

**PENGARUH LKPD ELEKTRONIK BERBASIS *PROBLEM
BASED LEARNING* TERHADAP KEMAMPUAN
PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS SISWA**

(Studi pada Siswa Kelas XI IPA SMA Negeri 1 Sukoharjo
Semester Ganjil Tahun Pelajaran 2021/2022)

(Skripsi)

Oleh

**DIAH SILFIANI
NPM 1713021019**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2022**

ABSTRAK

PENGARUH LKPD ELEKTRONIK BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING* TERHADAP KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS SISWA

(Studi pada Siswa Kelas XI IPA SMA Negeri 1 Sukoharjo
Semester Ganjil Tahun Pelajaran 2021/2022)

Oleh
Diah Silfiani

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh LKPD elektronik berbasis *problem based learning* terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa. Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 1 Sukoharjo semester ganjil tahun pelajaran 2021/2022. Populasi pada penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI IPA yang terdiri dari 5 kelas. Teknik pengambilan sampel menggunakan teknik *cluster random sampling* dengan pengundian dan terpilih kelas XI IPA 2 sebagai kelas kontrol dan kelas XI IPA 3 sebagai kelas eksperimen. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *quasi eksperimen* dengan desain penelitian *posttest-only control group design*. Pengambilan data menggunakan instrumen tes kemampuan pemahaman konsep matematis berbentuk uraian berjumlah 10 soal. Setelah dilakukan analisis data tes diperoleh bahwa rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang proses pembelajarannya menggunakan LKPD elektronik berbasis *problem based learning* sebesar 79,67 dan rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang proses pembelajarannya menggunakan pembelajaran konvensional sebesar 73,90 atau dapat dilihat dari hasil uji t yang diperoleh hasil bahwa $t_{hitung} = 7,12 > t_{tabel} = 1,67$. Sehingga diperoleh kesimpulan bahwa kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang diajarkan dengan menggunakan LKPD elektronik berbasis *problem based learning* lebih tinggi dibandingkan dengan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang diajarkan menggunakan pembelajaran konvensional. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa LKPD elektronik berbasis *problem based learning* berpengaruh terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa.

Kata kunci: LKPD elektronik, pemahaman konsep matematis, pengaruh, *problem based learning*.

**PENGARUH LKPD ELEKTRONIK BERBASIS *PROBLEM
BASED LEARNING* TERHADAP KEMAMPUAN
PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS SISWA**

(Studi pada Siswa Kelas XI IPA SMA Negeri 1 Sukoharjo
Semester Ganjil Tahun Pelajaran 2021/2022)

Oleh

DIAH SILFIANI

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
2022**

Judul Skripsi

: **PENGARUH LKPD ELEKTRONIK
BERBASIS *PROBLEM BASED
LEARNING* TERHADAP
KEMAMPUAN PEMAHAMAN
KONSEP MATEMATIS SISWA**
(Studi pada Siswa Kelas XI IPA SMA
Negeri 1 Sukoharjo Semester Ganjil
Tahun Pelajaran 2021/2022)

Nama Mahasiswa

: Diah Silfiani

Nomor Pokok Mahasiswa

: 1713021019

Program Studi

: Pendidikan Matematika

Jurusan

: Pendidikan MIPA

Fakultas

: Keguruan dan Ilmu Pendidikan



MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

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

Widyastuti, S.Pd., M.Pd.
NIP. 19860314 201012 2 001

2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA

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

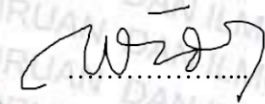
LEMBAR PENGESAHAN

1. Tim Penguji

Ketua : Dr. Nurhanurawati, M.Pd.



Sekretaris : Widyastuti, S.Pd., M.Pd.



Penguji
Bukan Pembimbing : Dr. Sri Hastuti Noer, M.Pd.



2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan



Prof. Dr. Patuan Raja, M.Pd.
NIP. 19620804 198905 1 001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 14 Maret 2022

PERNYATAAN SKRIPSI MAHASISWA

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Diah Silfiani
NPM : 1713021019
Program Studi : Pendidikan Matematika
Jurusan : Pendidikan MIPA

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

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

Bandar Lampung, 05 April 2022

Yang Menyatakan



Diah Silfiani
NPM.1713021019

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Desa Tanjung Tirto Kecamatan Way Bungur, Kabupaten Lampung Timur, pada tanggal 3 September 1999. Penulis adalah anak kedua dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Lestari Wiyono dan Ibu Warsinah. Penulis memiliki seorang kakak perempuan bernama Sulistiawati dan satu orang adik bernama Cahya Vinda Safitri.

Penulis menyelesaikan pendidikan dasar di SD Negeri 2 Tanjung Tirto pada tahun 2011, pendidikan menengah pertama di SMP Negeri 4 Way Tuba pada tahun 2014, dan pendidikan menengah atas di SMA Negeri 3 Martapura pada tahun 2017. Melalui jalur seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN) pada tahun 2017, penulis diterima di Universitas Lampung sebagai mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika, Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan.

Selama menjadi mahasiswa penulis pernah memperoleh pengalaman belajar berorganisasi. Adapun organisasi yang pernah diikuti penulis diantaranya yaitu menjadi anggota MEDFU, Himpunan Mahasiswa Pendidikan Eksakta (Himasakta), Forum Pengkajian dan Pembinaan Islam (FPPI), dan UKM tekwondo. Penulis melaksanakan Pengenalan Lapangan Persekolahan (PLP) di SMP Negeri 4 Way Tuba. Selain itu, penulis juga melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Way Pisang, Kecamatan Way Tuba, Kabupaten Way Kanan. Setelah itu penulis mulai mengerjakan tugas akhir sebagai syarat kelulusan dengan mengerjakan sebuah skripsi yang sedang berada di tangan pembaca ini.

