 20

Gambar 4.1 Proporsi Kemampuan Numerasi Matematis Akhir Siswa 48

Gambar 4.2 Proporsi Peningkatan Kemampuan Numerasi Matematis Siswa 48

Gambar 4.3 Contoh Hasil Proyek Siswa 56

Gambar 4.4 Hasil Proyek *Math Scale* yang Tidak Sesuai Panduan Proyek 61

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

A. PERANGKAT PEMBELAJARAN 80

A.1 Tujuan Pembelajaran Fase D..... 81

A.2 Alur Tujuan Pembelajaran Fase D 90

A.3 Modul Ajar *Project Based Learning* Terintegrasi STEM..... 98

A.4 Modul Ajar Pembelajaran Konvensional 139

A.5 Panduan Proyek Kelas Eksperimen 175

B. INSTRUMEN TES 210

B.1 Kisi-kisi Tes Kemampuan Numerasi 211

B.2 Instrumen Tes Kemampuan Numerasi.....214

B.3 Pedoman Penskoran Hasil Tes 219

B.4 Rubrik Penilaian Tes Kemampuan Numerasi 221

B.5 *Form* Penilaian Validitas Isi.....227

C. ANALISIS DATA 231

C.1 Analisis Reliabilitas Hasil Tes Uji Coba Instrumen 232

C.2 Analisis Daya Pembeda Butir Soal 235

C.3 Analisis Tingkat Kesukaran Butir Soal.....237

C.4 Skor Awal Kemampuan Numerasi Siswa Kelas Eksperimen.....238

C.5 Skor Awal Kemampuan Numerasi Siswa Kelas Kontrol 239

C.6 Skor Akhir Kemampuan Numerasi Siswa Kelas Eksperimen 240

C.7 Skor Akhir Kemampuan Numerasi Siswa Kelas Kontrol.....241

C.8 Skor Peningkatan (*Gain*) Kemampuan Numerasi Siswa Kelas Eksperimen.....242

C.9 Skor Peningkatan (*Gain*) Kemampuan Numerasi Siswa Kelas Kontrol 243

C.10 Uji Normalitas Data Peningkatan (*Gain*) Kemampuan Numerasi Siswa Kelas Eksperimen 244

C.11 Uji Normalitas Data Peningkatan (*Gain*) Kemampuan Numerasi Siswa Kelas Kontrol 246
C.12 Uji *Mann-Whitney U* Data Skor Peningkatan (*Gain*) Kemampuan Numerasi Siswa 248
C.13 Analisis Pencapaian Awal Indikator Kemampuan Numerasi Siswa Kelas Eksperimen 253
C.14 Analisis Pencapaian Awal Indikator Kemampuan Numerasi Siswa Kelas Kontrol 254
C.15 Analisis Pencapaian Akhir Indikator Kemampuan Numerasi Siswa Kelas Eksperimen 255
C.16 Analisis Pencapaian Akhir Indikator Kemampuan Numerasi Siswa Kelas Kontrol 256

D. TABEL STATISTIK 257
D.1 Tabel Distribusi Normal Z 258
D.2 Tabel *Chi-Kuadrat* 260

E. LAIN-LAIN 261
E.1 Daftar Hadir dan Nilai *Pretest-Posttest* Kelas Eksperimen 262
E.2 Daftar Hadir dan Nilai *Pretest-Posttest* Kelas Kontrol 263
E.3 Hasil Proyek *Math Scale* 264
E.4 Panduan Capaian Hasil Asesmen Nasional 265
E.5 Panduan Capaian AKM Kemampuan Numerasi 266
E.6 Surat Izin Penelitian Pendahuluan 267
E.7 Surat Keterangan Melakukan Penelitian Pendahuluan 268
E.8 Surat Izin Penelitian 269
E.9 Surat Keterangan Penelitian 270
E.10 Surat Keterangan Melakukan Penelitian 271

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Teknologi telah menjadi alat pengetahuan yang penting dan dapat digunakan oleh setiap individu karena membantu dalam berbagai aspek terutama dalam kegiatan belajar di era sekarang (Mokol dkk., 2022). Belajar dalam konteks pembelajaran abad 21 adalah kegiatan memperoleh informasi atau pengetahuan melalui contoh-contoh, penerapan, dan pengalaman dunia nyata yang ada di kehidupan sehari-hari dengan melibatkan penggunaan TIK secara tepat, berkelanjutan, dan terjangkau (Rahayu dkk., 2022). Yusuf dan Subaer (2013) juga menyatakan bahwa media pembelajaran komputer yang digunakan sebagai alat bantu serta perantara antara guru dan peserta didik dalam memahami materi pelajaran dengan lebih efektif dan efisien. Sejalan dengan itu, Mardhiyah dkk. (2021) juga menyatakan bahwa dalam menopang pembelajaran yang lebih efisien di abad 21, dapat dilakukan dengan memanfaatkan teknologi baik sebagai pembelajaran jarak jauh, mencari informasi, dan lain sebagainya. Berdasarkan uraian sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa penggunaan teknologi di abad 21 dalam pembelajaran dapat meningkatkan efisiensi dari proses pembelajaran itu sendiri guna memenuhi tuntutan kita sebagai individu di era globalisasi ini.

Pada sekolah formal, pembelajaran yang dilakukan sudah dituntut untuk menerapkan kemampuan 4C (*Critical Thinking*, *Communication*, *Collaboration*, *Creativity*) agar setiap anak dapat menerapkan 4C tersebut di dalam kegiatan kesehariannya (Arsanti dkk., 2021; Prihadi, 2017; Kemendikbud, 2017). Keterampilan 4C wajib dikuasai dan dimiliki oleh setiap peserta didik untuk menghadapi tantangan abad 21 (Sugiyarti dkk., 2018). Trilling *and* Fadel (2009) menyatakan bahwa kecakapan abad 21 terdiri atas tiga jenis kecakapan utama,

yaitu: 1) keterampilan bertahan hidup dan karir; 2) keterampilan belajar dan berinovasi; serta 3) keterampilan media informasi dan teknologi. Dapat disimpulkan bahwa keterampilan 4C merupakan keterampilan yang sesuai dalam menapaki kehidupan bermasyarakat di abad 21. Keterampilan 4C meliputi keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah, keterampilan berkomunikasi, keterampilan berkolaborasi, serta keterampilan berpikir kreatif yang tercakup di dalam tiga jenis kecakapan utama yaitu keterampilan bertahan hidup dan karir, keterampilan belajar dan berinovasi, serta keterampilan media informasi dan teknologi.

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang menekankan kepada kemampuan abad 21, dimana pada pembelajarannya memerlukan penekanan karakteristik keterampilan pada berbagai kemampuan seperti komunikasi, berpikir kritis, kolaborasi, dan kreatif (Nahdi, 2019). Karakteristik tersebut merupakan kompetensi dasar yang harus digapai dalam mencapai kemampuan numerasi (Astuti, 2018). *Organisation for Economic Co-operation and Development* atau yang dikenal dengan OECD (2019) menyatakan kemampuan yang mendasari siswa agar dapat menggunakan keterampilan serta pengetahuan matematika dengan efektif, yaitu: 1) komunikasi (*communication*); 2) representasi (*representation*); 3) matematis (*mathematising*); 4) penggunaan simbol, format, dan teknis (*using symbolic, format, and technical*); 5) perencanaan strategi dan penyelesaian masalah (*divising strategies for solving problem*); 6) penalaran dan argumentasi (*reasoning and argument*); serta 7) penggunaan alat-alat matematika (*using mathematical tools*). *Programme for Internasional Student Assesment* atau yang dikenal dengan PISA, merupakan sebuah program evaluasi di bidang pendidikan yang diinisiasi oleh OECD. Beberapa komponen pada PISA yang berkaitan terhadap numerasi menurut OECD (2013) adalah *mathematical processes*, *mathematical content*, dan *context*.

Peserta didik dipersiapkan untuk memiliki kecakapan bersaing di abad 21, salah satunya adalah dengan upaya pengadaan Asesmen Nasional yang diselenggarakan oleh pemerintah dan terdiri atas Asesmen Kompetensi Minimum (AKM), Survei Lingkungan Belajar, dan Survei Karakter. Kemampuan numerasi menjadi salah

satu kemampuan yang diukur dalam AKM pada saat pelaksanaannya. Numerasi didefinisikan di dalam AKM sebagai kemampuan mengaitkan konsep matematika seperti pengaplikasian operasi hitung serta dapat menganalisis diagram, tabel, dan grafik secara matematis. Sejalan dengan pendapat Siskawati dkk. (2021) yang menyatakan bahwa kemampuan numerasi melatih memecahkan masalah, mengetahui informasi yang disajikan dalam bentuk tabel, grafik, atau diagram hingga mampu menganalisis guna mengambil keputusan dalam menghadapi tantangan kehidupan. Siswa perlu memiliki kemampuan numerasi yang baik, karena siswa akan lebih mudah memaknai dan menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari (Putri & Muzakki, 2019; Pangesti, 2018).

Pada kenyataannya kemampuan numerasi siswa Indonesia dapat dikategorikan ke golongan rendah. TIMSS (*Trends in International Mathematics and Science Study*), sebuah program dari IEA (*International Association for Evaluation of Educational Achievement*) dalam mengukur kemampuan siswa terutama di bidang matematika dan sains dengan salah satunya mengukur kemampuan numerasi. Jika diperhatikan dari hasil skor TIMSS yang diperoleh, Indonesia memperoleh skor rata-rata 397 dengan peringkat 44 dari 49 negara yang mengikuti pada tahun 2015. Skor tersebut berada di bawah rata-rata skor internasional yaitu 500. Kenyataan ini berbanding lurus dengan hasil PISA, dimana skor terbaru Indonesia pada tahun 2018 yaitu 379 (OECD, 2019). Sama halnya dengan TIMSS, PISA (*Programme for International Student Assessment*) adalah sebuah program yang diinisiasi oleh OECD (*Organisation for Economic Co-operation and Development*) dalam mengukur kemampuan siswa salah satunya adalah kemampuan numerasi.

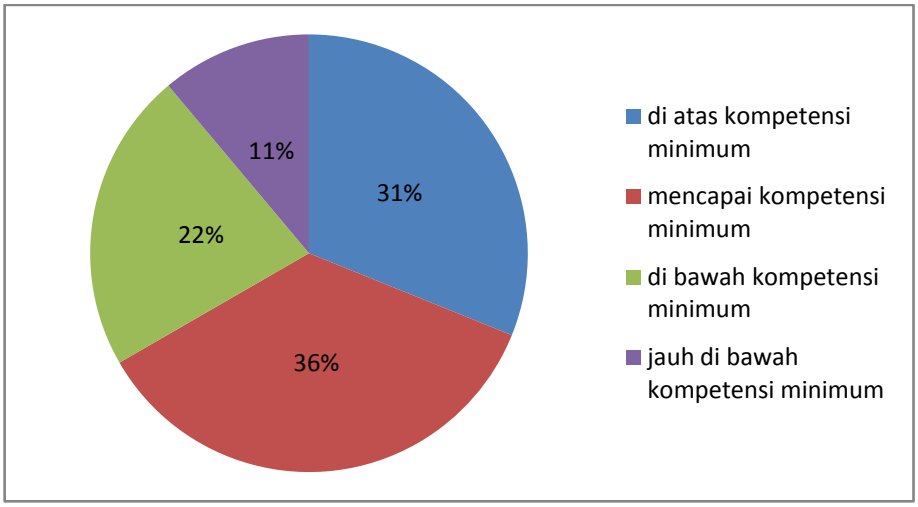
Numerasi merupakan kemampuan menerapkan atau menggunakan konsep-konsep matematika serta mengomunikasikan dan memberi penjelasan atas fenomena atau peristiwa yang dihadapi dalam berbagai konteks kehidupan sehari-hari (Amaliya dan Fathurohman, 2022; Baharuddin dkk., 2021; Dinata, 2022). Numerasi merupakan kemampuan yang harus dimiliki oleh tiap peserta didik dikarenakan numerasi menjadi salah satu dasar keterampilan abad 21. Hal ini sejalan dengan

pendapat Arbain dan Sirad (2023) bahwa numerasi merupakan salah satu prasyarat kemampuan dan keterampilan hidup di abad 21.

Penelitian Lestari dkk. (2022) menyatakan bahwa kemampuan numerasi siswa kelas VII SMP Muhammadiyah 4 Palembang yang terletak di Provinsi Sumatera Selatan, masih dalam kategori rendah. Penelitian lainnya juga dilakukan oleh Sari (2020) yang menyatakan bahwa kemampuan numerasi siswa kelas VII SMP IT Harapan Mulia Palembang masih rendah dikarenakan kurangnya kemampuan siswa dalam memahami soal yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari dan belum mampu melakukan operasi dasar matematika. Pernyataan tersebut diperkuat dengan penelitian Tresnasih dkk. (2022) menyatakan bahwa kemampuan numerasi peserta didik dengan kemampuan yang rendah masih sangat kurang yang dibuktikan dengan peserta didik yang mengeluh dan merasa kesulitan ketika harus mengidentifikasi atau menganalisis informasi yang ada di dalam soal. Ketiga hasil penelitian tersebut merupakan salah satu contoh bukti rendahnya kemampuan numerasi siswa di Indonesia terutama pada daerah Sumatera Bagian Selatan.

Kemampuan numerasi siswa di SMP Negeri 1 Bandar Lampung, Kota Bandar Lampung, Provinsi Lampung, termasuk ke dalam capaian “Sedang”. Hal ini didukung dari hasil Asesmen Kompetensi Minimum (AKM) tahun 2023, bahwa sebanyak 66,67% siswa SMP Negeri 1 Bandar Lampung sudah mencapai kompetensi minimum pada kemampuan numerasi. Berbanding terbalik dengan hasil pada kemampuan lainnya yaitu kemampuan literasi dan karkter dimana kedua kemampuan tersebut termasuk ke dalam capaian “Baik”.

Data lainnya ditunjukkan oleh sebaran proporsi kecakapan numerasi siswa SMP Negeri 1 Bandar Lampung yaitu siswa dengan kategori “di atas kompetensi minimum” sebanyak 31,11%, siswa dengan kategori “mencapai kompetensi minimum” sebanyak 35,56%, siswa dengan kategori “di bawah kompetensi minimum” sebanyak 22,22%, serta siswa dengan kategori “jauh di bawah kompetensi minimum” sebanyak 11,11%. Proporsi kecakapan tersebut disajikan pada Gambar 1.1.



(Sumber: Kepala SMPN 1 Bandar Lampung melalui *platform* Kemendikbud)

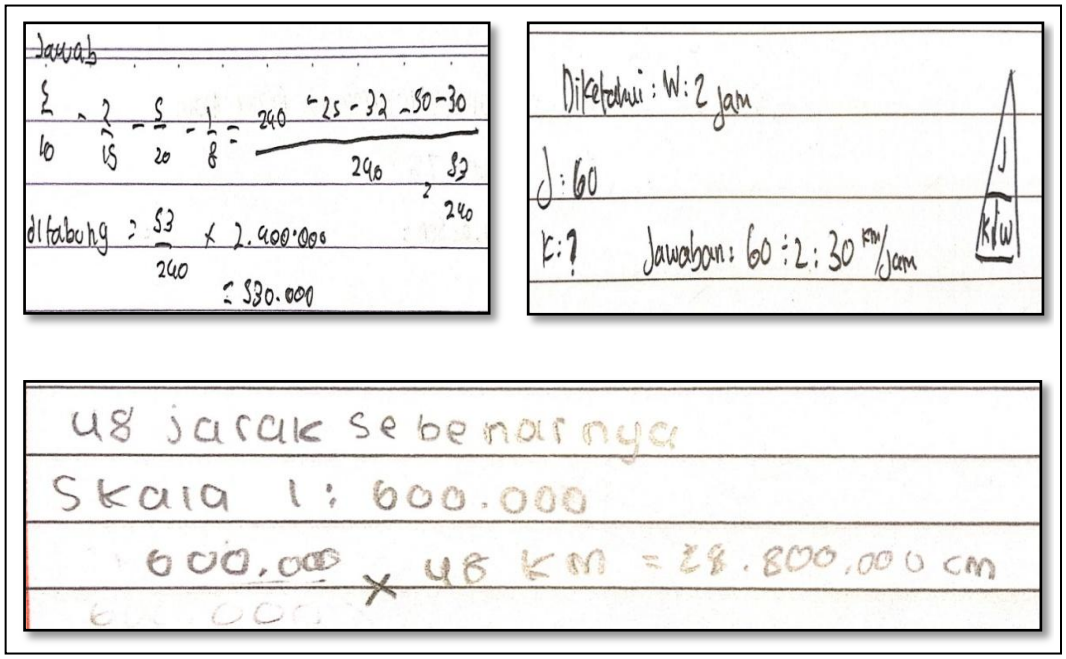
Gambar 1.1 Proporsi Kemampuan Numerasi Siswa SMPN 1 Bandar Lampung Tahun 2023

Hal lainnya didukung melalui hasil wawancara yang telah dilakukan dengan salah satu guru matematika kelas VII, yang menerangkan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam mengimplementasikan bacaan yang terdapat pada soal ke dalam bentuk matematis, sulit menganalisis dan mendapatkan informasi dari sebuah soal cerita yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari, serta masih sulit dalam menyimpulkan hasil analisis dari informasi yang telah diperoleh. Rendahnya kemampuan numerasi ditunjukkan melalui hasil tes pendahuluan yang telah dilakukan dengan memuat materi sebagai berikut.-

Soal Kemampuan Awal Kelas 7 SMPN 1 Bandar Lampung

1. Pak Hardi mendapat gaji Rp 2.400.000,- setiap bulan. Dari gaji tersebut, $\frac{6}{16}$ bagian digunakan untuk biaya makan, $\frac{3}{15}$ bagian untuk biaya pendidikan anak, $\frac{3}{24}$ bagian untuk ongkos, $\frac{1}{8}$ bagian untuk cadangan, dan sisanya ditabung. Besar uang yang ditabung adalah?
2. Untuk menempuh perjalanan Bandung – Jakarta dibutuhkan waktu selama 3 jam dengan kecepatan rata-rata 60 km/jam. Jika ingin menempuh perjalanan tersebut dengan waktu selama 2 jam, berapa kecepatan rata-rata kendaraan yang dibutuhkan?
3. Diketahui jarak antar dua kota adalah 48 km. Kedua kota tersebut terdapat di dalam peta dengan skala 1 : 600.000. Maka berapakah jarak kedua kota tersebut pada peta?