Motto

**“AKU TAK INGIN HIDUP DI DALAM EKSPEKTASI ORANG LAIN, KARNA
INILAH AKU, BEGINILAH DIRIKU, SEJATINYA TIDAK ADA MANUSIA
YANG DICIPTAKAN DENGAN SEGALA FASILITAS KESEMPURNAAN”**

Persembahan



Segala puji bagi Allah SWT, yang senantiasa memberikan ketabahan dan kesehatan. Sholawat serta salam selalu tercurah kepada Uswatun Hasanah Rasulullah Muhammad Shallallahu 'alaihi wassalam.

Dengan rasa cinta dan sayangku yang tiada hentinya, bismillah kupersembahkan karyaku ini sebagai tanda cinta kasih, tanda bakti, dan terima kasihku yang terdalam kepada:

Mamakku tersayang (Warsinah) dan Bapakku tersayang (Lestari Wiyono), atas cinta kasih, doa, nasehat dan segala pengorbananmu untuk putrimu ini

Mbakku tersayang (Sulis Tiawati), Adekku tersayang (Cahya Vinda Safitri), dan Segenap Keluarga Besarku Atas cinta, kasih sayang, dan do'a serta segala bentuk dukungannya padaku.

Para pendidik yang tidak pernah lelah membimbingku dengan penuh kesabaran dan kasih sayang.

Sahabat-sahabatku atas kebersamaan, keceriaan, semangat, motivasi, bantuan dan dukungannya kepadaku

Serta
Almamaterku tercinta

SANWACANA

Alhamdulillahirobbil'alamin, puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Pengaruh LKPD Elektronik Berbasis *Problem Based Learning* terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa (Studi pada Siswa Kelas XI IPA SMA Negeri 1 Sukoharjo Semester Ganjil Tahun Pelajaran 2021/2022)” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Matematika di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) Universitas Lampung.

Dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis banyak mendapat masukan, bantuan, dorongan, saran, bimbingan, dan kritik dari berbagai pihak. Maka pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Patuan Raja, M.Pd. Dekan FKIP Universitas Lampung beserta staf dan jajarannya yang telah memberikan bantuan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd. Ketua Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam beserta staf dan jajarannya yang telah memberikan bantuan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Ibu Dr. Sri Hastuti Noer, M.Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Matematika dan Dosen Pembahas yang telah memberikan masukan dan saran yang membangun selama penyusunan skripsi ini.
4. Ibu Dr. Nurhanurawati, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing I yang telah bersedia meluangkan waktu untuk membimbing, memberikan sumbangan pemikiran, mengarahkan, memotivasi, memberikan semangat serta kritik dan saran yang membangun selama penyusunan skripsi ini.

5. Ibu Widyastuti, S. Pd., M.Pd., selaku dosen Pembimbing Akademik dan Dosen Pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktu untuk membimbing, memberikan sumbangan pemikiran, mengarahkan, memotivasi, memberikan semangat, serta kritik dan saran yang membangun selama penyusunan skripsi ini.

Semoga kebaikan, bantuan dan dukungan yang telah diberikan mendapat balasan pahala yang lebih baik dari Allah SWT dan semoga skripsi ini bermanfaat.

Bandar Lampung, 05 April 2022
Penulis



Diah Silfiani
NPM.1713021019

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah.....	8
C. Tujuan Penelitian	8
D. Manfaat Penelitian	8
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	10
A. Kajian Teori	10
1. Pembelajaran	10
2. Pengaruh Pembelajaran	11
3. LKPD Elektronik.....	12
a. Pengertian LKPD Elektronik.....	12
b. Manfaat LKPD	13
c. Syarat-Syarat LKPD yang Baik.....	14
d. Langkah-Langkah Penyusunan LKPD	16
4. Model <i>Problem Based Learning</i>	17
5. <i>Platform Liveworksheet</i>	19
6. Pembelajaran Konvensional.....	22
7. Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis.....	22
B. Definisi Operasional	25
C. Kerangka Pikir	27
D. Anggapan Dasar.....	30
E. Hipotesis Penelitian	30
III. METODE PENELITIAN	31
A. Populasi dan Sampel	31
B. Desain Penelitian	32
C. Prosedur Penelitian	33

D. Data Penelitian	34
E. Teknik Pengumpulan Data.....	35
F. Instrumen Penelitian	35
1. Validitas Instrumen Tes	35
2. Reliabilitas Instrumen Tes.....	36
3. Daya Pembeda Instrumen Tes.....	38
4. Taraf Kesukaran Instrumen Tes	39
G. Teknik Analisis Data dan Pengujian Hipotesis.....	40
1. Uji Normalitas Data <i>Posttest</i> Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa	41
2. Uji Homogenitas Data <i>Posttest</i> Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa	41
3. Uji Hipotesis.....	42
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	44
A. Hasil Penelitian	44
1. Analisis Data Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Kelas Eksperimen.....	44
2. Analisis Data Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Kelas Kontrol	44
3. Perbandingan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	45
4. Perbandingan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol Berdasarkan Indikator.....	46
5. Hasil Uji Hipotesis	48
B. Pembahasan.....	49
V. SIMPULAN DAN SARAN	60
A. Simpulan	60
B. Saran	60

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1.1 Rata-Rata Nilai UN Matematika SMA Jurusan IPA Tahun 2017, 2018, dan 2019.....	3
2.1 Sintak atau Langkah-Langkah <i>Problem Based Learning</i>	18
3.1 Data Jumlah Kelas XI IPA SMA Negeri 1 Sukoharjo Tahun Pelajaran 2021/2022	31
3.2 <i>Posttest-Only Control Group Design</i>	32
3.3 Interpretasi Nilai Reliabilitas	37
3.4 Interpretasi Nilai Daya Pembeda	38
3.5 Interpretasi Nilai Taraf Kesukaran.....	39
3.6 Rekapitulasi Hasil Uji Prasyarat Instrumen Tes	40
4.1 Perbandingan Nilai Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	45
4.2 Perbandingan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol Berdasarkan Indikator	47
4.3 Hasil Uji Hipotesis Data <i>Posttest</i> Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis.....	48
B.6.1 Data Hasil Uji Coba Instrumen.....	152
B.7.1 Analisis Reliabilitas Instrumen Tes	154
B.8.1 Data Skor Hasil Uji Coba Instrumen Tes Untuk Daya Pembeda.....	157
B.8.2 Analisis Daya Pembeda Butir Soal Instrumen Tes	158
B.9.1 Analisis Taraf Kesukaran Butir Soal Instrumen Tes	159
C.1.1 Data <i>Posttest</i> Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas Eksperimen	162
C.2.1 Data <i>Posttest</i> Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas Kontrol	163
C.3.1 Distribusi Frekuensi Kelas Eksperimen.....	165
C.4.1 Persentase Pencapaian Indikator Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas Eksperimen.....	166

C.5.1	Distribusi Frekuensi Kelas Kontrol	168
C.6.1	Persentase Pencapaian Indikator Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas Kontrol.....	169
C.7.1	Perhitungan χ^2_{hitung} Kelas Eksperimen.....	170
C.8.1	Perhitungan χ^2_{hitung} Kelas Kontrol	172

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2. 1 Tampilan <i>Platform Liveworksheet</i>	20

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. PERANGKAT PEMBELAJARAN	
A.1 Silabus Pembelajaran dengan LKPD Elektronik Berbasis <i>Problem Based Learning</i>	68
A.2 Silabus Pembelajaran Konvensional	75
A.3 RPP Pembelajaran dengan LKPD Elektronik Berbasis <i>Problem Based Learning</i>	82
A.4 RPP Pembelajaran Konvensional	92
A.5 LKPD Pembelajaran dengan LKPD Elektronik Berbasis <i>Problem Based Learning</i>	102
A.6 Link LKPD Elektronik dan Link PPT	134
B. INSTRUMEN TES	
B.1 Kisi-Kisi Tes Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis.....	136
B.2 Soal <i>Posttest</i>	139
B.3 Pedoman Penskoran Tes Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis.....	141
B.4 Rubrik Penilaian Tes Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis	144
B.5 Form Penilaian Validitas Isi	149
B.6 Data Hasil Uji Coba Instrumen Tes.....	152
B.7 Analisis Reliabilitas Instrumen Tes	153
B.8 Analisis Daya Pembeda Butir Soal Instrumen Tes.....	157
B.9 Analisis Taraf Kesukaran Butir Soal Instrumen Tes	159
C. ANALISIS DATA	
C.1 Data <i>Posttest</i> Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas Eksperimen	162
C.2 Data <i>Posttest</i> Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas Kontrol	163
C.3 Perhitungan Mean, Varians, dan Simpangan Baku Kelas Eksperimen ..	164

C.4	Perhitungan Persentase Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Berdasarkan Indikator Kelas Ekperimen.....	166
C.5	Perhitungan Mean, Varians, dan Simpangan Baku Kelas Kontrol.....	167
C.6	Perhitungan Persentase Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Berdasarkan Indikator Kelas Kontrol.....	169
C.7	Uji Normalitas Data <i>Posttest</i> Kemampuan Pemahaman Konsep Kelas Eksperimen	170
C.8	Uji Normalitas Data <i>Posttest</i> Kemampuan Pemahaman Konsep Kelas Kontrol	172
C.9	Uji Homogenitas Data <i>Posttest</i> Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa	174
C.10	Uji Hipotesis	176
D. TABEL-TABEL STATISTIKA		
D.1	Tabel Distribusi t	180
D.2	Tabel Distribusi χ^2	182
D.3	Tabel Distribusi F	183
E. LAIN-LAIN		
E.1	Surat Izin Penelitian	185
E.2	Surat Keterangan Penelitian.....	186
E.3	Dokumentasi	187

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pada kurun waktu hampir dua tahun terakhir ini hampir seluruh negara di dunia dilanda wabah pandemi yang disebabkan oleh virus corona. Menurut *World Health Organization* (WHO) virus ini dapat menimbulkan penyakit berupa gangguan ringan hingga berat pada sistem pernapasan yang dinamakan *Corona Virus Disease-2019* (Covid-19). Adanya pandemi Covid-19, mampu mengakselerasi pendidikan 4.0. Menurut Surani (2019: 458) pendidikan 4.0 merupakan pendidikan yang dipengaruhi oleh revolusi industri 4.0, dengan bercirikan pendidikan lebih memanfaatkan teknologi digital dalam proses pembelajaran. Revolusi Industri 4.0 merupakan keadaan industri abad ke-21 saat perubahan besar-besaran di berbagai bidang lewat perpaduan teknologi yang mengurangi sekat-sekat antara dunia fisik, digital, dan biologi (Hidayati dkk., 2021). Maka akibat adanya pandemi covid-19 ini perlu adanya inovasi baru dalam proses pembelajaran di kelas dengan mempertimbangkan perkembangan teknologi yang sudah ada.

Dalam Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, dijelaskan bahwa pembelajaran adalah proses interaksi pendidik dengan peserta didik dan sumber belajar yang berlangsung dalam suatu lingkungan belajar. Sedangkan pembelajaran menurut Pane dan Dasopang (2017: 334) adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik, dengan menggunakan bahan pelajaran, metode penyampaian, strategi pembelajaran, dan sumber belajar dalam suatu lingkungan belajar. Saat belajar di kelas ada salah satu pelajaran yang dianggap sulit oleh sebagian besar siswa yaitu pelajaran matematika. Pernyataan tersebut sejalan dengan pendapat Siregar (2017: 224), bahwa matematika merupakan mata pelajaran yang masih dianggap sulit oleh para siswa di sekolah.