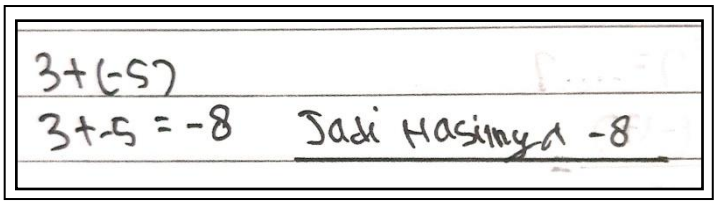
Soal tersebut diujikan kepada siswa kelas 7.6 dengan jumlah siswa yang mengerjakan sebanyak 32 orang. Siswa yang salah dalam menjawab soal nomor 1 sebanyak 96,88%. Siswa yang salah dalam menjawab soal nomor 2 sebanyak 68,75%. Sedangkan siswa yang salah dalam menjawab soal nomor 3 sebanyak 87,50%. Kesalahan-kesalahan tersebut dapat dilihat pada Gambar 1.2.



Gambar 1.2 Contoh Kesalahan Jawaban Siswa

Berdasarkan Gambar 1.2 siswa salah dalam mengidentifikasi serta menganalisis data yang disajikan pada soal. Pada jawaban nomor 1 dan 3, terlihat bahwa siswa telah mampu menggunakan operasi dasar matematika. Tetapi, siswa belum dapat mengidentifikasi fakta yang terdapat pada soal tersebut untuk mengetahui permasalahan apa yang harus ditemukan dan harus dipecahkan. Sehingga siswa menggunakan operasi tanpa mengetahui tujuan menggunakan operasi tersebut. Dari kesalahan tersebut, siswa belum memenuhi indikator kemampuan numerasi dalam menggunakan berbagai macam angka dan simbol terkait matematika dasar untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Berdasarkan Gambar 1.2 kita dapat mengidentifikasi bahwa siswa belum dapat menggunakan interpretasi hasil analisis untuk memprediksi serta mengambil keputusan. Hal ini terlihat dari jawaban siswa pada nomor 2 yang masih belum dapat memprediksi serta mengambil keputusan dengan tepat dalam masalah di kehidupan sehari-hari.

Informasi lainnya diperoleh melalui hasil jawaban terhadap soal sederhana terkait operasi bilangan yang diberikan. Bahkan untuk soal dengan tingkat kesulitan yang rendah, siswa masih belum dapat mengidentifikasi dan menggunakan berbagai macam angka dan simbol dengan benar. Adapun soal sederhana yang dimaksud adalah "3 + (-5) = ..." yang dimana terdapat siswa yang salah dalam menjawab soal tersebut. Contoh kesalahan jawaban dapat dilihat pada Gambar 1.3.



Gambar 1.3 Contoh Kesalahan Siswa pada Soal Operasi Sederhana

Permasalahan di SMP Negeri 1 Bandar Lampung tersebut selaras dengan pendapat Setiawan dan Sudana (2018) serta Rai (2019) yang menyatakan bahwa rendahnya kemampuan numerasi siswa dikarenakan siswa yang belum terbiasa dalam melibatkan permasalahan kehidupan sehari-hari pada proses penyelesaian permasalahan matematika. Pendapat tersebut sejalan dengan penelitian Amarta (2022) yang menerapkan pembelajaran dengan pendekatan kontekstual dan menunjukkan bahwa kemampuan numerasi siswa kelas VIII SMP Negeri 59 Palembang setelah mendapatkan pembelajaran kontekstual memiliki kemampuan numerasi yang lebih tinggi dibandingkan sebelum mendapatkan pembelajaran dengan pendekatan kontekstual. Penelitian lainnya yaitu Nasoha dkk. (2022) yang juga menunjukkan kemampuan numerasi siswa kelas VIII SMP Negeri 45 Palembang memiliki peningkatan pada kemampuan numerasi ketika diajarkan melalui masalah yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari.

Menurut Wati dan Nurcahyo (2023), peningkatan kemampuan numerasi dapat terjadi jika siswa diajarkan dengan menggunakan model pembelajaran yang sesuai. Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya bahwa numerasi merupakan kemampuan yang dibutuhkan dalam menyelesaikan permasalahan yang ada di kehidupan sehari-hari. Barus (2019) menyatakan bahwa ada 7 model yang disarankan digunakan pada pembelajaran di abad 21, yaitu: 1) *Discovery Learning*; 2) *Inquiry Learning*; 3) *Problem Based Learning*; 4) *Project Based*

Learning; 5) *Production Based Learning*; 6) *Teaching Faktori*; dan 7) *Model Bleanded Learning*. Sehingga diperlukannya model pembelajaran yang sesuai untuk diterapkan di abad 21 untuk meningkatkan kemampuan numerasi siswa.

Model pembelajaran yang sesuai untuk diterapkan di abad 21 guna meningkatkan kemampuan numerasi adalah model pembelajaran yang berpusat kepada siswa dengan mengimplementasikan permasalahan pada kehidupan sehari-hari untuk meningkatkan kemampuan 4C dalam penyelesaian permasalahan dengan menggunakan model-model matematika seperti simbol, angka, grafik, tabel, dan sebagainya (Karomatunnisa dkk., 2022). Model pembelajaran yang sesuai dengan melibatkan keempat kemampuan 4C tersebut ialah model pembelajaran berbasis proyek atau *project based learning*. Selain itu, alasan lainnya ialah dikarenakan model *project based learning* memiliki kelebihan dalam penyesuaian terhadap prinsip modern yang dilakukan dengan mengasah keahlian siswa, baik melalui teori, praktek, hingga pengaplikasiannya yang berbeda jika dibandingkan dengan model lainnya (Djamarah dan Zain dalam Anggraini dan Wulandari, 2021). Model pembelajaran berbasis proyek menurut Winangun (2021) adalah model pembelajaran yang berpusat kepada siswa dengan mengimplementasikan permasalahan pada kehidupan sehari-hari sebagai titik acuan sebuah konsep dan sebuah disiplin, mamfasilitasi untuk berinvestigasi atau meneliti, memecahkan suatu permasalahan, serta tugas bermakna lainnya untuk menghasilkan suatu produk. Berdasarkan uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran berbasis proyek atau *project based learning* merupakan model pembelajaran yang cocok untuk diterapkan di abad 21.

Selain penggunaan model pembelajaran yang sesuai, penggunaan teknologi pada abad 21 merupakan suatu keharusan dalam meningkatkan kemampuan numerasi siswa. Hal ini sejalan dengan pendapat Salsabila dan Agustian (2021) bahwa pada era sekarang, tuntutan global menuntut dunia pendidikan untuk selalu menyesuaikan perkembangan teknologi terhadap usaha dalam peningkatan mutu pendidikan. Pendapat tersebut juga diperkuat oleh Ewiss (2020) yang menyatakan bahwa dengan pendidikan yang menggunakan teknologi, memberikan kesempatan kepada siswa untuk lebih efisien dalam mengembangkan kemampuan yang

dimiliki. Dapat disimpulkan bahwa perlu dilakukannya penggabungan antara model pembelajaran yang akan digunakan dengan penggunaan teknologi dalam meningkatkan kemampuan numerasi siswa di abad 21.

Pemilihan pendekatan pembelajaran sama pentingnya seperti pemilihan model pembelajaran yang tepat dalam meningkatkan kemampuan abad 21 dan khususnya kemampuan numerasi. Sejalan dengan pendapat Turdjai (2016) bahwa pemilihan pendekatan pembelajaran berpengaruh secara signifikan terhadap peningkatan hasil belajar siswa. Pendekatan pembelajaran yang sesuai untuk diterapkan di abad 21 guna meningkatkan kemampuan numerasi adalah pendekatan yang mengikuti perkembangan zaman dan menghasilkan peserta didik yang memiliki keterampilan dan kecakapan abad 21 (Mu'minah dan Aripin, 2019). Pendekatan pembelajaran yang sesuai dengan kriteria tersebut adalah pendekatan STEM yaitu *Science, Technology, Engineering,* dan *Mathematics*.

Pendekatan STEM atau *Science, Techonolgy, Engineering, and Mathematics* merupakan pendekatan yang mengaitkan keempat elemen pada STEM yaitu sains, teknologi, teknik atau rekayasa, dan matematika di dalam proses kegiatan pembelajarannya (Niam dan Asikin, 2021; Utami dkk., 2018). STEM merupakan pendekatan yang cocok digunakan dalam pembelajaran di abad 21. Sejalan dengan pendapat Anita dkk. (2021) yang menyatakan pembelajaran sebaiknya dilakukan dengan berbasis STEM agar proses pembelajaran yang berlangsung mengikuti perkembangan zaman dan menghasilkan peserta didik yang memiliki keterampilan dan kecakapan abad 21. Pendapat tersebut didukung oleh hasil penelitian Lathiifah dan Kurniasi (2020) serta Nurhidayat dan Asikin (2021) bahwa dengan menggunakan pembelajaran berbasis STEM, siswa sudah dapat menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari dengan menggunakan simbol atau angka terkait matematika dasar.

Berdasarkan latar belakang tersebut, perlu dilakukannya penelitian terkait "Pengaruh Model Pembelajaran *Project Based Learning* Terintegrasi STEM Terhadap Kemampuan Numerasi Matematis Siswa" untuk mengetahui pengaruh kemampuan numerasi siswa jika siswa tersebut belajar dengan model

pembelajaran berbasis proyek terintegrasi STEM, sehingga dapat bersaing secara global di abad 21.

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: “Apakah model pembelajaran *project based learning* terintegrasi STEM berpengaruh terhadap kemampuan numerasi matematis siswa?”.

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *project based learning* terintegrasi STEM terhadap kemampuan numerasi matematis siswa.

D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

   Hasil penelitian ini dapat berguna dalam pengembangan teori-teori terhadap pembelajaran matematika, terutama yang berkaitan terhadap kemampuan numerasi matematis siswa, model *project based learning*, serta pembelajaran dengan pendekatan STEM.
2. Manfaat Praktis

   Hasil penelitian ini dapat menjadi rujukan praktisi pendidikan sebagai alternatif pembelajaran STEM yang diintegrasikan terhadap model *project based learning* dalam meningkatkan kemampuan numerasi matematis siswa dan dapat digunakan sebagai bahan evaluasi dan pertimbangan bagi penelitian lanjutan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Kemampuan Numerasi Matematis

Kemendikbud (2017) mengartikan numerasi sebagai pengetahuan dan kemampuan untuk bisa memperoleh, menginterpretasikan, menggunakan, dan menomunikasikan berbagai angka dan simbol matematika dasar untuk memecahkan masalah praktis di berbagai macam situasi kehidupan sehari-hari serta kemampuan untuk bisa menganalisis informasi yang diberikan dengan berbagai bentuk seperti grafik, tabel, bagan, dan lain sebagainya dalam mengambil suatu keputusan. Stecey *and* Turner (dalam Astuti, 2018), Astutik (2022), Azhari dkk. (2022), serta Fiad dkk. (2017) menyatakan bahwa kemampuan numerasi adalah kemampuan seorang individu menggunakan pemikiran matematika dari merumuskan, menafsirkan, serta mengartikan matematika dalam memecahkan permasalahan sehari-hari agar siap menjalani tantangan kehidupan. Pemikiran tersebut meliputi pola pikir dalam memecahkan masalah, penalaran dengan logis, mengomunikasikan serta menjelaskan dimana pola pikir dalam memecahkan masalah tersebut dikembangkan berdasarkan prosedur, konsep, serta fakta matematika yang sesuai dengan masalah yang dihadapi (OECD, 2013). Hal ini menjadikan kemampuan numerasi sebagai inti dalam pembelajaran berkualitas pada setiap fase pendidikan dan kurikulum (Smith *et al*., 2011). Berdasarkan uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa numerasi adalah suatu kemampuan menganalisis serta mengaplikasikan angka dan simbol dalam menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari.

Organization for Economic Co-Operation and Development atau OECD merupakan sebuah organisasi internasional yang berupaya membangun kebijakan

dalam meningkatkan kesejahteraan di dunia. OECD mempunyai suatu program untuk melakukan penilaian mengenai pengetahuan dan keterampilan siswa secara internasional yaitu PISA (*the Programme for International Student Assesment*) dengan kemampuan numerasi sebagai salah satu indikaotr penting penilaian di dalamnya. Terdapat komponen yang berkaitan dengan numerasi di dalam asesmen PISA yang juga terdapat di dalam Asesmen Kompetensi Minimum (AKM) sebagai program dari pemerintah dalam mengukur keterampilan numerasi siswa. Adapun komponen yang berkaitan dengan numerasi berdasarkan OECD (2013) dan Pusmenjar (2020) disajikan pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Komponen AKM Numerasi

No.	Komponen	Penjelasan
1	**Konten**	**Bilangan**, meliputi representasi, sifat urutan, dan operasi beragam jenis bilangan (cacah, bulat, pecahan, desimal).
		Pengukuran dan Geometri, meliputi mengenal bangun datar hingga menggunakan volume dan luas permukaan dalam kehidupan sehari-hari. Juga menilai pemahaman peserta didik tentang pengukuran panjang, berat, waktu, volume dan debit, serta satuan luas dalam satuan baku.
		Data dan Ketidakpastian, meliputi pemahaman, interpretasi serta penyajian data maupun peluang.
		Aljabar, meliputi persamaan dan pertidaksamaan, relasi fungsi (termasuk pola bilangan), serta rasio dan proporsi.
2	**Proses Kognitif**	**Pemahaman**, memahami fakta, prosedur serta alat matematika.
		Penerapan, mampu menerapkan konsep matematika dalam situasi nyata yang bersifat rutin.
		Penalaran, bernalar dengan konsep matematika untuk menyelesaikan masalah bersifat non rutin.
3	**Konteks**	**Personal**, berkaitan dengan kepentingan diri secara pribadi.
		Sosial Budaya, berkaitan dengan kepentingan antar individu, budaya dan isu kemasyarakatan.
		Saintifik, berkaitan dengan isu, aktivitas, serta fakta ilmiah baik yang telah dilakukan maupun *futuristic*.

(Sumber: Pusmenjar, 2020)

Gerakan Literasi Nasional (2017) menyatakan bahwa ada tiga indikator dalam mengukur kemampuan numerasi. Indikator tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Indikator Kemampuan Numerasi Gerakan Literasi Nasional

No.	Indikator Kemampuan Numerasi
1	Menggunakan berbagai macam angka dan simbol-simbol yang terkait dengan matematika dasar untuk memecahkan masalah praktis dalam berbagai macam konteks kehidupan sehari-hari.
2	Menganalisis informasi yang ditampilkan dalam berbagai bentuk (grafik, tabel, bagan, dsb).
3	Menggunakan interpretasi hasil analisis tersebut untuk memprediksi dan mengambil keputusan.

(Sumber: Gerakan Literasi Nasional, 2017)

Indikator kemampuan numerasi yang digunakan pada penelitian ini disusun berdasarkan sumber dari Gerakan Literasi Nasional (2017) yang selanjutnya disesuaikan dengan level kognitif kemampuan numerasi yang dikategorikan oleh Pusmenjar (2020) yaitu Pemahaman, Penerapan, dan Penalaran. Indikator numerasi pada penelitian ini disajikan pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Indikator Kemampuan Numerasi

Level Kognitif	Indikator
Pemahaman	Menganalisis dan mengidentifikasi informasi berupa fakta yang disajikan dalam bentuk grafik, tabel, bagan, ataupun bentuk lainnya.
	Merepresentasikan kondisi atau fenomena secara matematis menggunakan berbagai macam angka dan simbol-simbol terkait matematika dasar yang sesuai.
Penerapan	Menyusun berbagai macam strategi penggunaan angka dan simbol-simbol terkait matematika dasar untuk memecahkan masalah praktis dalam berbagai konteks.
	Menerapkan atau menggunakan operasi atau strategi yang didapatkan berdasarkan informasi yang ada untuk memecahkan masalah dunia nyata dalam berbagai konteks.
Penalaran	Menganalisis situasi matematis dengan membuat suatu pola dan hubungan untuk menarik analogi serta generalisasi.
	Mengomunikasikan kesimpulan baik secara lisan maupun tulisan dengan memberikan argumentasi atau pendapat berdasarkan interpretasi hasil analisis.

2. *Project Based Learning* (PjBL)

Model pembelajaran *project based learning* atau yang biasa disingkat dengan PjBL merupakan model pembelajaran inovatif yang bertitik pusat kepada siswa

(*student centered*) dan memposisikan guru sebagai motivator dan fasilitator, dimana siswa mendapat peluang untuk bekerja secara mandiri dalam mengkonstruksi belajarnya (Trianto dalam Anggraini dan Wulandari, 2021; Surya dkk., 2018; Murniarti, 2017). Model PjBL akan menciptakan suatu tantangan dan kolaborasi dikarenakan murid akan dipaksa saling bekerja sama dan mendorong kerja sama diantara mereka (Handayani, 2020). Hal ini dikarenakan model PjBL adalah sebuah model pembelajaran yang menggunakan proyek sebagai inti pembelajarannya (Furi dkk., 2018; Sari dan Angreni, 2018). Siswa dihadapkan kepada masalah-masalah praktis melalui stimulus dalam kegiatan belajarnya (Lindawati dkk., 2013). Berdasarkan uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa model PjBL adalah model pembelajaran yang berpusat kepada siswa dengan pendidik sebagai fasilitator dan motivator, serta siswa berpeluang bekerja otonom mengonstruksi belajarnya dengan suatu proyek sebagai hasil dalam proses belajarnya.