Pelajaran matematika adalah suatu ilmu yang sistematis yang menelaah pola hubungan, pola pikir, seni, dan bahasa yang semuanya dikaji oleh logika, pelajaran matematika juga berguna untuk membantu manusia dalam memahami dan menguasai permasalahan sosial, ekonomi, dan juga alam (Fahrurrozi dan Hamdi, 2017: 9). Pembelajaran matematika menurut Fitri dkk., (2014: 18) adalah suatu aktivitas untuk memahami arti dan hubungan-hubungan serta simbol-simbol yang kemudian diterapkan pada situasi nyata. Maka pelajaran matematika adalah suatu ilmu yang menelaah tentang pola pikir, pola hubungan serta simbol-simbol secara logis untuk diterapkan dalam menyelesaikan suatu permasalahan nyata.

Pelajaran matematika di sekolah memiliki beberapa tujuan yaitu, berdasarkan Permendikbud No. 35 Tahun 2018 tujuan dari pembelajaran matematika adalah agar siswa memiliki kemampuan: (1) memahami konsep matematika, (2) menggunakan pola sebagai dugaan dalam penyelesaian masalah, (3) menggunakan penalaran pada sifat, (4) mengkomunikasikan gagasan, penalaran serta mampu menyusun bukti matematika, (5) memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, (6) memiliki sikap dan perilaku yang sesuai dengan nilai-nilai dalam matematika dan pembelajarannya, (7) melakukan kegiatan-kegiatan motorik yang menggunakan pengetahuan matematika, dan (8) menggunakan alat peraga sederhana maupun hasil teknologi untuk melakukan kegiatan-kegiatan matematika. Dari beberapa tujuan tersebut dapat disimpulkan bahwa terdapat beberapa kemampuan matematis yang harus dimiliki siswa. Salah satu kemampuan matematis yang harus dimiliki siswa adalah kemampuan pemahaman konsep matematis.

Kemampuan pemahaman konsep matematis menurut Pratiwi (2016: 199) adalah kemampuan siswa dalam menemukan, menjelaskan, menerjemahkan, menafsirkan, dan menyimpulkan suatu konsep matematika berdasarkan pembentukan pengetahuannya sendiri, bukan sekedar menghafal. Menurut Pranata (2016: 37) kemampuan pemahaman konsep adalah proses, perbuatan, cara memahami ide-ide materi pelajaran, dimana siswa tidak sekedar mengenal dan mengetahui, tetapi mampu mengungkapkan kembali konsep dalam bentuk yang

lebih mudah dimengerti serta mampu mengaplikasikannya. Dalam mempelajari matematika siswa harus mampu memahami konsep matematika terlebih dahulu agar dapat menyelesaikan soal-soal dan mampu mengaplikasikan pembelajaran tersebut dalam dunia nyata (Herawati, 2010: 71). Berdasarkan tujuan pelajaran matematika dan beberapa pendapat diatas maka dapat disimpulkan bahwa kemampuan pemahaman konsep matematis siswa merupakan kemampuan dasar dalam pelajaran matematika yang harus dikuasai oleh siswa.

Namun, pada kenyataannya kemampuan pemahaman konsep matematis siswa di Indonesia masih tergolong rendah. Berdasarkan hasil data statistik dari Pusat Penilaian Pendidikan, Kemendikbud menunjukkan hasil Ujian Nasional (UN) pada 3 tahun terakhir, yaitu pada tahun 2017, 2018, dan 2019. Dalam tiap tahunnya nilai matematika siswa Indonesia khususnya tingkat SMA jurusan IPA masih tergolong rendah. Hal tersebut dapat dilihat dari rata-rata nilai UN matematika SMA jurusan IPA pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1 Rata-Rata Nilai UN Matematika SMA Jurusan IPA Tahun 2017, 2018, dan 2019

	2017	2018	2019	Standar Kelulusan
Tingkat Nasional	41,40	36,46	38,60	55
Tingkat Provinsi Lampung	35,41	32,35	36,18	

Sumber: Pusat Penilaian Pendidikan, Kemendikbud

Rata-rata nilai UN mata pelajaran matematika SMA jurusan IPA menduduki peringkat terendah dibandingkan mata pelajaran yang lain. Rata-rata nilai UN matematika di tingkat Nasional dan tingkat Provinsi Lampung tergolong rendah bila dibandingkan dengan standar nilai kelulusan, yaitu sebesar 55. Hal serupa juga ditemukan di SMA Negeri 1 Sukoharjo yang memperoleh nilai rata-rata UN matematika sebesar 34,40 pada tahun 2017, 30,90 pada tahun 2018 dan 37,85 pada tahun 2019. Nilai tersebut belum mencapai standar nilai kelulusan.

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan dengan guru matematika di SMA Negeri 1 Sukoharjo, diperoleh informasi bahwa masih banyak siswa yang belum bisa menggunakan kemampuan yang dimilikinya secara optimal seperti kemampuan untuk menerapkan suatu konsep. Kebanyakan peserta didik masih mengalami kebingungan saat diberikan suatu permasalahan matematis, hal itu dikarenakan dalam pembelajaran matematika siswa hanya terpaku pada contoh yang telah diberikan guru tanpa memahami konsepnya. Maka dari itu saat siswa diberikan suatu permasalahan matematis mereka mengalami kesulitan dalam mengkomunikasikan, menggunakan, memanfaatkan dan memilih prosedur atau operasi tertentu untuk menyelesaikan permasalahan matematika tersebut. Permasalahan itulah yang sering dialami oleh kebanyakan siswa karena pemahaman konsep matematis yang masih kurang dan juga saat siswa diberikan tugas untuk mempelajari materi dan mengerjakan tugas terkadang siswa kurang antusias dan tertarik untuk mempelajari dan mengerjakannya.

Untuk mengatasi masalah tersebut, maka akan dilakukan upaya penerapana suatu media elektronik dalam proses pembelajaran di kelas dengan tujuan agar kemampuan pemahaman konsep matematis siswa dapat lebih baik dan supaya siswa lebih antusias saat mengikuti pembelajaran dikelas. Hidayati dkk., (2021) mengatakan bahwa media pembelajaran dapat menjadikan proses pembelajaran menjadi lebih bervariasi dan tidak membosankan. Zahro dkk., (2017: 64) juga berpendapat bahwa media pembelajaran dapat menjadi jembatan untuk berpikir dan memahami konsep, sehingga dalam upaya meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa dan supaya siswa lebih antusias saat mengikuti pembelajaran dikelas, peneliti tertarik untuk meneliti suatu media pembelajaran berupa LKPD elektronik. Karena berdasarkan pernyataan Hidayati dkk., (2021) LKPD elektronik dapat dirancang dan dikreasikan sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai dalam proses pembelajaran, dimana nantinya peserta didik dapat mengakses LKPD elektronik ini melalui jaringan internet dengan harapan dapat membantu peserta didik untuk lebih memahami materi yang diberikan oleh guru sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai.

Lembar kerja peserta didik (LKPD) menurut Choo dkk., (2011: 521) adalah alat pembelajaran yang terdiri dari serangkaian pertanyaan dan informasi yang dirancang secara sistematis untuk membimbing siswa dalam memahami materi yang kompleks. Sedangkan menurut Noer (2018: 94) LKPD merupakan perangkat pembelajaran yang memuat sekumpulan kegiatan mendasar yang harus dilakukan oleh peserta didik untuk memaksimalkan pemahaman dalam upaya pembentukan kemampuan dasar sesuai indikator pencapaian hasil belajar yang harus ditempuh. Maka dapat disimpulkan bahwa LKPD adalah salah satu media pembelajaran yang dapat digunakan oleh pengajar untuk membantu mengarahkan siswa dalam proses pembelajaran yang berisi uraian singkat materi dan soal-soal yang disusun langkah demi langkah secara teratur yang harus dikerjakan oleh siswa dalam kegiatan pembelajaran sehingga mempermudah pemahaman konsep atau materi pelajaran yang didapat, sesuai dengan kompetensi dasar yang akan dicapai.

Media elektronik dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) merupakan sarana media massa yang menggunakan alat-alat elektronik modern misalnya *handphone*, komputer, TV, dan lain sebagainya. Beberapa contoh dari media elektronik menurut Wajdi (2021: 21) yaitu komputer, *smartphone* (HP), radio, televisi, dan sebagainya. Koesoema (2009: 18) mengatakan bahwa media elektronik seperti *handphone*, laptop yang memiliki koneksi langsung dengan internet yang bentuknya semakin kecil namun dapat menyimpan ribuan data dan memberikan banyak fasilitas untuk belajar dan dapat membantu peserta didik untuk belajar secara mandiri. Maka dapat disimpulkan bahwa media elektronik adalah media yang menggunakan alat-alat digital seperti *smartphone* (HP), laptop, dan komputer yang dapat dikoneksikan dengan jaringan internet dan dapat dimanfaatkan untuk memberikan fasilitas belajar bagi siswa.

Berdasarkan beberapa pendapat diatas dapat disimpulkan bahwa LKPD elektronik adalah seperangkat panduan kerja peserta didik untuk mempermudah peserta didik dalam pelaksanaan kegiatan pembelajaran dalam bentuk digital yang dapat diakses melalui komputer, laptop, *smartphone*, maupun *handphone*. LKPD elektronik berisi uraian singkat materi dan soal-soal yang disusun langkah demi langkah secara

teratur yang harus dikerjakan oleh siswa dalam kegiatan pembelajaran sehingga mempermudah pemahaman konsep atau materi pelajaran yang diajarkan, untuk mencapai tujuan pembelajaran yang sesuai dengan kompetensi dasar yang akan dicapai.

Manfaat LKPD menurut Septantiningtyas dkk., (2021: 143) antara lain dapat membantu guru mengarahkan siswanya untuk dapat menemukan konsep-konsep melalui aktivitasnya sendiri atau dalam kelompok kerja. Untuk membuat suatu LKPD elektronik peneliti membutuhkan suatu *platform* yang dapat mengubah LKPD tradisional menjadi menjadi LKPD elektronik. *Platform* yang digunakan peneliti untuk membuat LKPD elektronik adalah *platform liveworksheet*.

Platform liveworksheet menurut Andriyani dkk., (2020: 124) adalah sebuah *platform* yang disediakan gratis oleh mesin pencari *google*. *Platform* ini memungkinkan guru mengubah lembar kerja tradisional yang dapat dicetak (dokumen, pdf, jpg, atau PNG) menjadi lembar kerja online sekaligus otomatis mengoreksi (Andriyani dkk., 2020: 124). Selain suatu *platform* dalam menyusun LKPD elektronik juga diperlukan suatu model pembelajaran yang dapat mengembangkan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa. Model pembelajaran yang diterapkan dalam LKPD elektronik pada penelitian ini adalah model *problem based learning*.

Model *problem based learning* menurut Handayani (2017: 321) merupakan suatu proses pembelajaran di mana masalah merupakan pemandu utama dalam proses pembelajaran tersebut. Menurut Arief (2016) *problem based learning* merupakan suatu model pembelajaran yang berbasis pada masalah dengan adanya upaya guru dalam mengaitkan permasalahan yang ada di kehidupan siswa dengan pembelajaran matematika, sehingga siswa akan merasakan kebermanfaatan belajar matematika dan siswa akan memperoleh pengetahuan baru yang lebih nyata. Kunandar (dalam Lismaya, 2019: 14) menyatakan bahwa *problem based learning* adalah suatu model pembelajaran yang menggunakan masalah dunia nyata sebagai suatu konteks bagi siswa untuk belajar tentang cara berpikir dan keterampilan penyelesaian masalah serta untuk memperoleh pengetahuan dan konsep yang esensial dari mata pelajaran

yang diperolehnya. Sehingga dapat disimpulkan bahwa model *problem based learning* adalah model pembelajaran yang menggunakan masalah dunia nyata sebagai sarana bagi siswa untuk belajar tentang cara berpikir dalam menyelesaikan suatu masalah dan memperoleh pengetahuan serta konsep yang esensial dari mata pelajaran yang diperolehnya.