Kegiatan belajar aktif dan melibatkan proyek dalam prosesnya tidak semuanya disebut sebagai PjBL. Beberapa kriteria harus dimiliki untuk dapat menentukan sebuah pembelajaran sebagai bentuk PjBL. Lima kriteria suatu pembelajaran yang merupakan PjBL adalah: 1) sentralitas, dimana proyek menjadi inti strategi mengajar yang mempelajari konsep inti suatu materi melalui proyek dan tetap berpusat kepada kurikulum; 2) mengarahkan pertanyaan, yaitu proyek dilakukan dengan mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang belum bisa dipastikan jawabannya sehingga terjadi hubungan konseptual; 3) penyelidikan konstruktivisme, penyelidikan bisa berupa perancangan proses, pengambilan keputusan, penemuan dan pemecahan masalah, penemuan hasil, atau proses pengembangan model melalui pengetahuan yang sudah ada; 4) otonomi, yaitu kemandirian, pilihan, waktu kerja yang fleksibel, serta tanggungjawab dalam konstruksi hasil belajar; dan 5) realistis, yaitu melibatkan tantangan kehidupan nyata, berfokus pada pertanyaan dan masalah autentik, serta pemecahan masalah yang berpotensi diterapkan di kehidupan sehari-hari (Thomas, 2000; Kemendikbud, 2014).

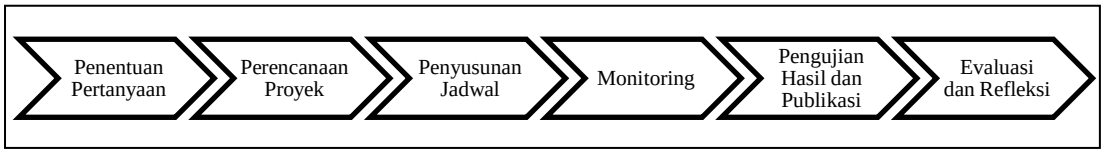
PjBL dirancang untuk digunakan pada permasalahan kompleks yang diperlukan pada pelajaran dalam melakukan investigasi dan memahaminya (Nurfitriyanti, 2016). Pelaksanaan model PjBL memerlukan tahapan-tahapan yang harus dilalui. Adapun tahapan tersebut dijelaskan oleh Anggraini dan Wulandari (2021) serta Kemendikbud (2014) yang sudah sesuai dengan sintaks PjBL dan dapat dilihat pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4 Tahapan PjBL

No.	Tahapan	Keterangan
1	Penentuan Pertanyaan	Pembelajaran dimulai dengan suatu pertanyaan *driving question* yang memberi penugasan kepada siswa untuk mencari dan melakukan suatu aktivitas atau langkah yang sesuai dalam pemecahan masalahnya
2	Perencanaan Proyek	Perencanaan kolaboratif dengan cara berkelompok sesuai dengan prosedur pembuatan proyek dan siswa melakukan perencanaan pemecahan masalah (diskusi atau langsung).
3	Penyusunan Jadwal	Menyusun langkah dan jadwal jelas dalam menyelesaikan proyek serta siswa diberi arahan untuk mengelola waktu yang ada dengan tetap dalam pengawasan
4	Monitoring	Pemantauan dilakukan guru terkait keaktifan siswa dalam menyelesaikan proyek dan realisasi dalam penyelesaian dan pemecahan masalah dengan difasilitasi oleh guru
5	Pengujian Hasil dan Publikasi	Memberikan kesempatan kepada tiap kelompok untuk saling memberikan umpan balik dengan cara presentasi dan diskusi untuk membantu guru dalam mengukur ketercapaian standar dengan penilaian serta mengevaluasi kemajuan peserta didik
6	Evaluasi dan Refleksi	Melakukan evaluasi dan refleksi dengan memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengungkapkan atau menceritakan pengalamannya selama menyelesaikan proyek

(Sumber: Anggraini dan Wulandari, 2021; Kemendikbud, 2014)

Berdasarkan penjelasan tersebut, keenam langkah tersebut dapat digambarkan dan dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Tahapan PjBL

Pembelajaran PjBL memiliki beberapa kelebihan yang bermanfaat bagi siswa, yaitu meningkatkan motivasi belajar siswa, meningkatkan prestasi akademik siswa, meningkatkan kemampuan kerjasama/kolaborasi, meningkatkan kemampuan berkomunikasi, meningkatkan keahlian mencari referensi, membuat pembelajaran yang menyenangkan, meningkatkan etika siswa ke arah pembelajaran, meningkatkan kreatifitas siswa, menurunkan kecemasan siswa dalam proses pembelajaran, meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, serta meningkatkan kemampuan memanajemen bahan atau materi pembelajaran (Nurfitriyanti, 2016; Sumarni, 2015).

Selain memiliki kelebihan, model PjBL juga memiliki kekurangan dimana model PjBL menambah beban tugas dan memakan waktu baik untuk guru ataupun siswa serta memungkinakn hilangnya rasa percaya diri karena kurangnya pengalaman individu yang disebabkan kerja secara kelompok terus menerus (Almulla, 2020). Selain itu, kebiasaan siswa untuk bekerja sendiri dapat memungkinkan munculnya kecemasan atau kesulitan ketika harus bekerja sama dengan orang lain (Dewi, 2022).

Dari pernyataan-pernyataan sebelumnya dapat disimpulkan bahwa model PjBL memiliki kelebihan dan kekurangannya dalam proses pelaksanaannya. Oleh sebab itu, keberhasilan dalam penerapan model PjBL sangat dipengaruhi peran guru pada proses pelaksanaannya. Mergendoller *and* Thomas (2005) mengungkapkan bahwa guru yang ahli menerapkan PjBL dengan baik akan dapat merancang strategi dalam pelaksanaan dan manajemen proyek serta memaksimalkan keberhasilannya. Berdasarkan uaraian sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa untuk menghasilkan hasil yang baik dalam pelaksanaan PjBL diperlukannya peran guru yang baik dalam memanajemen model pembelajaran dengan merancang strategi yang baik.

3. *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM)

STEM yang merupakan akronim dari *Science, Technology, Engineering, and Mathematics*. Istilah STEM pertama kali diperkenalkan oleh *National Science Foundation* (NSF) Amerika Serikat sekitar tahun 1990-an sebagai tema gerakan

reformasi pendidikan (Davidi dkk., 2021). STEM atau *Science*, *Technology*, *Engineering*, and *Mathematics* merupakan sebuah pendekatan pembelajaran yang terintegrasi dengan empat bidang ilmu, yaitu pengetahuan alam atau sains, teknologi, teknik atau rekayasa, dan matematika yang saling terhubung juga terhadap permasalahan nyata (Andini dkk., 2022; Susanti dan Kurniawan, 2020; Tsai, 2018; Stohlmann dkk., 2012). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa pendekatan pembelajaran STEM merupakan pembelajaran yang terintegrasi atas keempat bidang ilmu pada STEM, yaitu sains, teknologi, teknik atau rekayasa, dan matematika yang saling terhubung dan juga terhadap masalah-masalah yang ada di kehidupan nyata.

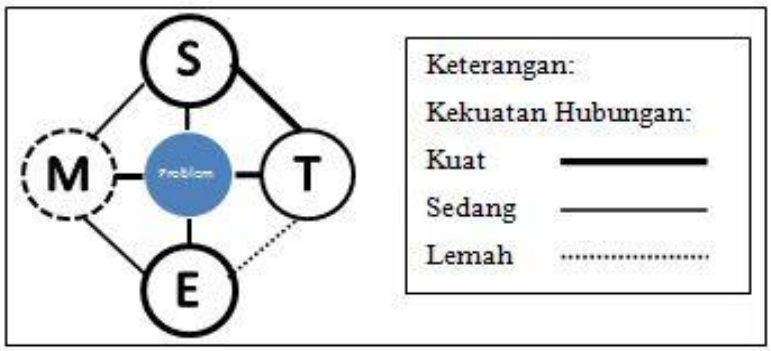
Guru mendapatkan tuntutan agar mampu melaksanakan pembelajaran kreatif dan inovatif dengan memanfaatkan kegunaan teknologi di era revolusi industri 4.0, (Izzati dkk., 2019). Penerapan pendekatan STEM pada pembelajaran menjadi salah satu cara yang dibutuhkan dalam menghadapi era revolusi industri 4.0. Hal ini sejalan dengan pendapat Susanti dan Kurniawan (2020) bahwa penerapan pendekatan STEM sesuai dengan tuntutan yang diberikan di era revolusi industri 4.0, dimana kehidupan berkembang pesat dengan teknologi digital yang dimanfaatkan hampir di setiap bidang. Dimana dengan pendekatan STEM, individu dapat bersaing secara global di era revolusi industri 4.0 untuk menghadapi perubahan atau kemajuan yang semakin kompleks (Mulyani, 2019).

STEM merupakan pendekatan pembelajaran guna mengembangkan dan meningkatkan kemampuan siswa dalam berpikir logis, kreatif, inovatif, pemecahan masalah, serta kemampuan bekerjasama dalam suatu kelompok dalam kehidupan sehari-hari (Susanti dan Kurniawan, 2020; Heryanti, 2020; Asri, 2018). Pendapat lain disampaikan oleh Stehle dan Burton (2019) bahwa adapun *soft-skill* yang didapat oleh siswa ketika mengikuti pembelajaran STEM adalah kemampuan mengonstruksi pengetahuan, pemecahan masalah dunia nyata, regulasi diri, kemampuan berkomunikasi, kolaborasi, serta kemampuan menggunakan teknologi informasi dan komunikasi dalam pembelajaran. Adapun kemampuan-kemampuan yang telah disebutkan sebelumnya merupakan kemampuan-kemampuan abad ke 21 yang mestinya dimiliki oleh siswa. Sehingga

dapat disimpulkan bahwa penggunaan pembelajaran STEM kepada siswa dapat meningkatkan kemampuan-kemampuan abad 21 siswa.

Jolly dalam Erlinawati dkk. (2019) mengatakan bahwa terdapat enam karakteristik khusus STEM yang menjadi pembeda dengan pendekatan lain, yaitu: 1) STEM berfokus kepada permasalahan pada dunia nyata dan mencari solusi untuk menyelesaikan permasalahan tersebut; 2) STEM dipandu proses desain teknik yang berasal dari pemikiran siswa dalam mengembangkan solusi; 3) STEM melibatkan siswa dalam kerja sama tim yang produktif; 4) STEM membawa siswa kepada inkuiri langsung dan eksplorasi terbuka (memiliki batasan); 5) STEM mengintegrasikan konten antara matematika dan sains sehingga siswa menyadari kedua pelajaran tersebut bukanlah pelajaran yang terisolasi, tetapi bekerja sama menyelesaikan masalah; dan 6) STEM memungkinkan adanya jawaban benar dan membingkai ulang kegagalan sebagai hal yang penting dari pembelajaran dimana pada STEM ditawarkan berbagai macam kemungkinan solusi kreatif.

Keenam karakteristik pembeda tersebut termasuk di dalam empat kunci karakteristik kerangka pembelajaran STEM, yaitu: 1) pemecahan masalah sebagai proses menyeluruh; 2) masalah dunia nyata yang kompleks, ulet, dan diperluas sebagai pusat; 3) fokus terhadap hubungan antar disiplin ilmu (S-T-E-M) yaitu hubungan mendatar; dan 4) S-T-E-M sebagai empat dasar domain yaitu hubungan vertikal dengan disiplin dasar (Tan *et al*., 2019). Berikut merupakan gambar yang menunjukkan hubungan diantara disiplin dengan masalah dan proses pemecahan masalah yang ditunjukkan pada Gambar 2.2.



(Sumber: Tan *et al.*, 2019)

Gambar 2.2 Kerangka Instruksional Hubungan S-T-E-M

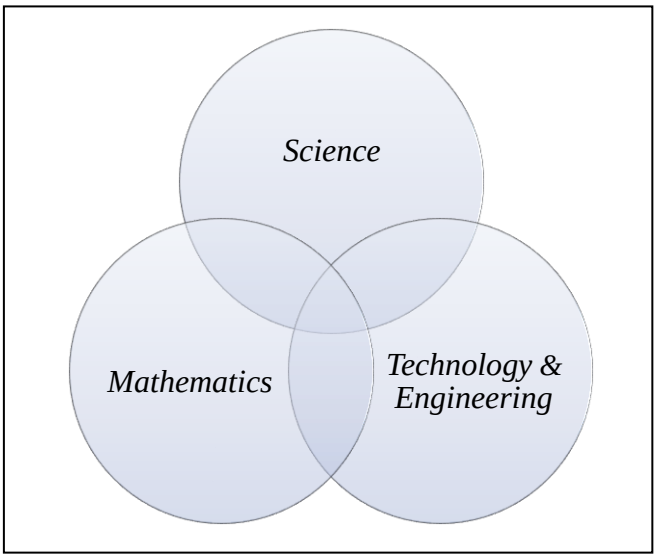
Pada pembelajaran STEM ada beberapa komponen yang mendukung dalam pelaksanaannya, adapaun komponen yang mendukung tersebut menurut Stohlmann *et al*. (2012) adalah: 1) aspek *support*, terkait hubungan dengan universitas atau kampus, menghadiri pengembangan profesional, kolaborasi guru, serta pelatihan terkait kurikulum; 2) aspek *teaching*, terkait rencana pembelajaran dan pelatihan di kelas; 3) aspek *efficacy*, terkait kepercayaan diri dalam menerapkan pembelajaran STEM sebagai hal penting dimulai dari penguasaan materi dan komitmen dalam pembelajaran; serta 4) aspek *materials*, terkait teknologi, ruang, dan lainnya berupa sarana dan prasarana dalam penunjang proses pembelajaran.

Terdapat tahap-tahap kunci atau penting pada proses penyelesaian masalah secara generatif atau dengan pandangan konstrukstivisme berdasarkan pengalaman dan interaksi terhadap lingkungan. Adapun tahap-tahap tersebut menurut Tan *et al*. (2019) adalah identifikasi masalah, pemahaman masalah, merumuskan penyelesaian, mengimplementasikan penyelesaian, melihat dan meninjau hasil penyelesaian, dan mengenerasi masalah baru. Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya bahwa pada STEM, masalah yang diambil untuk diselesaikan merupakan masalah nyata pada kehidupan sehari-hari. Sehingga berdasarkan kerangka instruksional hubungan S-T-E-M dan tahapan pada pelaksanaan penyelesaian masalah secara generatif, kita dapat merencanakan pembelajaran STEM seperti berikut: 1) menentukan tujuan pembelajaran; 2) membuat atau merumuskan masalah nyata yang ada pada kehidupan sehari-hari serta hubungannya dengan tujuan pembelajaran; 3) menentukan bahan yang dibutuhkan dalam memecahkan atau penyelesaian masalah; 4) menentukan strategi pembelajaran yang diperlukan; serta 5) memeriksa koneksi atau hubungan antara masing-masing disiplin ilmu.

Penerapan STEM menurut Roberts *and* Cantu (dalam Singgih, 2020) terbagi menjadi tiga bentuk, yaitu STEM terpisah, STEM tertanam, dan STEM terpadu. Penjelesan terkait ketiga bentuk tersebut disampaikan oleh Hermansyah (2020), yaitu: 1) STEM terpisah merupakan STEM dengan mekanisme memberikan subjek secara terpisah sehingga tidak terjadinya hubungan di antara disiplin ilmu

pada STEM (S-T-E-M); 2) STEM tertanam merupakan STEM dengan mekanisme membagi subjek pada STEM menjadi subjek utama dan subjek pendamping dimana peserta didik harus terlebih dahulu memahami subjek pendampingnya; sedangkan 3) STEM terpadu adalah STEM dengan mekanisme mengaitkan seluruh subjek STEM sebagai satu subjek sehingga terdapat hubungan antara keempat disiplin ilmu STEM.

STEM terpadu merupakan pendekatan STEM yang bertujuan menghilangkan tembok-tembok di antara tiap-tiap bidang ilmu STEM dan menggabungkan bidang-bidang tersebut sebagai satu objek (Amir, 2019). Adapun dalam prosesnya menurut Wahono *et al*. (2023) serta Winarni (dalam Singgih, 2020) STEM terpadu menggabungkan materi dengan berbagai keterampilan seperti berpikir kritis, pemecahan masalah, dan sebagainya dalam meningkatkan kemampuan peserta didik menarik dan menyimpulkan sesuatu. Dengan demikian, STEM terpadu merupakan pendekatan STEM yang menggabungkan bidang ilmu pada STEM yaitu *Science*, *Technology*, *Engineering*, dan *Mathematics* menjadi suatu kesatuan tanpa adanya pembatas diantaranya. Kesimpulan terkait STEM terpadu tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.3.



(Sumber: Winarni dalam Singgih, 2020)

Gambar 2.3 STEM Terpadu

Berdasarkan penjelasan sebelumnya, pada penelitian ini peneliti menggunakan pendekatan STEM sebagai pendekatan yang akan digunakan dalam meningkatkan kemampuan numerasi siswa dengan menggunakan bentuk STEM terpadu, yaitu pendekatan STEM yang mengaitkan seluruh subjek STEM ke dalam satu bentuk sehingga terjadi hubungan antara keempat disiplin ilmu STEM.