Langkah-langkah model pembelajaran berbasis masalah (*problem based learning*) menurut Fathurrohman (2017: 116) yaitu mengorientasikan peserta didik terhadap masalah, mengorganisasi peserta didik untuk belajar, membimbing penyelidikan individual maupun kelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil karya, menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Ibrahim (dalam Rusman, 2012: 243) juga mengemukakan langkah-langkah *problem based learning* yaitu orientasi siswa pada masalah, mengorganisasi siswa untuk belajar, membimbing penyelidikan individual/kelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil karya, menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.

Model *problem based learning* ini juga sudah dikaji oleh Afridiani dkk., (2020), dimana hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh signifikan dari pembelajaran yang menggunakan model *problem based learning* berbasis LKPD terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis. Hal ini ditunjukkan dengan kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik dengan pembelajaran menggunakan model *problem based learning* berbasis LKPD lebih baik dari pada pembelajaran tanpa menggunakan model *problem based learning* berbasis LKPD. Handayani (2017: 326), Yanti dkk., (2019: 167) dan Asih dkk., (2019: 155) juga memperoleh hasil penelitian bahwa salah satu model yang memberikan kesempatan siswa dalam meningkatkan pemahaman konsep matematis siswa ialah model *problem based learning*. Hal ini dikarenakan model *problem based learning* diawali dengan pemberian masalah sehingga siswa dituntut untuk dapat menyelesaikan permasalahan tersebut dengan menghubungkan pengetahuan yang telah dimilikinya dengan pengetahuan yang baru diperolehnya. Berdasarkan hasil dari beberapa penelitian terdahulu mengenai model *problem based learning*, maka LKPD elektronik berbasis *problem based learning* diharapkan dapat meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: “Apakah penggunaan LKPD elektronik berbasis *problem based learning* berpengaruh terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa?”

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan LKPD elektronik berbasis *problem based learning* terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa.

D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini memberikan manfaat untuk meningkatkan mutu pendidikan. Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini dapat memberikan informasi dalam pendidikan matematika yang berkaitan dengan pengaruh LKPD elektronik berbasis *problem based learning* terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa.

2. Manfaat Praktis

Manfaat praktis bagi guru, siswa, dan peneliti berikutnya yaitu sebagai berikut.

a. Bagi Guru

- LKPD elektronik berbasis *problem based learning* diharapkan dapat dijadikan sebagai alternatif media pembelajaran atau penugasan pada proses pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa.
- Pengembangan LKPD elektronik selanjutnya diharapkan dapat membantu pendidik dan instansi sekolah dalam melaksanakan pembelajaran di luar kelas ketika pembelajaran di sekolah tidak dapat dilakukan.

b. Bagi Siswa

- LKPD elektronik berbasis *problem based learning* diharapkan dapat meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa.
- LKPD elektronik berbasis *problem based learning* juga diharapkan dapat meningkatkan minat dan hasil belajar siswa

c. Bagi Peneliti Lain

Hasil Penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi terkait dengan bagaimana pengaruh LKPD elektronik berbasis *problem based learning* dalam proses pembelajaran saat masa pandemi dan bisa dipergunakan untuk bahan kajian atau sebagai bahan rujukan untuk penelitian lanjutan atau yang serupa.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Pembelajaran

Pembelajaran dalam Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, pembelajaran adalah proses interaksi pendidik dengan peserta didik dan sumber belajar yang berlangsung dalam suatu lingkungan belajar. Sedangkan pembelajaran menurut Pane dan Dasopang (2017: 334) adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik, dengan menggunakan bahan pelajaran, metode penyampaian, strategi pembelajaran, dan sumber belajar dalam suatu lingkungan belajar. Hanafi dkk., (2018: 60), juga mengatakan bahwa pembelajaran adalah suatu kegiatan yang dilakukan guru atau pendidik dalam merangsang, membimbing, mengarahkan, dan mendorong serta mengorganisir proses belajar peserta didik sehingga mereka memiliki pengetahuan dan mampu mengembangkan pengetahuan yang diperoleh sesuai dengan tujuan kegiatan pembelajaran yang dilakukan.

Berdasarkan pendapat diatas dapat disimpulkan bahwa pembelajaran adalah suatu kegiatan yang dilakukan guru atau pendidik secara terencana untuk merangsang, membimbing, mengarahkan, dan mendorong serta mengondisikan peserta didik agar dapat belajar dengan baik sesuai dengan tujuan kegiatan pembelajaran. Dalam pembelajaran juga terjadi proses interaksi antara pendidik dengan peserta didik sehingga dapat dikatakan bahwa dalam proses pembelajaran ada dua kegiatan pokok yaitu bagaimana orang melakukan tindakan perubahan pemikiran dan tingkah laku melalui kegiatan belajar dan bagaimana orang melakukan tindakan penyampaian ilmu pengetahuan melalui kegiatan mengajar.

2. Pengaruh Pembelajaran

Pengaruh menurut Sugono (2008: 367), yaitu dampak, efek, imbas, atau hasil. Maka suatu pembelajaran dikatakan berpengaruh apabila pembelajaran tersebut memberikan dampak, efek, imbas ataupun hasil yang baik sesuai dengan apa yang diharapkan. Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (2008: 1150), pengaruh adalah daya yang ada atau timbul dari suatu (orang, benda) yang ikut membentuk watak, kepercayaan, atau perbuatan seseorang. Sesungguhnya pengaruh memiliki arti yang sangat luas, namun dalam penelitian ini pengaruh yang dimaksud adalah pengaruh dalam proses pembelajaran. Menurut Hanafi dkk., (2018: 60), pembelajaran adalah suatu kegiatan yang dilakukan guru atau pendidik dalam merangsang, membimbing, mengarahkan, dan mendorong serta mengorganisir proses belajar peserta didik sehingga mereka memiliki pengetahuan dan mampu mengembangkan pengetahuan yang diperoleh sesuai dengan tujuan kegiatan pembelajaran yang dilakukan.

Berdasarkan beberapa pendapat tersebut dapat disimpulkan bahwa Pengaruh pembelajaran adalah suatu daya yang menyebabkan peserta didik terdorong untuk melakukan sesuatu sesuai dengan cara tertentu yang menyebabkan orang tersebut mengalami proses belajar sehingga peserta didik memiliki pengetahuan dan mampu mengembangkan pengetahuan yang diperoleh sesuai dengan tujuan kegiatan pembelajaran yang dilakukan. Dalam penelitian ini LKPD elektronik berbasis *problem based learning* dikatakan berpengaruh terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa, apabila kemampuan pemahaman konsep matematis siswa lebih baik dari pada pembelajaran sebelumnya.

Berkembangnya proses pembelajaran di era sekarang ini dimana pembelajaran langsung di kelas dipadukan dengan perkembangan teknologi. Menuntut para guru untuk dapat melakukan pembelajaran dengan memanfaatkan perkembangan teknologi yang ada. Maka dari itu peneliti tertarik untuk meneliti tentang pengaruh LKPD elektronik berbasis *problem based learning* terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa.

3. LKPD Elektronik

a. Pengertian LKPD Elektronik

Dalam situasi pandemi Covid-19, media *e-learning* sangat dibutuhkan karena media *e-learning* adalah salah satu media yang memanfaatkan perkembangan teknologi. Menurut Agustina dkk., (2016) pemanfaatan teknologi informasi dalam pembelajaran matematika sebagai media pembelajaran merupakan salah satu solusi agar siswa termotivasi dan tertarik untuk memahami lebih dalam konsep matematika. Zahro dkk., (2017: 64) juga berpendapat bahwa media pembelajaran dapat menjadi jembatan untuk berpikir dan memahami konsep. Salah satu media *e-learning* yang digunakan pada penelitian ini adalah LKPD elektronik. Hidayati dkk., (2021: 26-27) mengatakan bahwa LKPD elektronik dapat dijadikan sebagai media yang dapat membantu proses pembelajaran pada masa pandemi Covid-19.

Lembar kerja peserta didik (LKPD) menurut Purwasih dkk., (2018: 59), merupakan salah satu media yang dipergunakan oleh pengajar untuk membantu mengarahkan siswa dalam proses pembelajaran. Choo dkk., (2011: 521) juga berpendapat bahwa LKPD adalah alat pembelajaran yang terdiri dari serangkaian pertanyaan dan informasi yang dirancang secara sistematis untuk membimbing siswa dalam memahami materi yang kompleks. Arsyad (dalam Zubainur, 2017: 106), berpendapat bahwa LKPD merupakan lembar kegiatan peserta didik dalam kegiatan intrakurikuler maupun kokurikuler yang bertujuan mempermudah proses pembelajaran, membentuk pemahaman siswa terhadap konsep atau materi tertentu. Sedangkan menurut Noer (2018: 94) lembar kerja peserta didik (LKPD) merupakan perangkat pembelajaran yang memuat sekumpulan kegiatan mendasar yang harus dilakukan oleh peserta didik untuk memaksimalkan pemahaman dalam upaya pembentukan kemampuan dasar sesuai indikator pencapaian hasil belajar yang harus ditempuh. Maka dapat disimpulkan bahwa LKPD adalah salah satu media yang dapat dipergunakan oleh pengajar untuk membantu mengarahkan siswa dalam proses pembelajaran yang berisi uraian singkat materi dan soal-soal yang disusun langkah demi langkah secara teratur yang harus dikerjakan oleh siswa dalam

kegiatan pembelajaran sehingga mempermudah pemahaman konsep atau materi pelajaran yang didapat, untuk mencapai tujuan pembelajaran yang sesuai dengan kompetensi dasar yang akan dicapai.

Media elektronik dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) merupakan sarana media massa yang menggunakan alat-alat elektronik modern misalnya *handphone*, komputer, TV, dan lain sebagainya. Beberapa contoh dari media elektronik menurut Wajdi (2021: 21) yaitu komputer, *smartphone* (HP), radio, televisi, dan sebagainya. Koesoema (2009: 18) mengatakan bahwa media elektronik seperti *handphone*, laptop yang memiliki koneksi langsung dengan internet yang bentuknya semakin kecil namun dapat menyimpan ribuan data dan memberikan banyak fasilitas untuk belajar dan dapat membantu peserta didik untuk belajar secara mandiri. Maka dapat disimpulkan bahwa media elektronik adalah media yang menggunakan alat-alat elektronik seperti *smartphone* (HP), laptop, dan komputer yang dapat dikoneksikan dengan jaringan internet dan dapat dimanfaatkan untuk memberikan fasilitas belajar bagi siswa.

Berdasarkan beberapa pendapat diatas dapat disimpulkan bahwa LKPD elektronik adalah seperangkat panduan kerja peserta didik untuk mempermudah peserta didik dalam pelaksanaan kegiatan pembelajaran dalam bentuk digital yang dapat diakses melalui komputer, laptop, *smartphone*, maupun *handphone*. LKPD elektronik berisi uraian singkat materi dan soal-soal yang disusun langkah demi langkah secara teratur yang harus dikerjakan oleh siswa dalam kegiatan pembelajaran sehingga mempermudah pemahaman konsep atau materi pelajaran yang diajarkan, untuk mencapai tujuan pembelajaran yang sesuai dengan kompetensi dasar yang akan dicapai.

b. Manfaat LKPD

Manfaat LKPD menurut Septantiningtyas dkk., (2021: 143) antara lain dapat membantu guru mengarahkan siswanya untuk dapat menemukan konsep-konsep melalui aktivitasnya sendiri atau dalam kelompok kerja. LKPD juga dapat

digunakan untuk mengembangkan keterampilan proses dalam pembelajaran dan membangkitkan minat siswa dalam pembelajaran. Menurut Sudianti (dalam Zubainur, 2017: 108) manfaat LKPD antara lain, sebagai alternatif guru untuk mengarahkan pengajaran atau memperkenalkan suatu kegiatan tertentu, LKPD dapat mempercepat proses belajar mengajar dan menghemat waktu mengajar, mengoptimalkan penggunaan alat bantu pengajaran yang terbatas, dan membangkitkan minat belajar peserta didik jika LKPD disusun secara menarik. Menurut Noer (2018: 94) LKPD bermanfaat sebagai panduan belajar peserta didik dan juga memudahkan peserta didik dan guru melalui kegiatan pembelajaran.