4. PjBL Terintegrasi STEM

Integrasi menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) adalah pembauran sehingga menjadi kesatuan yang utuh atau bulat. Integrasi juga memuat arti penggabungan aktivitas, program, atau komponen perangkat keras yang berbeda ke dalam satu unit fungsional. Integrasi berasal dari bangsa inggris *integration* yang berarti kesempurnaan atuau keseluruhan. Integrasi merupakan salah satu proses dan hasil kehidupan sosial, serta merupakan alat yang bertujuan membentuk kesatuan kebudayaan yang homogen (Susanto dalam Depdikbud, 1997). Pendapat lain juga dikemukakan oleh Widjaja (dalam Depdikbud, 1997) mengartikan Integrasi sebagai keserasian berbagai satuan yang terdapat dalam suatu sistem dimana yang baik saling mendukung dan saling menguntungkan, dan masing-masing tetap memiliki identitasnya sendiri. Dapat disimpulkan bahwa integrasi adalah penggabungan suatu objek menjadi satu kesatuan yang utuh dan baru.

Wijaya (2020) menyatakan bahwa integrasi merupakan pembaruan dari dua atau lebih unsur yang dimana dalam pembelajaran, peran serta sebuah penerapan model yang sesuai menjadi hal penting. Penggunaan model pembelajaran yang diintegrasikan dengan pendekatan lain, memungkinkan untuk lebih meningkatkan dan mempermudah dalam pelaksanaan pembelajaran guna hasil belajar siswa yang lebih optimal (Santiawati, 2021; Agustina dkk., 2017). Berdasarkan uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa adanya proses integrasi antara model dengan pendekatan lain membuat suatu pembaruan yang memungkinkan hasil belajar siswa yang semakin lebih tinggi.

Pendekatan pembelajaran STEM dapat digabungkan dengan model lain dalam pelaksanaannya, salah satunya adalah model PjBL (Wahono *et al*., 2020;

Kurniawan, 2020). Pendapat lain disampaikan oleh Widana dan Septiari (2021) menyatakan model PjBL yang digabungkan dengan pendekatan STEM dapat meningkatkan hasil belajar matematika siswa. Untuk karakteristik pembelajaran PjBL terintegrasi STEM, pada proses mendesain atau sampai ke proses membuat *prototype* atau proyek, lebih ditekankan dibandingkan dengan karakteristik PjBL tanpa menggunakan pendekatan STEM (Erlinawati dkk., 2019).

Tahapan pembelajaran PjBLterintegrasi STEM yang efektif menurut Susanti dan Kurniawan (2020) serta Alifa dkk. (2018) terdapat pada Tabel 2.5.

Tabel 2.5 Tahapan PjBL Terintegrasi STEM Menurut Ahli

No.	Tahapan	Keterangan
1	*Reflection*	Tahap yang bertujuan membawa siswa ke dalam konteks masalah agar dapat memulai investigasi
2	*Research*	Bentuk penelitian dimana siswa mengumpulkan sumber informasi yang relevan dengan proses belajar yang terjadi
3	*Discovery*	Tahap penemuan yang menghubungkan research dengan informasi yang diketahui dalam menyusun proyek
4	*Application*	Bertujuan menguji suatu produk dalam memecahkan masalah yang hasilnya dijadikan sebagai bahan evaluasi
5	*Communication*	Tahap membuat produk atau solusi dengan mengomunikasikan kepada orang lain serta menerima umpan balik dari orang lain

(Sumber: Susanti dan Kurniawan, 2020; Alifa dkk., 2018**)**

Berdasarkan tahapan PjBL pada Tabel 2.4 dan PjBL terintegrasi STEM pada Tabel 2.5, maka terlihat kaitannya bahwa: 1) aktivitas yang dilakukan oleh siswa pada tahap *reflection* sama dengan aktivitas yang dilakukan pada tahap penentuan pertanyaan; 2) aktivitas yang dilakukan oleh siswa pada tahap *research* sama dengan aktivitas yang dilakukan pada tahap perencanaan proyek; 3) aktivitas yang dilakukan oleh siswa pada tahap *discovery* sama dengan aktivitas yang dilakukan pada tahap penyusunan jadwal dan tahap monitoring; 4) aktivitas yang dilakukan pada tahap *application* sama dengan aktivitas yang dilakukan pada tahap pengujian hasil; serta 5) aktivitas yang dilakukan pada tahap *communication* sama dengan aktivitas yang dilakukan pada tahap publikasi, evaluasi, dan refleksi.

Berdasarkan penjelasan antara kaitan tahapan PjBL dan PjBL terintegrasi STEM, tahapan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *reflection, research, discovery, application,* dan *communication*. Adapun tahapan PjBL terintegrasi STEM yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 2.6.

Tabel 2.6 Tahapan PjBL Terintegrasi STEM

No.	Tahapan	Keterangan
1	*Reflection*	Pembelajaran dimulai dengan pertanyaan *driving question* terkait masalah yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari dan berkaitan terhadap fenomena sains yang ada di sekitar.
2	*Research*	Perencanaan proyek dan perencanaan penyelesaian masalah secara berkelompok dengan mengaitkan proyek atau penyelesaian masalah tersebut terhadap fenomena sains yang ada di sekitar atau berhubungan dengan kehidupan sehari-hari berdasarkan sumber informasi relevan yang diperoleh.
3	*Discovery*	Penyusunan langkah dan jadwal yang jelas dalam menyelesaikan proyek yang dilanjutkan dengan pembuatan dan penyelesaian proyek tersebut dengan pemantauan yang dilakukan guru terkait kegiatan siswa dalam menyelesaikan proyek dengan guru juga bertindak sebagai fasilitator.
4	*Application*	Penggunaan hasil proyek yang telah diselesaikan dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan fenomena sains di sekitar atau masalah yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari sebelum dipublikasikan.
5	*Communication*	Pemaparan hasil proyek oleh tiap-tiap kelompok yang disusul dengan kegiatan tanya jawab antar kelompok serta umpan balik dalam membantu guru mengukur ketercapaian standar dan memberikan kesempatan untuk melakukan refleksi.

5. Pembelajaran Konvensional

Konvensional menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) adalah sesuatu yang berdasarkan konvensi atau kesepakatan umum atau dalam arti lain tradisional. Pembelajaran konvensional bisa disebut juga sebagai konsep pembelajaran tradisional (Fahrudin dkk., 2021). Pendapat tersebut didukung oleh Jafar (2021) yang mengartikan pembelajaran konvensional sebagai metode pembelajaran yang bersifat tradisional seperti metode ceramah. Sejalan dengan itu, Magdalena (2018) mengartikan pembelajaran konvensional sebagai pembelajaran tradisional yang digunakan guru dan bersifat umum tanpa

menyesuaikan model yang tepat berdaarkan sifat dan karakteristik dari materi yang diajarkan. Pendapat lain juga disampaikan oleh Vetama (2023) yang mengartikan pembelajaran konvensional sebagai pembelajaran yang digunakan pada suatu lingkup tertentu dan atas kesepakatan umum. Dapat disimpulkan bahwa pembelajaran konvensional adalah pendekatan yang digunakan dalam suatu lingkup atas persetujuan bersama dan bersifat tradisional.

Pada penelitian ini, pembelajaran konvensional merujuk pada pembelajaran dengan menerapkan kurikulum merdeka yang mana mengutamakan hasil belajar siswa. Pembelajaran matematika pada kurikulum merdeka menerapkan pembelajaran dua arah yang dilakukan dengan siswa bertanya pada guru dan guru sebagai fasilitator dalam pembelajaran (Lutfiana, 2022). Pembelajaran konvensional pada penelitian ini juga merujuk kepada model pembelajaran yang digunakan yaitu *discovery learning* dan dengan pendekatan saintifik. Adapun tahapan belajar dengan model *discovery learning* menurut Sudiarti dan Sukma (2021) adalah: 1) pemberian rangsangan; 2) identifikasi masalah; 3) pengumpulan data; 4) pengolahan data; 5) pembuktian; serta 6) menarik kesimpulan. Sedangkan pengalaman belajar dengan pendekatan saintifik disebutkan oleh Prihadi (dalam Suja, 2019) yaitu: 1) mengamati; 2) menanya; 3) mengumpulkan data; 4) mengasosiasi; dan 5) mengomunikasikan.

Berdasarkan uraian sebelumnya, pada penelitian ini pembelajaran konvensional ialah pembelajaran yang menggunakan kurikulum merdeka dengan model pembelajaran *discovery learning* dengan tahapan pemberian rangsangan, identifikasi masalah, pengumpulan data, pengolahan data, pembuktian, dan menarik kesimpulan, serta pendekatan saintifik yang pengalaman belajarnya meliputi pengamatan, bertanya, pengumpulan data, asosiasi, dan komunikasi.

6. *Math Scale*

Math scale merupakan gabungan dari kata *math* yang berarti matematika dan *scale* yang berarti timbangan atau pengukuran. *Math scale* pada penelitian ini diartikan sebagai sebuah benda dengan bentuk seperti timbangan dan cara kerja selayaknya pesawat sederhana tipe tuas atau pengungkit. *Math scale* merupakan

proyek yang akan dikerjakan siswa secara berkelompok sebagai bagian dari pembelajaran PjBL terintegrasi STEM. *Math scale* tersebut terbuat dari bahan kardus berupa timbangan yang menempel pada sebuah papan kardus dengan permukaan berbentuk persegi panjang dan berdiri tegak sebagai tumpuannya. *Math scale* yang telah diselesaikan merupakan hasil proyek pada pembelajaran PjBL terintegrasi STEM dan akan digunakan sebagai alat untuk menyelesaikan permasalahan sebelum akhirnya disajikan di depan kelas secara bergantian.

Pada proses pembuatannya, *math scale* dibuat secara bertahap sebelum menghasilkan suatu hasil utuh dan digunakan pada penyelesaian permasalahan dan disajikan secara bergantian di depan kelas. Pada pertemuan pertama, bagian *math scale* yang dibuat ialah papan yang akan digunakan sebagai *background* sekaligus tumpuan timbangan yang akan dibuat. Permukaan papan yang dibuat berbentuk persegi panjang dengan dilapisi berbagai hiasan untuk membuat penampilan *math scale* menjadi menarik. Pertemuan kedua ialah melanjutkan ke tahap pembuatan timbangannya. Model timbangan disesuaikan berdasarkan kreatifitas dari tiap-tiap siswa dan dihias semenarik mungkin. Pada pertemuan ketiga, siswa akan membuat beberapa objek atau *item* yang akan digunakan sebagai media beban atau kuasa pada timbangan tersebut. Bentuk, warna, ukuran dan jumlah disesuaikan dengan kreatifitas masing-masing siswa dengan minimal dua objek dengan bentuk, warna, atau ukuran yang berbeda. Pertemuan keempat dan kelima ialah permodelan terhadap permasalahan di kehidupan sehari-hari yang dilanjutkan dengan penyelesaiannya menggunakan *math scale* tersebut. Penyelesaian dilakukan dengan menggunakan timbangan dan objek atau *item* yang telah dibuat. Tahap keenam atau tahap terakhir ialah tahap menyajikan hasil proyek *math scale* yang telah mereka buat secara bergantian. Selain itu, mereka juga mencontohkan cara kerja hasil mereka dalam menyelesaikan permasalahan yang ada.

7. Pengaruh

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), pengaruh memiliki arti sebagai daya yang ada atau timbul dari sesuatu (orang atau benda) yang ikut membentuk

watak, kepercayaan atau perbuatan seseorang. Pengaruh adalah daya yang ada atau timbul dari sesuatu, baik orang ataupun benda dan sebagainya yang berkuasa atau yang berkekuatan dan berpengaruh terhadap orang lain (David dkk., 2017). Sejalan dengan itu, Becker (dalam Syafni, 2018) pengaruh adalah suatu kemampuan yang terus berkembang dan tidak terlalu terkait dalam memperjuangkan dan memaksakan suatu kepentingan. Sedangkan menurut Amanda (2023) pengaruh adalah tindakan yang dilakukan untuk memberikan perubahan. Pendapat lain terkait pengaruh dinyatakan oleh Saraswati (2019) yaitu pengaruh merupakan suatu daya kekuatan yang timbul dari sesuatu, baik watak, orang, benda, kepercayaan, ataupun perbuatan seseorang yang mempengaruhi lingkungan sekitarnya. Dari pernyataan yang ada, dapat disimpulkan bahwa pengaruh adalah suatu tindakan yang dilakukan seseorang atau lebih untuk memberikan suatu perubahan. Pada penelitian ini, pembelajaran dikatakan berpengaruh apabila peningkatan kemampuan numerasi siswa yang mengikuti model PjBL terintegrasi STEM lebih tinggi dibandingkan peningkatan kemampuan numerasi siswa yang mengikuti model pembelajaran konvensional.

B. Definisi Operasional

Adapun definisi operasional dalam penelitian ini adalah:

1. Kemampuan Numerasi Matematis

   Kemampuan numerasi adalah kemampuan seorang individu untuk menggunakan simbol dan angka terkait matematika dasar, menganalisis data yang ditampilkan dengan berbagai bentuk (grafik, tabel, bagan, dll.), serta menafsirkan hasil analisis untuk memprediksi serta mengambil keputusan. Indikator kemampuan numerasi siswa yang akan digunakan pada penelitian ini terdiri atas ranah pemahaman, penerapan, dan penalaran.

2. *Project Based Learning* (PjBL)

   PjBL adalah pembelajaran yang berpusat kepada siswa dengan menempatkan guru sebagai motivator dan fasilitator, serta memberikan siswa peluang bekerja mandiri mengkonstruksi belajarnya. Adapun langkah-langkah dalam pelaksanaannya yaitu: 1) penentuan pertanyaan; 2) perencanaan langkah-langkah penyelesaian proyek; 3) penyusunan jadwal pelaksanaan proyek; 4)

penyelesaian proyek dengan fasilitas dan monitoring guru; 5) penyusunan laporan, pengujian hasil, dan presentasi/publikasi hasil proyek; serta 6) evaluasi serta refleksi proyek dan hasil proyek.

3. *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM)

   STEM adalah pendekatan pembelajaran yang terintegrasi atas keempat bidang ilmu pada STEM, yaitu sains, teknologi, teknik, dan matematika. Pendekatan STEM terbagi menjadi tiga bentuk, yaitu STEM terpisah, STEM tertanam, dan STEM terpadu. Pada penelitian ini, pendekatan pembelajaran STEM yang akan digunakan adalah bentuk STEM terpadu.

4. PjBL Terintegrasi STEM

   Integrasi adalah penggabungan suatu objek menjadi satu kesatuan yang utuh dan baru. Pada penelitian ini, model pembelajaran PjBL akan dintegrasi dengan pendekatan STEM yang dimana tahapan pada pelaksanaan pembelajaran PjBL akan didasari dengan kriteria-kriteria ataupun sifat-sifat yang berlaku pada pendekatan STEM. Adapun tahapan PjBL terintegrai STEM yang akan digunakan pada penelitian ini adalah: 1) *reflection*; 2) *research*; 3) *discovery*; 4) *application*; dan 5) *communication*.

5. Pembelajaran Konvensional

   Pembelajaran konvensional adalah pendekatan yang digunakan dalam suatu lingkup atas persetujuan bersama dan bersifat tradisional. Pada penelitian ini, pembelajaran konvensional yang dimaksud adalah pembelajaran yang menggunakan kurikulum merdeka dengan model *discovery learning* serta pendekatan saintifik yang terdiri atas tahapan pemberian rangsangan, identifikasi masalah, pengumpulan data, pengolahan data, pembuktian, dan menarik kesimpulan, serta pengalaman belajar yang meliputi pengamatan, bertanya, pengumpulan data, asosiasi, dan komunikasi.

6. *Math Scale*

   Math scale adalah nama proyek yang akan digunakan pada penelitian ini dan merupakan kesatuan daripada model PjBL terintegrasi STEM. Pada penelitian *math scale* ialah sebuah benda dengan bentuk seperti timbangan dan cara kerja selayaknya pesawat sederhana tipe tuas atau pengungkit yang terbuat dari bahan kardus dengan langkah pembuatan secara bertahap.

7. Pengaruh

   Pengaruh adalah suatu tindakan yang dilakukan untuk memberikan perubahan. Pada penelitian ini, pembelajaran dikatakan berpengaruh apabila peningkatan kemampuan numerasi matematis siswa yang mengikuti model PjBL terintegrasi STEM lebih tinggi dibandingkan peningkatan kemampuan numerasi siswa yang mengikuti model pembelajaran konvensional.

C. Kerangka Pikir

Penelitian mengenai pengaruh model pembelajaran PjBL terintegrasi STEM terhadap kemampuan numerasi matematis siswa memiliki dua variabel, yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas pada penelitian ini adalah model PjBL terintegrasi STEM dan variabel terikat pada penelitian ini adalah kemampuan numerasi.

Salah satu model pembelajaran yang sesuai dengan tuntutan abad 21 dan diduga dapat meningkatkan kemampuan numerasi adalah PjBL yang diintegrasikan dengan pendekatan STEM. Model PjBL adalah model pembelajaran berpusat pada siswa yang berbasis proyek dan menuntut siswa untuk memecahkan masalah dalam prosesnya. Sedangkan pendekatan STEM adalah pendekatan yang menggabungkan keempat disiplin ilmu STEM yaitu *Science*, *Technology*, *Engineering*, dan *Mathematics* dalam menyelesaikan permasalahan nyata. Selain meningkatkan kemampuan numerasi, model ini dinilai dapat membantu siswa dalam meningkatkan kemampuan abad 21, seperti kemampuan pemecahan masalah, berkomunikasi, berpikir kritis, kolaborasi, berpikir kreatif, serta penggunaan teknologi dalam memecahkan permasalahan kompleks terutama yang berdasar kepada kehidupan sehari-hari. Pelaksanaan pembelajaran dengan model PjBL terintegrasi STEM yang akan dilakukan pada penelitian ini terdiri dari lima tahapan, yaitu tahapan penentuan pertanyaan atau masalah (*reflection*), tahapan mengumpulkan sumber informasi terkait dengan materi yang dipelajari (*research*), tahapan penelitian dan monitoring (*discovery*), tahapan menguji hasil dalam memecahkan masalah (*application*), serta tahapan komunikasi dalam

mengevaluasi dan refleksi terhadap penelitian yang telah dilakukan (*communicating*).

Tahap pertama dalam pembelajaran dengan model PjBL terintegrasi STEM adalah *reflection*, yaitu tahapan pemberian stimulus berupa pertanyaan atau masalah mendasar. Pertanyaan atau masalah tersebut akan dikemas ke dalam suatu panduan proyek yang harus diselesaikan siswa secara berkelompok dengan anggota terdiri dari 5-6 orang. Pada tahap ini siswa akan menganalisis dan mengidentifikasi informasi berupa fakta dan mengetahui inti permasalahannya. Tahapan menganalisis dan mengidentifikasi ini akan melatih indikator pemahaman pada kemampuan numerasi.

Tahap kedua dalam pembelajaran dengan model PjBL terintegrasi STEM adalah *research*, yaitu tahap persiapan dalam mengumpulkan informasi-informasi yang akan digunakan pada saat pengerjaan proyek. Tahap ini dapat berisi aktivitas yang dapat digunakan untuk mendukung tugas proyek yang diberikan, seperti membaca dan mengumpulkan informasi dari berbagai sumber, mengumpulkan berbagai kemungkinan penyelesaian tugas proyek, serta bekerja sama dalam mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan untuk mendukung penyelesaian proyek. Pada tahap ini siswa akan menganalisis dan mengidentifikasi informasi serta merepresentasikannya secara matematis. Tahapan ini akan melatih indikator pemahaman pada kemampuan numerasi.

Tahap ketiga dalam pembelajaran dengan model PjBL terintegrasi STEM adalah *discovery*, yaitu tahap penyusunan jadwal dan pembuatan proyek dengan monitoring dari guru. Pada tahap ini siswa akan menyusun dan menentukan *timeline* dan lamanya waktu dalam menyelesaikan tahap demi tahap. Selain itu pada tahap ini siswa juga akan melakukan pencarian data fakta terkait proyek yang akan dikerjakannya yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari. Pada tahap ini siswa akan menganalisis, menyusun strategi serta menggunakan berbagai macam angka dan simbol sebagai bagian dalam menyelesaikan proyeknya. Tahapan menggunakan simbol dan angka tersebut melatih indikator pemahaman dan penerapan pada kemampuan numerasi.

Tahap keempat dalam pembelajaran dengan model PjBL terintegrasi STEM adalah *application*, yaitu tahap penggunaan yang dalam hal ini adalah proyek. Penggunaan atau pengujian ini dilakukan dengan menggunakan hasil proyek yang mereka hasilkan dalam menyelesaikan permasalahan kehidupan sehari-hari. Pada tahap ini siswa akan menggunakan strategi yang didapat untuk memecahkan masalah yang ada serta mengomunikasikannya melalui produk yang dihasilkan. Tahapan menggunakan strategi serta mengomunikasikannya tersebut melatih indikator penerapan dan penalaran pada kemampuan numerasi.

Tahap terakhir dalam pembelajaran dengan model PjBL terintegrasi STEM adalah *communication*, yaitu tahap penyampaian hasil proyek secara berkelompok secara bergantian dan dilanjutkan dengan kegiatan evaluasi dan refleksi terhadap pengalaman pada proses menyelesaikan proyek. Guru bersama siswa juga melakukan refleksi terhadap aktivitas pada proses dan hasil tugas proyek. Pada tahap evaluasi, siswa diberi kesempatan untuk mengemukakan atau menyampaikan pengalamannya selama menyelesaikan proyek yang dilakukan dengan diskusi dalam memperbaiki kinerja penyelesaian tugas proyek dan pemberian apresiasi terhadap produk yang telah dihasilkan. Pada tahap ini siswa akan mengomunikasikan kesimpulan dan menganalisis situasi matematis dengan generalisasi. Tahapan ini melatih indikator penalaran pada kemampuan numerasi.

Berdasarkan uraian di atas, penggunaan pendekatan STEM memiliki karakteristik yang sesuai dengan tahapan pada model PjBL yang memberikan kesempatan kepada siswa dalam meningkatkan kemampuan numerasi berdasarkan tiga indikator yang digunakan pada penelitian ini. Oleh karena itu, diharapkan penggunaan model PjBL terintegrasi STEM berkemungkinan meningkatkan kemampuan numerasi matematis siswa serta memberikan manfaat bagi banyak orang.

D. Anggapan Dasar

Anggapan dasar dalam penelitian ini adalah:

1. Seluruh siswa kelas VII SMP Negeri 1 Bandar Lampung tahun ajaran 2023/2024 memperoleh materi yang sama sesuai dengan kurikulum merdeka.

2. Pembelajaran yang diterapkan sebelum penelitian bukan menggunakan model PjBL terintegrasi STEM.

E. Hipotesis Penelitian

Hipotesis dalam penelitian ini adalah:

1. Hipotesis Umum

   Model PjBL terintegrasi STEM berpengaruh terhadap kemampuan numerasi matematis siswa.

2. Hipotesis Khusus

   Peningkatan kemampuan numerasi matematis siswa yang mengikuti model PjBL terintegrasi STEM lebih tinggi dibandingkan peningkatan kemampuan numerasi matemaatis siswa siswa yang mengikuti model pembelajaran konvensional**.**

III. METODE PENELITIAN

A. Populasi dan Sampel

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 1 Bandar Lampung pada semester ganjil tahun pelajaran 2023/2024. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VII SMP Negeri 1 Bandar Lampung yang berjumlah 350 siswa yang terdistribusi kedalam 11 kelas yaitu 7.1 hingga 7.11. Adapun pembagian siswa dalam setiap kelas disajikan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Distribusi Siswa Kelas VII SMP Negeri 1 Bandar Lampung

No	Kelas	Guru Matematika	Nilai Rata-Rata Penilaian Harian 1
1	7.1	A	64,22
2	7.2		63,71
3	7.3		64,53
4	7.4		62,97
5	7.5		62,19
6	7.6		61,57
7	7.7	B	56,22
8	7.8		58,27
9	7.9		60,62
10	7.10		62,52
11	7.11		64,87

Sampel pada penelitian ini adalah dua kelas yang dipilih dengan teknik *purposive sampling* dengan cara memilih dua kelas yang diajar oleh guru yang sama dan memiliki nilai rata-rata yang relatif sama pada penilaian harian 1. Hal ini didasari pertimbangan bahwa sebelum melakukan penelitian kedua kelas tersebut memperoleh perlakuan yang relatif sama. Selanjutnya terpilih satu kelas sebagai kelas eksperimen yang mendapatkan pembelajaran PjBL terintegrasi STEM yaitu

kelas 7.1 dan satu kelas sebagai kelas kontrol yang mendapat pembelajaran konvensional yaitu kelas 7.3.

B. Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen semu (*quasi-experimental design*) dengan pendekatan kuantitatif. Ciri utama dari desain eksperimen semu adalah pengembangan dari *true experimental design*, yang memiliki kelompok kontrol tetapi tidak sepenuhnya mengontrol variabel eksternal yang memengaruhi pelaksanaan eksperimen (Sugiyono, 2015). Desain penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah *pretest and posttest control group design*. Menurut Siyoto dan Sodik (2015), desain pelaksanaan penelitian *pretest-posttest control group design* ditunjukkan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Desain Penelitian *Pretest-Posttest Control Group Design*

Kelompok	*Pretest*	Perlakuan	*Posttest*
Kelas Eksperimen	O_1	X	O_3
Kelas Kontrol	O_2	C	O_4

(Sumber: Siyoto dan Sodik, 2015:107)

Keterangan:

O_1 = *pretest* kemampuan numerasi siswa kelas eksperimen
O_2 = *pretest* kemampuan numerasi siswa kelas kontrol
O_3 = *posttest* kemampuan numerasi siswa kelas eksperimen
O_4 = *posttest* kemampuan numerasi siswa kelas kontrol
X = pembelajaran dengan menggunakan model *project based learning* terintegrasi STEM
C = pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran konvensional

C. Prosedur Pelaksanaan Penelitian

Tahapan-tahapan dalam pelaksanaan penelitian ini terdiri dari 3 tahap, yaitu:

1. Tahap Persiapan

Pada tahap persiapan penelitian ini adapun hal-hal yang telah dilakukan adalah sebagai berikut.

a. Melakukan observasi ke sekolah tempat penelitian yaitu SMP Negeri 1 Bandar Lampung untuk mengetahui karakteristik populasi sekaligus

melalukan wawancara dengan guru mitra bidang studi matematika guna mengetahui pembelajaran yang diterapkan pada tanggal 2 Agustus 2023.

b. Menyusun proposal penelitian dimulai sejak tanggal 2 Agustus 2023.
c. Menyusun perangkat pembelajaran serta instrumen tes untuk mengukur kemampuan numerasi siswa dimulai sejak tanggal 25 Agustus 2023.
d. Menguji validitas isi instrumen penelitian dengan guru mitra dan dilanjutkan dengan melakukan uji coba instrumen penelitian pada tanggal 2 Oktober 2023.
e. Menganalisis data hasil uji coba untuk mengetahui reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda pada tanggal 3-4 Oktober 2023.

2. Tahap Pelaksanaan

Pada tahap pelaksanaan penelitian ini adapun hal-hal yang telah dilakukan adalah sebagai berikut.

a. Memberikan *pretest* untuk mengukur kemampuan numerasi awal siswa pada kelas eksperimen pada tanggal 1 November 2023 dan pada kelas kontrol pada tanggal 30 Oktober 2023.
b. Melaksanakan pembelajaran *project based learning* terintegrasi STEM untuk kelas eksperimen pada tanggal 2-22 November 2023dan pembelajaran konvensional untuk kelas kontrol pada tanggal 31 Oktober – 20 November 2023.
c. Memberikan *posttest* untuk mengukur kemampuan numerasi siswa pada kelas eksperimen pada tanggal 23 November 2023 dan pada kelas kontrol pada tanggal 21 November 2023..

3. Tahap Akhir

Pada tahap akhir penelitian ini adapun hal-hal yang telah dilakukan adalah sebagai berikut.

a. Mengolah dan menganalisis data yang telah didapatkan dimulai sejak tanggal 1 Desember 2023.
b. Membuat pembahasan serta menarik kesimpulan terkait laporan penelitian dimulai sejak tanggal 31 Desember 2023.

D. Data dan Teknik Pengumpulan Data

Data dalam penelitian ini merupakan data kuantitatif berupa skor kemampuan numerasi siswa sebelum dan sesudah pembelajaran. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah teknik tes yaitu *pretest* dan *posttest*. Teknik tes yang telah dilaksanakan digunakan untuk mengukur kemampuan numerasi siswa. Dalam penelitian ini, *pretest* dan *posttest* memuat materi yang sama yaitu Persamaan Linear Satu Variabel dengan jumlah butir soal sebanyak 5 buah dengan 1 butir soal yang dibagi kembali menjadi soal a dan b. Tes pertama (*pretest*) akan dilakukan sebelum pembelajaran untuk mendapatkan data kemampuan numerasi awal siswa sebelum mengikuti pembelajaran *project based learning* terintegrasi STEM dan pembelajaran konvensional, serta tes kedua (*posttest*) yang akan dilakukan setelah pembelajaran untuk mendapatkan data kemampuan numerasi siswa setelah mengikuti pembelajaran *project based learning* terintegrasi STEM dan pembelajaran konvensional.

E. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah instrumen tes. *Pretest* dan *posttest* disusun berdasarkan Pusmenjar (2020) yaitu beberapa jenis tes pengukuran kemampuan numerasi yang terdiri dari pilihan ganda, pilihan ganda kompleks, menjodohkan, jawaban singkat, dan uraian. Sebelum menyusun instrumen tes, terlebih dahulu dibuat pedoman penskoran soal tes sebagai berikut.

a. Pilihan Ganda

   Pada tes pilihan ganda, terdapat empat pilihan jawaban. Setiap soal benar sesuai kunci jawaban mendapatkan skor 1 sedangkan jika jawaban salah dimana tidak sesuai dengan kunci jawaban maka diberi skor 0. Banyaknya soal dengan jenis tes pilihan ganda ada sebanyak 1 soal.

b. Pilihan Ganda Kompleks

   Pada tes pilihan ganda kompleks, terdapat lima pernyataan dan pilihan jawaban benar berjumlah 3. Diberi skor 1 bila semua jawaban benar dan diberi skor 0 jika semua jawaban atau salah satu jawaban salah. Banyaknya soal dengan jenis tes pilihan ganda kompleks ada sebanyak 1 soal.

c. Menjodohkan

Pada tes menjodohkan, skor maksimal adalah 1. Apabila menjawab soal dengan betul sesuai dengan kunci jawaban maka akan diberi skor 1 dan jika tidak akan diberi skor 0. Banyaknya soal dengan jenis tes menjodohkan ada sebanyak 1 soal.

d. Jawaban Singkat

Pada tes jawaban singkat, setiap jawaban yang benar sesuai dengan kunci jawaban akan diberi skor 1 dan jawaban yang salah tidak akan diberi skor 0. Banyaknya soal dengan jenis tes jawaban singkat ada sebanyak 1 soal.

e. Uraian

Pada tes uraian, setiap jawaban akan didasarkan pada komponen proses kognitif dan indikator kemampuan numerasi berdasarkan pada kajian teori terkait kemampuan numerasi yang disajikan dalam Tabel 3.3. Banyaknya soal dengan jenis tes uraian ada sebanyak 2 soal.

Tabel 3.3 Pedoman Penskoran Kemampuan Numerasi Siswa

Level Kognitif	Indikator	Respon Siswa Terhadap Soal	Skor
Pemahaman	Merepresentasikan kondisi atau fenomena secara matematis menggunakan berbagai macam angka dan simbol-simbol terkait matematika dasar yang sesuai	Tidak menjawab atau ada jawaban tetapi menunjukkan ketidakpahaman siswa	0
		Merepresentasikan kondisi secara matematis dengan lengkap, jelas, dan benar	1
Penerapan	Menerapkan atau menggunakan operasi atau strategi yang didapatkan berdasarkan informasi yang ada untuk memecahkan masalah dunia nyata dalam berbagai konteks	Tidak menjawab atau ada jawaban tetapi menunjukkan ketidakpahaman siswa	0
		Menggunakan strategi dan operasi yang tepat dengan lengkap, jelas, dan benar	1
Penalaran	Mengomunikasikan kesimpulan baik secara lisan maupun tulisan dengan memberikan argumentasi atau pendapat berdasarkan interpretasi hasil analisis.	Tidak menjawab atau ada jawaban tetapi menunjukkan ketidakpahaman siswa	0
		Memberikan ilustrasi melalui model, mengetahui sifat serta hubungan dari fakta-fakta yang ada, dan memberikan argumen kuat untuk menarik kesimpulan yang benar	1

Untuk memperoleh data yang akurat, instrumen yang digunakan harus memenuhi kriteria tes yang baik. Instrumen yang baik adalah instrumen tes yang memenuhi syarta valid dan juga reliabel, serta memenuhi kriteria tingkat kesukaran dan daya pembeda yang telah ditentukan.

1. Validitas Tes

Validitas isi bertujuan untuk mengetahui sejauh mana instrumen tes kemampuan numerasi mencerminkan kemampuan numerasi terkait materi pembelajaran yang ditentukan. Dalam penelitian ini, validitas tes terlebih dahulu dikonsultasikan kepada dosen pembimbing dan guru mitra. Penilaian terhadap kesesuaian isi dengan kisi-kisi tes dan kesesuaian bahasa dalam tes serta kemampuan bahasa siswa dilakukan menggunakan daftar ceklis (✓) oleh guru mitra. Kesesuaian isi tes yang diberikan harus sesuai dengan kompetensi dasar, indikator, kisi-kisi, serta bahasa yang mudah dimengerti oleh siswa. Tes dinilai berdasarkan penilaian guru mitra dengan menggunakan daftar ceklis. Berdasarkan hasil konsultasi terhadap dosen pembimbing dan guru mitra, dapat dilihat bahwa dari keenam butir soal tersebut sudah sesuai dengan kisi-kisi dan menggunakan bahasa yang dapat dimengerti atau dipahami siswa. Adapun hasil konsultasi tersebut dapat dilihat pada Lampiran B.5 pada halaman 226.

2. Reliabilitas

Reliabilitas digunakan untuk menunjukkan sejauh mana suatu instrumen dapat dipercaya. Suatu instrumen dikatakan mempunyai reliabilitas tinggi jika soal tes yang dibuat mempunyai hasil yang konsisten dalam mengukur sesuatu yang hendak diukur. Arikunto (2013:109) menyebutkan bahwa rumus yang digunakan untuk menghitung koefisien reliabilitas (r_{11}) adalah dengan rumus *Cronbach Alpha*, yaitu:

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

Keterangan:

n = banyaknya butir soal yang dikeluarkan di dalam tes
$\sum S_i^2$ = jumlah varians skor dari tiap-tiap butir item
S_t^2 = varians total

Koefisien reliabilitas suatu instrumen diinterpretasikan dalam Sudijono (2015:209) disajikan dalam Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Interpretasi Koefisien Reliabilitas

Koefisien Reliabilitas	Kriteria
$r_{11} \geq 0{,}70$	Reliabel
$r_{11} < 0{,}70$	Tidak Reliabel

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah instrumen tes yang memiliki nilai koefisien reliabilitas dengan kriteria reliabel. Berdasarkan hasil analisis reliabilitas tes kemampuan numerasi matematis siswa, diperoleh bahwa koefisien reliabilitas tes kemampuan numerasi matematis siswa tersebut adalah 0,76. Adapun hasil analisis reliabilitas tes kemampuan numerasi matematis siswa dapat dilihat pada Lampiran C.1 pada halaman 231.

3. Daya Pembeda

Daya pembeda suatu butir soal adalah kemampuan butir soal untuk membedakan antara siswa yang mempunyai kemampuan tinggi dan kemampuan rendah. Sebelum menghitung daya pembeda, data perlu diurutkan terlebih dahulu yaitu dari siswa yang mendapatkan skor tertinggi sampai terendah. Untuk menentukan daya pembeda, peneliti perlu membedakan antara kelompok kecil dan kelompok besar. Menurut Asrul (2014:152), setelah diurutkan menjadi dua kelompok, untuk kelompok kecil yang kurang dari 100 siswa dibagi menjadi dua kelompok sama besar. Adapun koefisien daya pembeda dapat dihitung menggunakan rumus:

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

Keterangan:

J_A = rata-rata skor dari kelompok atas
J_B = rata-rata skor dari kelompok bawah
I = skor maksimum

Kriteria tolak ukur indeks daya pembeda butir soal yang digunakan menurut Sudijono (2015:389) disajikan dalam Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Interpretasi Indeks Daya Pembeda

Indeks Daya Pembeda	Kriteria
$0{,}71 \leq DP \leq 1{,}00$	Sangat Baik
$0{,}41 \leq DP \leq 0{,}70$	Baik
$0{,}21 \leq DP \leq 0{,}40$	Cukup
$0{,}01 \leq DP \leq 0{,}20$	Buruk
$-1{,}00 \leq DP \leq 0{,}00$	Sangat Buruk

Instrumen tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah instrumen tes yang memiliki nilai koefisien daya pembeda dengan kriteria cukup, baik, dan sangat baik. Berdasarkan hasil analisis daya pembeda butir soal tes kemampuan numerasi siswa, diperoleh bahwa kriteria cukup terdapat pada butir soal nomor 1, 2, dan 3. Kriteria baik terdapat pada butir soal nomor 4. Kriteria sangat baik terdapat pada butir soal nomor 5a dan 5b. Adapun hasil analisis daya pembeda butir soal tes kemampuan numerasi matematis siswa dapat dilihat pada Lampiran C.2 pada halaman 234.

4. Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran tiap butir soal dihitung untuk mengetahui derajat atau taraf kesukaran suatu butir soal untuk mengklasifikasikan soal tersebut tergolong mudah, sedang atau sukar. Butir-butir soal dikatakan baik apabila butir-butir soal tersebut tidak terlalu sukar dan juga tidak terlalu mudah. Untuk menghitung indeks tingkat kesukaran tersebut, dapat menggunakan rumus sebagai berikut.

$$TK = \frac{J_t}{I_t}$$

Keterangan:

J_t = jumlah skor yang diperoleh siswa pada butir soal yang diperoleh
I_t = jumlah skor maksimum yang dapat diperoleh siswa pada suatu butir soal

Adapun kriteria tingkat kesukaran yang digunakan dalam penelitian ini menurut Lestari dan Yudhanegara (2017) disajikan pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Interpretasi Indeks 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

Menurut Daryanto (dalam Riani dkk., 2020) soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah ataupun tidak terlalu sukar. Sehingga dalam penelitian ini, instrumen tes yang digunakan adalah instrumen tes yang memiliki nilai koefisien tingkat kesukaran dengan kriteria sukar, sedang, dan mudah. Berdasarkan hasil analisis tingkat kesukaran butir soal tes kemampuan numerasi siswa, diperoleh bahwa pada keenam butir soal tersebut termasuk ke dalam kriteria sedang. Adapun hasil analisis tingkat kesukaran butir soal tes kemampuan numerasi matematis siswa dapat dilihat pada Lampiran C.3 pada halaman 236.

5. Rekapitulasi Hasil Uji Coba Instrumen Tes

Setelah menganalisis validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran butir soal, diperoleh data yang memenuhi kriteria valid dan reliabel, serta setiap butir soal memenuhi kriteria daya pembeda dan tingkat kesukaran yang telah ditentukan. Berdasarkan analisis tersebut, dapat disimpulkan bahwa instrumen soal yang digunakan pada proses pengumpulan data pada penelitian ini layak digunakan. Adapun rekapitulasi hasil uji coba instrumen tes kemampuan numerasi siswa dapat dilihat pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7 Rekapitulasi Hasil Uji Coba Instrumen Tes

No	Validitas	Koefisien Reliabilitas	Koefisien Daya Pembeda	Koefisien Tingkat Kesukaran	Kesimpulan
1	Valid	0,76 (Reliabel)	0,40 (Cukup)	0,60 (Sedang)	Layak Digunakan
2			0,27 (Cukup)	0,40 (Sedang)	
3			0,40 (Cukup)	0,67 (Sedang)	
4			0,47 (Baik)	0,70 (Sedang)	
5a			0,87 (Sangat Baik)	0,54 (Sedang)	
5b			0,78 (Sangat Baik)	0,39 (Sedang)	

F. Teknik Analisis Data

Analisis data bertujuan untuk menguji kebenaran suatu hipotesis. Pada penelitian ini, data yang dianalisis yaitu data kuantitatif yang terdiri atas skor *pretest* dan skor *posttest* kemampuan numerasi siswa dari kedua kelas. Data skor *pretest* dan *posttest* dianalisis untuk mengetahui peningkatan (*gain*) kemampuan numerasi matematis siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Adapun untuk mengetahui peningkatan (*gain*) kemampuan numerasi matematis siswa menurut Lestari dan Yudhanegara (2017) dapat dihitung dengan menggunakan rumus *gain* sebagai berikut.

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

Pengolahan dan analisis data kemampuan numerasi matematis siswa dilakukan dengan melakukan uji statistik terhadap data skor *gain* kemampuan numerasi matematis siswa. Data *gain* digunakan untuk mengidentifikasi pengaruh model PjBL terintegrasi STEM terhadap kemampuan numerasi matematis siswa. Langkah awal untuk memulai analisis data adalah dengan melakukan uji prasyarat, yaitu uji normalitas dan uji homogenitas terlebih dahulu. Uji prasyarat dilakukan untuk menentukan uji statistik yang akan digunakan dalam menguji kebenaran suatu hipotesis.

1. Uji Normalitas

Dilakukannya uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah data berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau data tidak berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Data yang diuji merupakan data peningkatan kemampuan numerasi siswa yang diperoleh dari hasil *pretest* dan *posttest* yang kemudian dihitung menggunakan rumus *gain*. Adapun hipotesis yang digunakan adalah:

H_0 : data peningkatan (*gain*) berasal dari populasi berdistribusi normal
H_1 : data peningkatan (*gain*) tidak berasal dari populasi berdistribusi normal

Penelitian ini menggunakan uji normalitas *Chi-Kuadrat*. Statistik uji *Chi-Kuadrat* menurut Sudjana (2005) yaitu:

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

Keterangan:
O_i = frekuensi pengamatan
E_i = frekuensi yang diharapkan
k = banyaknya kelas interval

Kriteria uji *Chi-Kuadrat* dengan taraf signifikan $\alpha = 0{,}05$ yaitu tolak H_0 jika $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$ dengan $\chi^2_{tabel} = \chi^2_{(1-\alpha)(k-3)}$ dan terima H_0 untuk lainnya.

Hasil uji normalitas data peningkatan (*gain*) kemampuan numerasi siswa disajikan pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8 Hasil Uji Normalitas Data Peningkatan Kemampuan Numerasi

Kelas	χ^2_{hitung}	χ^2_{tabel}	Keputusan Uji
Eksperimen	53,64450	7,81472	H_0 ditolak
Kontrol	68,95031		H_0 ditolak

Berdasarkan hasil uji normalitas, diketahui bahwa keputusan uji untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah H_0 ditolak sehingga dapat disimpulkan bahwa data peningkatan (*gain*) tidak berasal dari populasi yang berdistribusi

normal. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran C.10 pada halaman 243 dan Lampiran C.11 pada halaman 245.

2. Uji Hipotesis

Setelah dilakukan uji normalitas pada data peningkatan (*gain*) kemampuan numerasi siswa, diketahui bahwa kelas eksperimen yang mengikuti pembelajaran PjBL terintegrasi STEM dan kelas kontrol yang mengikuti pembelajaran konvensional tidak berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Selanjutnya, uji hipotesis akan dilakukan dengan menggunakan uji nonparametrik. Uji nonparametrik yang digunakan pada penelitian ini adalah uji *Mann-Whitney U* untuk data peningkatan (*gain*) kemampuan numerasi siswa.

Hipotesis uji data peningkatan (*gain*):

H_0 : $M_{e1} = M_{e2}$

(Median data peningkatan (*gain*) kemampuan numerasi siswa yang mengikuti pembelajaran PjBL terintegrasi STEM berbeda tidak signifikan dengan median data peningkatan (*gain*) kemampuan numerasi siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional)

H_1 : $M_{e1} \neq M_{e2}$

(Median data peningkatan (*gain*) kemampuan numerasi siswa yang mengikuti pembelajaran PjBL terintegrasi STEM berbeda secara signifikan dengan median data peningkatan (*gain*) kemampuan numerasi siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional)

Uji nonparametrik yang digunakan adalah uji *Mann-Whitney U*, dengan statistik uji yang dilakukan dalam Siegel (2020) yaitu:

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

$$z_{tabel} = z_{(0,5 - \frac{1}{2}\alpha)}$$

dengan

$$U_1 = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1+1)}{2} - P_1$$

$$U_2 = n_1 n_2 + \frac{n_2(n_2+1)}{2} - P_2$$

Keterangan:

n_1 = banyak anggota kelas eksperimen
n_2 = banyak anggota kelas kontrol
P_1 = jumlah rangking kelas eksperimen
P_2 = jumlah rangking kelas kontrol
U = nilai terkecil antara U_1 dan U_2

Kriteria pengujian adalah terima H_0 jika $|z_{hitung}| < z_{tabel}$, sedangkan tolak H_0 untuk hal lainnya dengan taraf signifikan $\alpha = 0{,}05$.

Setelah diperoleh keputusan uji hipotesis, tahapan selanjutnya adalah membandingkan rata-rata yang diperoleh antara kelas eksperimen yang mengikuti pembelajaran dengan model PjBL terintegrasi STEM dan kelas kontrol yang mengikuti pembelajaran konvensional (Sheskin, 2000).

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa penerapan model PjBL terintegrasi STEM berpengaruh terhadap kemampuan numerasi siswa kelas VII SMP Negeri 1 Bandar Lampung semester ganjil tahun ajaran 2023/2024 ditinjau dari peningkatan kemampuan numerasi siswa yang mengikuti model PjBL terintegrasi STEM lebih tinggi dibandingkan peningkatan kemampuan numerasi siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, saran yang dapat diberikan peneliti adalah:

1. Kepada guru yang akan menerapkan model PjBL terintegrasi STEM dalam pembelajaran matematika, agar bersikap tegas kepada siswa ketika terjadi situasi yang kurang kondusif pada saat pelaksanaan.
2. Kepada peneliti lain yang hendak melakukan penelitian serupa, disarankan untuk dapat mengukur tidak hanya pada aspek kognitif siswa tetapi juga pada aspek afektif siswa seperti minat belajar, rasa tanggung jawab, serta kreativitas.

DAFTAR PUSTAKA

Abdi, G. P. dan Airlanda, G. S. 2023. Peningkatan Kreativitas Belajar Peserta Didik Melalui Model Pembelajaran Project Based Learning. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan Indonesia*, 13(2); 139-146. (Online). Tersedia di: https://ejournal2.undiksha.ac.id/index.php/jurnal_ep/article/view/2684. Diakses pada 20 Februari 2024.

Agustina, P., Muhdhar, M. H. I. A., dan Amin, M. 2017. Integrasi Muatan Life Skills pada Modul Materi Lingkungan untuk Meningkatkan Hasil Belajar. *Jurnal Kependidikan: Penelitian Inovasi Pembelajaran*, 1(2); 291-305. (Online). Tersedia di: https://doi.org/10.21831/jk.v1i2.9581. Diakses pada 20 Juli 2023.

Alifa, D. M., Azzahroh, F., dan Pangestu, I. R. 2018. Penerapan Metode STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematic) Berbasis Proyek untuk Meningkatkan Kreativitas Siswa SMA Kelas XI pada Materi Gas Ideal. *Seminar Nasional Pendidikan Sains (SNPS)*; 88-109. (Online). Tersedia di: https://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/snps/article/view/12485. Diakses pada 20 Juli 2023.

Almulla, M. A. 2020. The Effectiveness of the Project-Based Learning (PBL) Approach as a Way to Engage Students in Learning. *SAGE Open*, 10(3); 1-15. (Online). Tersedia di: https://doi.org/10.1177/2158244020938702. Diakses pada: 16 Juli 2023.

Amaliya, I. dan Fathurohman, I. 2022. Analisis Kemampuan Literasi Matematika Ditinjau dari Gaya Belajar Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Riset Pendidikan Dasar*, 5(1); 45-56. (Online). Tersedia di: https://journal.unismuh.ac.id/index.php/jrpd/article/view/7294. Diakses pada 25 Juli 2023.

Amanda, A. 2023. Pengaruh Penggunaan Komik Strip Berbasis Masalah Kontekstual Dalam Pembelajaran Saintifik Terhadap Kemampuan Numerasi Siswa. *Skripsi*. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Lampung. (Online). Tersedia di: http://digilib.unila.ac.id/71243/. Diakses pada 20 Juli 2023.

Amarta, N. 2022. Kemampuan Numerasi Siswa pada Pembelajaran Koordinat Kartesius Menggunakan Pendekatan PMRI dengan Konteks Light Rail Transit (LRT) Palembang di Kelas VIII. *Skripsi*. FKIP Universitas

Sriwijaya. (Online). Tersedia di: https://repository.unsri.ac.id/86847/. Diakses pada 30 Agustus 2023.

Amir, R. H. 2019. Efektivitas Model Pembelajaran STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics) dalam Pembelajaran IPA Konsep Sumber Energi pada Siswa Kelas IV SD Pertiwi Makassar. *Skripsi*. FKIP Universitas Muhammadiyah Makassar. (Online). Tersedia di: https://digilibadmin.unismuh.ac.id/upload/8691-Full_Text.pdf. Diakses pada 9 Agustus 2023.

Andini, R., Winarti, E. R., dan Mintarsih. 2022. Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa pada Model Problem-Based Learning Berbantuan Bahan Ajar dengan Pendekatan STEM. *PRISMA: Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 5; 467-474. (Online). Tersedia di: https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/article/view/54566. Diakses pada 16 Juli 2023.

Anggraini, P. D. dan Wulandari, S. S. 2021. Analisis Penggunaan Model Pembelajaran Project Based Learning dalam Peningkatan Keaktifan Siswa. *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran (JPAP)*, 9(2); 292-299. (Online). Tersedia di: https://journal.unesa.ac.id/index.php/jpap/article/view/9902. Diakses pada 16 Juli 2023.

Anggraini, S. D. 2022. Efektivitas Penerapan Metode Tanya Jawab untuk Meningkatkan Keaktifan Siswa dalam Pembelajaran IPA Kelas VI MI Ma'arif Polorejo Babadan Ponorogo. *Skripsi*. Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan, Institut Agama Islam Negeri Ponorogo. (Online). Tersedia di: http://etheses.iainponorogo.ac.id/19476/. Diakses pada 4 Januari 2024.

Anita, Y., Thahir, A., Komarudin, Suherman, dan Rahmawati, N. D. 2021. Buku Saku Digital Berbasis STEM: Pengembangan Media Pembelajaran terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(3); 401-412. (Online). Tersedia di: https://doi.org/10.31980/mosharafa.v10i3.1004. Diakses pada 15 Juli 2023.

Arbain dan Sirad, L. O. 2023. Menguatkan Resiliensi Matematis dan Literasi Numerasi Siswa Sekolah Dasar melalui Inovasi Pembelajaran Kontekstual dan Konstruktif. *Aksioma: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 12(1); 908-921. (Online), Tersedia di: https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i1.6548. Diakses pada 16 Juli 2023.

Arikunto, S. 2013. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.

Arsanti, M., Zulaeha, I., Subiyantoro, dan Setyaningsih, N. H. 2021. Tuntutan Kompetensi 4C Abad 21 dalam Pendidikan di Perguruan Tinggi untuk Menghadapi Era Society 5.0. *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana*, 4(1); 319-324. (Online). Tersedia di: https://proceeding.unnes.ac.id/index.php/snpasca/article/view/895. Diakses pada 25 Juli 2023.

Asri, Y. N. 2018. Pembelajaran Berbasis STEM Melalui Pelatihan Robotika. *WaPFi: Jurnal Wahana Pendidikan Fisika*, 3(2); 74-78. (Online). Tersedia di: https://doi.org/10.17509/wapfi.v3i2.13735. Diakses pada 16 Juli 2023.

Asrul, Ananda, R., dan Rosnita. 2014. *Evaluasi Pembelajaran*. Medan: Citapustaka.

Astuti, P. 2018. Kemampuan Literasi Matematika dan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi. *PRISMA : Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 1; 263-268. (Online). Tersedia di: https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/article/view/19599. Diakses pada 15 Juli 2023.

Astutik, S. 2022. Peningkatan Kemampuan Numerasi Melalui Problem Based Learning (PBL) pada Siswa Kelas VI SDN Oro-Oro Ombo 02 Kota Batu. *Jurnal Pendidikan Taman Widya Humaniora (JPTWH)*. 1(3); 561-582. (Online). Tersedia di: https://jurnal.widyahumaniora.org/index.php/jptwh/article/view/75. Diakses pada 15 Juli 2023.

Azhari, B. M., Puteri, H. A., Azizah, I., Kamila, N., Nazwa, H. A., dan Andriatna, R. 2022. Upaya Meningkatkan Kemampuan Literasi Membaca dan Numerasi Anak Usia Sekolah Dasar di Desa Jeron melalui Lembar Kerja Komik Berbasis STEAM dan MIKiR. *To Maega: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5(2); 250-262. (Online). Tersedia di: https://www.ojs.unanda.ac.id/index.php/tomaega/article/view/1058. Diakses pada 15 Juli 2023.

Baharuddin, M. R., Sukmawati, dan Christy. 2021. Deskripsi Kemampuan Numerasi Siswa dalam Menyelesaikan Operasi Pecahan. *Pedagogy: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2); 90-101. (Online). Tersedia di: https://garuda.kemdikbud.go.id/documents/detail/2727944. Diakses pada 16 Juli 2023.

Barus, D. R. 2019. Model-model Pembelajaran yang Disarankan untuk Tingkat SMK dalam Menghadapi Abad 21. *Prosiding Seminar Nasional*. Universitas Negeri Medan. (Online). Tersedia di: http://digilib.unimed.ac.id/38932/. Diakses pada 1 Agustus 2023.

David, E. R., Sondakh, M., dan Harilama, S. 2017. Pengaruh Konten Vlog dalam Youtube terhadap Pembentukan Sikap Mahasiswa Ilmu Komunikasi Fakulas Ilmu Sosial dan Politik Universitas Sam Ratulangi. *Acta Diurna Komunikasi*, 6(1). (Online). Tersedia di: https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/actadiurnakomunikasi/article/view/15479. Diakses pada 16 Juli 2023.

Davidi, E. I. N., Sennen, E., dan Supardi, K. 2021. Integrasi Pendekatan STEM (Science, Technology, Enggeenering and Mathematic) Untuk Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar. *SCHOLARIA: Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 11(1); 11-22. (Online). Tersedia di: https://doi.org/10.24246/j.js.2021.v11.i1.p11-22. Diakses pada 16 Juli 2023.

Depdikbud. 1997. *Integrasi Nasional: Suatu Pendekatan Budaya di Daerah Istimewa Yogyakarta*. Yogyakarta: Kemendikbud.

Dewi, M. R. 2022. Kelebihan dan Kekurangan Project-Based Learning untuk Penguatan Profil Pelajar Pancasila Kurikulum Merdeka. *Inovasi Kurikulum*, 19(2); 213-226. (Online). Tersedia di: https://ejournal.upi.edu/index.php /JIK/article/view/44226. Diakses pada 16 Juli 2023.

Diana, H. A. dan Saputri, D. V. 2021. Model Project Based Learning Terintegrasi STEAM Terhadap Kecerdasan Emosional dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Berbasis Soal Numerasi. *Jurnal Numeracy*, 8(2); 113-127. (Online). Tersedia di: https://doi.org/10.46244/numeracy.v8i2.1609. Diakses pada 3 Januari 2024.

Dinata, O. I. 2022. Meta Analisis Penggunaan Model PBL Guna Meningkatkan Kemampuan Literasi Matematika Siswa. *Mathema: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2); 67-76. (Online). Tersedia di: https://ejurnal.teknokrat.ac. id/index.php/jurnalmathema/article/view/2018. Diakses pada 16 Juli 2023.

Erlinawati, C. E., Bektiarso, S., dan Maryani. 2019. Model Pembelajaran Project Based Learning Berbasis STEM pada Pembelajaran Fisika. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Fisika*, 4(1); 1-4. (Online). Tersedia di: https: //jurnal.unej.ac.id/index.php/fkip-epro/article/view/15105. Diakses pada 6 Juli 2023.

Erviana, V. Y. and Asmara, A. P. 2019. STEM-integrated encyclopedia as the enrichment for elementary school students. *Jurnal Prima Edukasia*, 7(2); 114-127. (Online). Tersedia di: http://dx.doi.org/10.21831/jpe.v7i2.26594. Diakses pada 3 Januari 2024.

Ewiss, M. A. Z. 2020. Issues in Education Development in Developing Countries. *IOSR Journal of Humanities And Social Science (IOSR-JHSS)*, 25(11); 64-75. (Online). Tersedia di: https://www.researchgate.net/publication/346234233_Issues_in_Education_Development_in_Developing_Countries. Diakses pada 24 Juli 2023.

Fahrudin, Ansari, Ichsan, A. S. 2021. Pembelajaran Konvensional dan Kritis Kreatif dalam Perspektif Pendidikan Islam. *Hikmah*, 18(1); 64-80. (Online). Tersedia di: https://doi.org/10.53802/hikmah.v18i1.101. Diakses pada 1 Agustus 2023.

Faridah, N. R., Afifah, E. N., dan Lailiyah, S. Efektivitas Model Pembelajaran Project Based Learning Terhadap Kemampuan Literasi Numerasi dan Literasi Digital Peserta Didik Madrasah Ibtidaiyah. *Jurnal Basicedu*, 6(1); 709-716. (Online). Tersedia di: https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i1.2030. Diakses pada 20 Februari 2024.

Fatmawati, Rindiani, G., Oktaviany, N., Syahrial, dan Noviyanti, S. 2022. Meningkatkan Kreativitas Belajar Siswa Menggunakan Model Pembelajaran Project Based Learning pada Mata Pelajaran IPA di Kelas V SD Negeri 34/I Teratai. *As-SABIQUN: Jurnal Pendidikan Islam Anak Usia Dini*, 4(2); 252-264. (Online). Tersedia di: https://doi.org/10.36088/assabiqun.v4i2.1756. Diakses pada 20 Februari 2024.

Fiad, Uluf, Suharto, dan Kurniati, D. 2017. Identifikasi Kemampuan Literasi Matematika Siswa SMP Negeri 12 Jember dalam Menyelesaikan Soal PISA Konten Space and Shape. *KADIKMA: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 8(1); 72-78. (Online). Tersedia di: https://jurnal.unej.ac.id/index.php/kadikma/article/view/5256. Diakses pada 15 Juli 2023.

Fitriani, F. dan Maemonah. 2022. Perkembangan Teori Vygotsky dan Implikasi dalam Pembelajaran Matematika di MIS Rajadesa Ciamis. *PRIMARY: Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 11(1); 35-41. (Online). Tersedia di: http://dx.doi.org/10.33578/jpfkip.v11i1.8398. Diakses pada 5 Januari 2024.

Furi, L. M. I., Handayani, S., dan Maharani, S. 2018. Eksperimen Model Pembelajaran Project Based Learning dan Project Based Learning Terintegrasi STEM untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Kreativitas Siswa pada Kompetensi Dasar Teknologi Pengolahan Susu. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 35(1); 49-60. (Online). Tersedia di: https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/JPP/article/view/13886. Diakses pada 15 Juli 2023.

Gaffar, R. J., Juaini, M., dan Rokhmat, J. 2023. Peningkatan Minat Belajar Peserta Didik Melalui Penerapan Model Project Based Learning (PjBL). *Journal of Classroom Action Research*, 5(3); 193-197. (Online). Tersedia di: https://jppipa.unram.ac.id/index.php/jcar/article/view/5528. Diakses pada 22 Februari 2024.

Gerakan Literasi Nasional. 2017. *Materi Pendukung Literasi Numerasi*. Jakarta: Kemendikbud RI.

Gunawan, A. 2017. Analisis Kesalahan dalam Menyelesaikan Soal Cerita Pada Mata Pelajaran Matematika Siswa Kelas V SDN 59 Kota Bengkulu. *Jurnal PGSD: Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 10(1); 1-10. (Online). Tersedia di: https://doi.org/10.33369/pgsd.10.1.1-10. Diakses pada 3 Februari 2024.

Handayani, L. 2020. Peningkatan Motivasi Belajar IPA Melalui Model Pembelajaran Project Based Learning pada Masa Pandemi Covid-19 bagi Siswa SMP Negeri 4 Gunungsari. *Jurnal Paedagogy: Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan*, 7(3); 168-174. (Online). Tersedia di: https://e-journal. undikma.ac.id/index.php/pedagogy/article/view/2726. Diakses pada 15 Juli 2023.

Hermansyah. 2020. Pembelajaran IPA Berbasis STEM Berbantuan ICT dalam Meningkatkan Keterampilan Abad 21. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 5(2); 129-132. (Online). Tersedia di: https://doi.org/10.29303/jipp.v5i2.117. Diakses pada 1 Agustus 2023.

Heryanti, A. D. 2020. Pembelajaran Berbasis STEM untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Energi dan Keterampilan Berpikir Kreatif Melalui Projek PLTMH. *Jurnal Wahana Pendidikan*, 7(1); 77-84. (Online). Tersedia di: http://dx.doi.org/10.25157/wa.v7i1.3241. Diakses pada 16 Juli 2023.

Hidayati, R., Triyanto, M., Sulastri, A., dan Husni, M. 2022. Faktor Penyebab Menurunnya Motivasi Belajar Siswa Kelas IV SDN 1 Peresak. *Jurnal Educatio*, 8(3); 1153-1160. (Online). Tersedia di: https://doi.org/10.31949 /educatio.v8i3.3223. Diakses pada 5 Januari 2024.

Izzati, N., Tambunan, L. R., Susanti, dan Siregar, N. A. R. 2019. Pengenalan Pendekatan STEM sebagai Inovasi Pembelajaran Revolusi Industri 4.0. *Jurnal Anugerah*, 1(2); 83-89. (Online). Tersedia di: https://doi.org/ 10.31629/anugerah.v1i2.1776. Diakses pada 16 Juli 2023.

Jafar, A. F. 2021. Penerapan Metode Pembelajaran Konvensional terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik. *Al asma: Journal of Islamic Education*, 3(2); 190-199. (Online). Tersedia di: https://journal3.uin-alauddin.ac.id/index.php /alasma/issue/view/1495. Diakses pada 1 Agustus 2023.

Karomatunnisa, A. A., Sholih, J. A. U., Hanifah, N., dan Prihantini. 2022. Meta Analisis Model Pembelajaran Project Based Learning dalam Meningkatkan Kemampuan Keterampilan Abad 21. *J-PSH: Jurnal Pendidikan Sosiologi dan Humaniora*, 13(2); 522-528. Tersedia di: https://jurnal.untan.ac.id/index .php/JPSH/article/download/54755/75676594497. Diakses pada 25 Juli 2023.

Kemendikbud. 2014. *Materi Pelatihan Implementasi Kurikulum 2013 Tahun 2014*. Jakarta: Kemendikbud RI.

Kemendikbud. 2017. *Implementasi Kecakapan Abad 21 Kurikulum 2013 di Sekolah Menengah*. Jakarta: Kemendikbud RI.

Kemendikbud. 2017. *Materi Pendukung Literasi Numerasi*. Jakarta: Kemendikbud RI.

Kurniawan, R. 2020. Pengembangan Model Pembelajaran Guided Project Based Learning untuk Mahasiswa Slowlearner. *Refleksi Edukatika: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 10(2); 144-153. (Online). Tersedia di: https://doi.org/10. 24176/re.v10i2.4128. Diakses pada 25 Juli 2023.

Kurniawati, R. P. dan Hadi, F. R. 2021. Analisis Kesalahan Siswa Sekolah Dasar dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Berdasarkan Newman.

AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika, 10(2); 891-902. (Online). Tersedia di: https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i2.3530. Diakses pada 3 Februari 2024.

Lathiifah, I. J. dan Kurniasi, E. R. 2020. Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa pada Pembelajaran SPLDV Berbasis STEM. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2); 1273-1281. (Online). Tersedia di: https://doi.org/10.31004/cendekia.v4i2.354. Diakses pada 15 Juli 2023.

Lestari, A., Hapizah, Mulyono, B., dan Susanti, E. 2022. Kemampuan Numerasi Peserta Didik Melalui Implementasi Blended Learning pada Materi Bilangan Pecahan. *Jupitek: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1); 60-70. (Online). Tersedia di: https://doi.org/10.30598/jupitekvol5iss1pp60-70. Diakses pada 25 Juli 2023.

Lestari, K. E. dan Yudhanegara, M. R. 2017. *Penelitian Pendidikan Matematika*. Bandung: PT Refika Aditama.

Lindawati, Fatmariyanti, S. D., dan Maftukhin, A. 2013. Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning untuk Meningkatkan Kreativitas Siswa MAN I Kebumen. *RADIASI: Jurnal Berkala Pendidikan Fisika*, 3(1); 42-45. (Online). Tersedia di: https://jurnal.umpwr.ac.id/index.php/radiasi/ article/view /511. Diakses pada 16 Juli 2023.

Lutfiana, D. 2022. Penerapan Kurikulum Merdeka dalam Pembelajaran Matematika SMK Diponegoro Banyuputih. *Vocational: Jurnal Inovasi Pendidikan Kejuruan*, 2(4); 310-319. (Online). Tersedia di: https://doi.org /10.51878/vocational.v2i4.1752. Diakses pada 1 Agustus 2023.

Magdalena, M. 2018. Kesenjangan Pendekatan Model Pembelajaran Conventional dengan Model Pembelajaran Contextual terhadap Hasil Belajar Pancasila di Program Studi Teknika Akademi Maritim Indonesia - Medan. *Majalah Ilmiah Warta Dharmawangsa*, 58; 1-19. (Online). Tersedia di: https://jurnal. dharmawangsa.ac.id/index.php/juwarta/article/view/389. Diakses pada 1 Agustus 2023.

Mardhiyah, R. H., Aldriani, S. N. F., Chitta, F., dan Zulfikar, M. R. 2021. Pentingnya Keterampilan Belajar di Abad 21 sebagai Tuntutan dalam Pengembangan Sumber Daya Manusia. *Lectura: Jurnal Pendidikan*, 12(1); 29-40. (Online). Tersedia di: https://doi.org/10.31849/lectura.v12i1.5813. Diakses pada 24 Juli 2023.

Marwiah, S., Maharani, I., dan Simamora, Y. Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning Berbantuan Aplikasi Mathway Terhadap Kemampuan Literasi Numerasi Siswa MTs Darul Mukhlisin. *Journal on Education*, 6(2); 15544-15561. (Online). Tersedia di: https://jonedu.org/ index.php/joe/article/view/5442. Diakses pada 1 Maret 2024.

Mergendoller, J. R. and Thomas, J. W. 2005. *Managing Project Based Learning: Principles from the Field*. California: Buck Institute for Education.

Millah, F. 2019. Penerapan Model Project Based Learning untuk Meningkatkan Sikap Tanggung Jawab dan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 8(21); 2034-2044. (Online). Tersedia di: https://journal .student.uny.ac.id/ojs/index.php/pgsd/article/view/15629. Diakses pada 21 Februari 2024.

Mokol, N. A., Putri, F. J. K., Wulandari, M. T., Waluyo, R. A., dan Suni, M. H. 2022. Pengaruh Perkembangan Teknologi dalam Pembelajaran Abad 21 Pendidikan Kewarganegaraan di Indonesia. *SNHRP-5: Seminar Nasional Hasil Riset dan Pengabdian*, 4; 1082-1088. (Online). Tersedia di: https://snh rp.unipasby.ac.id/prosiding/index.php/snhrp/article/view/436. Diakses pada 25 Juli 2023.

Mu'minah, I. H. dan Aripin, I. 2019. Implementasi STEM dalam Pembelajaran Abad 21. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan I*, 1; 1495-1503. (Online). Tersedia di: https://prosiding.unma.ac.id/index.php/semnasfkip/article/view /219. Diakses pada 25 Juli 2023.

Mulyani, T. 2019. Pendekatan Pembelajaran STEM untuk menghadapi Revolusi Industry 4.0. *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana (Prosnampas)*, 2(1); 453-460. (Online). Tersedia di: https://proceeding.unnes.ac.id/index. php/snpasca/article/view/325. Diakses pada 16 Juli 2023.

Murniarti, E. 2017. Penerapan Metode Project Based Learning dalam Pembelajaran. *Journal of Education*, 2(3); 369-380. (Online). Tersedia di: http://ap.fip.um.ac.id/wp-content/uploads/2016/03/28-Erni-Murniarti.pdf. Diakses pada 16 Juli 2023.

Nahdi, D. S. 2019. Keterampilan Matematika di Abad 21. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 5(2); 133-140 . (Online). Tersedia di: http://dx.doi.org/10.31949/jcp .v5i2.1386. Diakses pada 31 Juli 2023.

Nasoha, S. R., Araiku, J., Yusup, M., dan Pratiwi, W. D. 2022. Kemampuan Numerasi Siswa Melalui Implementasi Bahan Ajar Matematika. *Indiktika: Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika*, 4(2); 49-61. (Online). Tersedia di: https://doi.org/10.31851/indiktika.v4i2.7903. Diakses pada 30 Agustus 2023.

Ni'mah, S. N., Sukimin, Dewi, N. R. 2023. Peningkatan Kreativitas Melalui Penerapan Model Project Based Learning Kelas VIII D SMP Negeri 41 Semarang. Proceeding Seminar Nasional IPA. (Online). Tersedia di: https://proceeding.unnes.ac.id/snipa/article/view/2316. Diakses pada 20 Februari 2024.

Niam, M. A. dan Asikin, M. 2021. Pentingnya Aspek STEM dalam Bahan Ajar terhadap Pembelajaran Matematika. *PRISMA: Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 4; 329-335. (Online). Tersedia di: https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/article/view/44975. Diakses pada 14 Juli 2023.

Noer, S. H. 2017. *Strategi Pembelajaran Matematika*. Yogyakarta: Matematika.

Nurfitriyanti, M. 2016. Model Pembelajaran Project Based Learning Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika. *Jurnal Formatif*, 6(2); 149-160. (Online). Tersedia di: https://journal.lppmunindra.ac.id/index.php/Formatif/article/view/950/0. Diakses pada 14 Juli 2023.

Nurhidayat, M. F. dan Asikin, M. 2021. Bahan Ajar Berbasis STEM dalam Pembelajaran Matematika: Potensi dan Metode Pengembangan. *PRISMA: Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 4; 298-302. (Online). Tersedia di: https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/article/view/44946. Diakses pada 16 Juli 2023.

Octaviyani, I., Kusumah, Y. S., dan Hasanah, A. 2020. Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa Melalui Model Project-Based Learning Dengan Pendekatan STEM. *Journal on Mathematics Education Research*, 1(1); 10-14. (Online). Tersedia di: https://ejournal.upi.edu/index.php/JMER/article/view/24569. Diakses pada 25 Juli 2023.

OECD. 2013. *PISA 2012 Assessment and Analytical Framework Mathematics, Reading, Science, Problem Solving and Financial Literacy*. OECD Publishing. (Online). Tersedia di: https://www.oecd-ilibrary.org/. Diakses pada 14 Juli 2023.

OECD. 2019. *PISA 2018 Results Combined Executive Summaries (Volume I, II & III)*. OECD Publishing. (Online). Tersedia di: https://www.oecd-ilibrary.org/. Diakses pada 14 Juli 2023.

Pandu, R., Purnamasari, I., dan Nuvitalia, D. 2023. Pengaruh Pertanyaan Pemantik Terhadap Kemampuan Bernalar Kritis dan Hasil Belajar Peserta Didik. *Pena Edukasia*, 1(2); 127-134. (Online). Tersedia di: https://journal.cvsupernova.com/index.php/pe/article/view/34. Diakses pada 3 Januari 2024.

Pangesti, F. T. P. 2018. Menumbuhkembangkan Literasi Numerasi pada Pembelajaran Matematika dengan Soal HOTS. *Indonesian Digital Journal of Mathematics and Education*, 5(9); 566-575. (Online). Tersedia di: https://docplayer.info/110754709-Menumbuhkembangkan-literasi-numerasi-pada-pembelajaran-matematika-dengan-soal-hots.html. Diakses pada 31 Juli 2023.

Pradini, W. 2019. Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Persamaan Linear Dua Variabel. PYTHAGORAS: Jurnal Pendidikan

Matematika, 14(1); 33-45. (Online). Tersedia di: http://dx.doi.org/10.21831 /pg.v14i1.21481. Diakses pada 4 Februari 2024.

Prihadi, S. 2017. Penguatan Keterampilan Abad 21 Melalui Pembelajaran Mitigasi Bencana Banjir. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Geografi FKIP UMP 2017*. Universitas Muhammadiyah Purwokerto ; 45-50. (Online). Tersedia di: https://digitallibrary.ump.ac.id/1216/2/8.%20Singgih %20Prihadi.pdf. Diakses pada 25 Juli 2023.

Pusmenjar. 2020. *AKM dan Implikasinya pada Pembelajaran*. Jakarta: Kemendikbud RI.

Pusmenjar. 2020. *Desain Pengembangan Soal AKM*. Jakarta: Kemendikbud RI.

Putri, A. R. dan Muzakki, M. A. 2019. Implementasi Kahoot Sebagai Media Pembelajaran Berbasis Digital Game Based Learning dalam Menghadapi Era Revolusi Industri 4.0. *Prosiding Seminar Nasional*. Universitas Islam Nahdlatul Ulama Jepara. (Online). Tersedia di: https://arsippgsd.umk.ac.id/ files/prosiding/2019/27__Aprilia_Riyana.pdf. Diakses pada 31 Juli 2023.

Rahayu, R., Iskandar, S., dan Abidin, Y. 2022. Inovasi Pembelajaran Abad 21 dan Penerapannya di Indonesia. *Jurnal Basicedu*, 6(2); 2099-2104. (Online). Tersedia di: https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i2.2082. Diakses pada 24 Juli 2023.

Rai, N. L. 2019. Penerapan Pendekatan Kontekstual untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika. *Journal of Education Action Research*, 3(2); 131-140. (Online). Tersedia di: https://doi.org/10.23887/jear.v3i2.17269. Diakses pada 1 Agustus 2023.

Riani, D., Almujab, S., Dina, A., Fitriani, dan Budiarto, R. 2020. Analisis Butir Soal dan Kemampuan Siswa dalam Menjawab Soal Ujian Nasional pada Mata Pelajaran Ekonomi. *Oikos: Jurnal Kajian Pendidikan Ekonomi dan Ilmu Ekonomi*, IV(1); 70-79. (Online). Tersedia di: http://repository.unpas. ac.id/57843/. Diakses pada 30 Agustus 2023.

Rohim, D. C., Rahmawati, S., dan Ganestri, I. D. 2021. Konsep Asesmen Kompetensi Minimum untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Numerasi Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Varidika*, 33(1); 54-62. (Online). Tersedia di: https://doi.org/10.23917/varidika.v33i1.14993. Diakses pada 3 Januari 2024.

Rohima, N. 2023. Penggunaan Media Pembelajaran untuk Meningkatkan Keterampilan Belajar pada Siswa. *Seri Publikasi Pembelajaran*, 1(1); 1-12. (Online). Tersedia di: https://osf.io/preprints/osf/acxe2. Diakses pada 4 Januari 2024.

Salsabila, U. H. dan Agustian, N. 2021. Peran Teknologi Pendidikan dalam Pembelajaran. *Islamika: Jurnal Keislaman dan Ilmu Pendidikan*, 3(1); 123-

133. (Online). Tersedia di: https://doi.org/10.36088/islamika.v3i1.1047. Diakses pada 1 Agustus 2023.

Santiawati, S. 2021. Integrasi Model Pembelajaran Inkuiri dan Kooperatif Tipe Jigsaw untuk Peningkatan Pemahaman dan Partisipasi Siswa. *Pedagogia: Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 13(1); 23-28. (Online). Tersedia di: https://doi.org/10.55215/pedagogia.v13i1.2866. Diakses pada 20 Juli 2023.

Sapriyah. 2019. Media Pembelajaran dalam Proses Belajar Mengajar. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan FKIP UNTIRTA*, 2(1); 470-477. (Online). Tersedia di: https://jurnal.untirta.ac.id/index.php/psnp/article/view/5798. Diakses pada 4 Januari 2024.

Saraswati, D. A. 2019. Pengaruh Model Pembelajaran Sugestopedia Terhadap Keterampilan Menulis Puisi pada Siswa SMP Yayasan Bakti Prabumulih. *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Palembang. (Online). Tersedia di: http://repository.um-palembang.ac.id/id/eprint/4798/. Diakses pada 20 Juli 2023.

Sari, R. T. dan Angreni, S. 2018. Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) Upaya Peningkatan Kreativitas Mahasiswa. *Jurnal Varidika*, 30(1); 79-83. (Online). Tersedia di: https://journals.ums.ac.id/index.php/varidika/article/view/6548. Diakses pada 14 Juli 2023.

Sari, S. P. 2020. Kemampuan Numerasi Siswa Kelas VII Dalam Mengerjakan Soal Tipe PISA Materi Aljabar. *Skripsi*. FKIP Universitas Sriwijaya. (Online). Tersedia di: https://repository.unsri.ac.id/40690/. Diakses pada 30 Agustus 2023.

Setiawan, P. dan Sudana, I. D. N. 2018. Penerapan Model Pembelajaran Kontekstual untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Profesi Guru*, 1(2); 238-247. (Online). Tersedia di: https://doi.org/10.23887/jippg.v1i2.16397. Diakses pada 1 Agustus 2023.

Sheskin, D. J. 2000. *Handbook of Parametric and Nonparametric Statistical Procedures: Second Edition*. Washington D.C.: Chapman & Hall/CRC.

Shiddiq, N. dan Julaeha. 2021. Efektivitas Penerapan Metode Tanya Jawab Terhadap Hasil Belajar Siswa dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam. *Jurnal TarbiyahMu*, 1(1); 1-7. (Online). Tersedia di: https://ejournal.stitmuhba.ac.id/index.php/TarbiyahMU/article/view/1. Diakses pada 5 Januari 2024.

Siegel, S. 2020. *Nonparametric Statistics*. Jakarta: Gramedia Pustaka.

Silfitrah dan Mailili, W. H. 2020. Pengaruh Minat Belajar dan Motivasi Belajar Siswa Kelas VII SMPN 4 Sigi terhadap Hasil Belajar Matematika. *Guru Tua: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 3(1); 53-60. (Online). Tersedia

di: https://doi.org/10.31970/gurutua.v3i1.39. Diakses pada 21 Februari 2024.

Singgih, S. 2020. STEM dalam Pembelajaran IPA di Era Revolusi Industri 4.0. *Indonesian Journal of Natural Science Education*, 3(1); 299-304. (Online). Tersedia di: https://jom.untidar.ac.id/index.php/ijnse/article/view/873. Diakses pada 1 Agustus 2023.

Siskawati, F. S., Chandra, F. E., dan Irawati, T. N. 2021. Profil Kemampuan Literasi Numerasi di Masa Pandemi Cov-19. *KoPeN: Konferensi Pendidikan Nasional*, 3(1); 253-261. (Online). Diakses pada: http://ejurnal. mercubuana-yogya.ac.id/index.php/Prosiding_KoPeN/article/view/1673. Diakses pada 31 Juli 2023.

Siyoto, S. dan Sodik, M. A. 2015. *Dasar Metodologi Penelitian*. Yogyakarta: Literasi Media Publishing.

Smith, C. W., Elkins, J., and Gunn, S. 2011. *Multiple Perspectives on Difficulties in Learning Literacy and Numeracy*. Springer.

Stehle, S. M. and Burton, E. E. P. 2019. Developing student 21st Century skills in selected exemplary inclusive STEM high schools. *International Journal of STEM Education*, 6(39); 1-15. (Online). Tersedia di: https://doi.org/10.1186 / s40594-019-0192-1. Diakses pada 21 Juli 2023.

Stohlmann, M., Moore, T. J., and Roehrig, G. H. 2012. Considerations for Teaching Integrated STEM Education. *Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER)*, 2(1); 1-7. (Online). Tersedia di: https://doi.org/10.5703/1288284314653. Diakses pada 21 Juli 2023.

Sudiarti, R. and Sukma, E. 2021. Analisis Langkah-Langkah Model Discovery Learning Pada Pembelajaran Tematik Terpadu Disekolah Dasar Menurut Pandangan Para Ahli. Journal of Basic Education Studies, 4(1); 3900-3914. (Online). Tersedia di: https://ejurnalunsam.id/index.php/jbes/article/view/ 4346. Diakses pada 17 Agustus 2023.

Sudijono, A. 2015. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Rajawali Press.

Sudjana. 2005. *Metoda Statistika*. Bandung: Tarsito.

Sugiyarti, L., Arif, A., dan Mursalin. 2018. Pembelajaran Abad 21 di Sekolah Dasar. *Prosiding Seminar dan Diskusi Pendidikan Dasar*. Universitas Negeri Jakarta. (Online). Tersedia di: https://journal.unj.ac.id/unj/index.php /psdpd/article/view/10184. Diakses pada 24 Juli 2023.

Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.

Suja, I. W. 2019. Pendekatan Saintifik dalam Pembelajaran. *Seminar Doktor Berbagi*. Universitas Pendidikan Ganesha, Bali. (Online). Tersedia di: https://www.studocu.com/id/u/48308323?sid=01691060365. Diakses pada 1 Agustus 2023.

Sumarni, W. 2015. The Strengths and Weaknesses of the Implementation of Project Based Learning: A Review. *International Journal of Science and Research (IJSR)*, 4(3); 478-484. (Online). Tersedia di: https://www.ijsr.net /archive/v4i3/SUB152023.pdf. Diakses pada 16 Juli 2023.

Surya, A. P., Relmasira, S. C., dan Hardini, A. T. A. 2018. Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Kreatifitas Siswa Kelas III SD Negeri Sidorejo Lor 01 Salatiga. *Jurnal Pesona Dasar*, 6(1); 41-54. (Online). Tersedia di: https://jurnal.usk. ac.id/PEAR/article/view/10703. Diakses pada 14 Juli 2023.

Susanti, E. dan Kurniawan, H. 2020. Design Pembelajaran Matematika Dengan Pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics). *AKSIOMA: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 11(1); 37-52. (Online). Tersedia di: https://journal.upgris.ac.id/index.php/aksioma/article/ viewFile/5292/3285. Diakses pada 16 Juli 2023.

Syafni, M. 2018. Pengaruh Pendidikan Enterpreneurship Terhadap Etika Bisnis Pelaku Usaha Alumni Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 1 Pekanbaru Menurut Perspektif Ekonomi Islam. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim, Riau. (Online). Tersedia di: https://repository .uin-suska.ac.id/15703/. Diakses pada 20 Juli 2023.

Syahruddin. 2018. Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Operasi Hitung Bilangan Bulat pada Siswa Kelas VII SMP Negeri 21 Makassar. *Skripsi*. FMIPA Universitas Negeri Makassar. Tersedia di: http://eprints.unm.ac.id/14050/. Diakses pada 3 Februari 2024.

Tan, A. L., Teo, T. W., Choy, B. H., and Ong, Y. S. 2019. The S-T-E-M Quartet. *Innovation and Education (Innov Educ)*, 1(3); 1-14. (Online). Tersedia di: https://doi.org/10.1186/s42862-019-0005-x. Diakses pada 21 Juli 2023.

Thomas, J. W. 2000. *A Review of Research on Project-Based Learning*. California: The Autodesk Foundation.

Tresnasih, I., Ratnaningsih, N., dan Rahayu, D. V. 2022. Analisis Numerasi Matematis Peserta Didik dalam Menyelesaikan Soal AKM. *Jurnal PRISMA*, 11(2); 478-486. (Online). Tersedia di: https://doi.org/10.35194/jp.v11i2. 2454. Diakses pada 14 Juli 2023.

Trilling, B. and Fadel, C. 2009. *21st Century Skills: Learning for Life in Our Times*. San Fransisco: A Wiley Imprint.

Tsai, H. Y., Chung, C. C., and Lou, S. J. 2018. Construction and Development of iSTEM Learning Model. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(1); 15-32. (Online) Tersedia di: https://doi.org/ 10.12973 /ejmste/78019. Diakses pada: 16 Juli 2023.

Turdjai. 2016. Pengaruh Pendekatan Pembelajaran Terhadap Hasil Belajar Mahasiswa. *TRIADIK*, 15(2); 17-29. (Online). Tersedia di: https://ejournal. unib.ac.id/index.php/triadik/article/download/2865/1373. Diakses pada 9 Mei 2024.

Utami, T. N., Jatmiko, A., dan Suherman. 2018. Pengembangan Modul Matematika dengan Pendekatan Science, Technology, Engineering, And Mathematics (STEM) pada Materi Segiempat. *Desimal: Jurnal Matematika*, 1(2); 165-172. (Online). Tersedia di: https://doi.org/10.24042/djm.v1i2.238 8. Diakses pada 15 Juli 2023.

Vetama, W. 2023. Pengaruh Model Project Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Reflektif Matematis Siswa. *Skripsi*. FKIP Universitas Lampung, Lampung. (Online). Tersedia di: http://digilib.unila.ac.id/73670/. Diakses pada 1 Agustus 2023.

Wahono, B., Husna, A., Hariyadi, S., Anwar, Y., and Meilinda. 2023. Development of integrated STEM education learning units to access students' systems thinking abilities. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 10(1); 1-9. (Online). Tersedia di: http://dx.doi.org/10.21831/jitp.v10i1. 52886. Diakses pada 9 Agustus 2023.

Wahono, B., Lin, P. L., and Chang, C. Y. 2020. Evidence of STEM enactment effectiveness in Asian student learning outcomes. *International Journal of STEM Education*, 7(36); 1-18. (Online). Tersedia di: https://doi.org/ 10.1186/s40594-020-00236-1. Diakses pada 14 Juli 2023.

Wati, R. K. dan Nurcahyo, A. 2023. Kemampuan Numerasi Siswa dalam Menyelesaikan Soal Geometri pada Asesmen Kompetensi Minimum. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(2); 1689-1699. (Online). Tersedia di: https://doi.org/10.31004/cendekia.v7i2.2380. Diakses pada 30 Juli 2023.

Widana, I. W. dan Septiari, K. L. 2021. Kemampuan Berpikir Kreatif dan Hasil Belajar Matematika Siswa Menggunakan Model Pembelajaran Project-Based Learning Berbasis Pendekatan STEM. *Jurnal Elemen*, 7(1); 209-220. (Online). Tersedia di: https://doi.org/10.29408/jel.v7i1.3031. Diakses pada 16 Juli 2023.

Wijaya, A. K. 2020. Integrasi Model Pembelajaran Role Playing dengan Multimedia dalam Meningkatkan Keterampilan Partisipasi Sosial Siswa. *EDUEKSOS: Jurnal Pendidikan Sosial dan Ekonomi*, 9(1); 98-113.

(Online). Tersedia di: http://dx.doi.org/10.24235/edueksos.v9i1.6420. Diakses pada 20 Juli 2023.

Winangun, I. M. A. 2021. Project Based Learning: Strategi Pelaksanaan Praktikum IPA SD Dimasa Pandemi Covid-19. *EDUKASI: Jurnal Pendidikan Dasar*, 2(1); 11-20. (Online). Tersedia di: https://stahnmpukuturan.ac.id/jurnal/index.php/edukasi/article/view/1388/0. Diakses pada 1 Agustus 2023.

Yusuf, I. dan Subaer. 2013. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Berbasis Media Laboratorium Virtual pada Materi Dualisme Gelombang Partikel di SMA Tut Wuri Handayani Makassar. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 2(2); 189-194. (Online). Tersedia di: https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/jpii/article/view/2722/2786. Diakses pada 25 Juli 2023.