Berdasarkan beberapa pendapat diatas dapat disimpulkan bahwa LKPD memiliki beberapa manfaat diantaranya yaitu membantu guru mengarahkan siswanya untuk dapat menemukan konsep-konsep melalui aktivitasnya sendiri atau dalam kelompok kerja, mengembangkan keterampilan proses dalam pembelajaran, mempercepat proses belajar mengajar dan menghemat waktu mengajar, membangkitkan minat belajar peserta didik jika LKPD disusun secara menarik, mengoptimalkan penggunaan alat bantu pengajaran yang terbatas, sebagai panduan belajar peserta didik, memudahkan peserta didik dan guru melalui kegiatan pembelajaran.

c. Syarat-Syarat LKPD yang Baik

Darmojo dan Kaligis (dalam Noer, 2018: 94) menyatakan bahwa LKPD yang baik memiliki beberapa syarat yaitu:

1. Syarat didaktif

Artinya suatu LKPD harus mengikuti asas pembelajaran yang efektif, yaitu:

- a. Memperhatikan adanya perbedaan individu
- b. Memberikan penekanan pada proses untuk menemukan konsep
- c. Memiliki variasi stimulus melalui berbagai media dan kegiatan peserta didik.
- d. Dapat mengembangkan kemampuan komunikasi sosial, emosional, moral dan estetik pada diri peserta didik
- e. Pengalaman belajar ditentukan oleh tujuan pengembangan dari peserta didik.

2. Syarat konstruksi

Syarat konstruksi adalah syarat-syarat yang berkenaan dengan penggunaan bahasa, susunan kalimat, kosa kata, tingkat kesukaran, dan kejelasan sehingga dapat dimengerti oleh peserta didik. LKPD yang memenuhi syarat konstruksi yaitu:

- a. Menggunakan bahasa yang sesuai dengan tingkat kemampuan peserta didik.
- b. Menggunakan struktur kalimat yang jelas.
- c. Memiliki urutan materi pelajaran yang sesuai dengan tingkat kemampuan peserta didik.
- d. Tidak mengacu pada buku sumber yang diluar kemampuan keterbacaan peserta didik.
- e. Menggunakan kalimat yang sederhana.
- f. Memiliki tujuan belajar yang jelas.
- g. Mempunyai identitas untuk memudahkan administrasinya.

3. Syarat teknis

Syarat teknis berkaitan dengan tulisan, gambar dan penampilan. Dari segi tulisan, LKPD yang baik yaitu

- a. Menggunakan huruf cetak dan tidak menggunakan huruf latin atau romawi.
- b. Menggunakan huruf tebal yang agak besar, bukan huruf biasa yang diberikan garis bawah.
- c. Menggunakan tidak lebih dari 10 kata dalam 1 baris.
- d. Menggunakan bingkai untuk membedakan kalimat perintah dengan jawaban siswa.
- e. Mengusahakan agar perbandingan besarnya huruf dan gambar serasi.

Berdasarkan penjelasan tersebut maka dapat disimpulkan bahwa LKPD dapat dikatakan baik bila memenuhi tiga syarat yaitu, (1) syarat didaktis dimana suatu LKPD harus mengikuti asas pembelajaran yang efektif, (2) syarat konstruksi yaitu syarat-syarat yang berkenaan dengan penggunaan bahasa, susunan kalimat, kosa kata, tingkat kesukaran, dan kejelasan, sehingga dapat dimengerti oleh peserta didik, dan (3) syarat teknis yaitu berkaitan dengan tulisan, gambar dan penampilan.

d. Langkah-Langkah Penyusunan LKPD

Prastowo (dalam Noer, 2018: 96) menjelaskan langkah-langkah penyusunan LKPD, yaitu:

1. Melakukan analisis kurikulum

Hal-hal yang perlu dianalisis yaitu, yang berkaitan dengan kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator, dan materi pembelajaran, serta alokasi waktu yang ingin dikembangkan di LKPD.

2. Menyusun peta kebutuhan LKPD

Penyusunan ini diperlukan untuk melihat seberapa banyak LKPD yang harus disiapkan.

3. Menentukan judul-judul LKPD

Judul LKPD ditentukan berdasarkan kompetensi dasar, materi pokok ataupun indikator pembelajaran.

4. Penulisan LKPD

Langkah penulisan LKPD yaitu :

- a. Merumuskan kompetensi dasar
- b. Menentukan alat penilaian
- c. Menyusun materi

Dalam menyusun materi yang perlu diperhatikan adalah

- Kompetensi dasar
- Sumber materi
- Pemilihan materi pendukung
- Pemilihan kalimat yang jelas sesuai dengan Ejaan Yang Disempurnakan (EYD)

d. Memperhatikan struktur LKPD

Struktur LKPD meliputi judul, petunjuk belajar, kompetensi dasar yang dicapai, informasi pendukung, tugas-tugas dan langkah-langkah pengerjaan LKPD, serta penilaian terhadap pencapaian tujuan pembelajaran. Menurut Katrina (dalam Noer, 2018:97), Struktur LKPD secara umum yaitu:

1. Judul kegiatan, tema, sub tema, kelas, dan semester, berisi topik kegiatan sesuai dengan KD dan identitas kelas.
2. Tujuan belajar sesuai dengan KD
3. Alat dan bahan
4. Prosedur kerja
5. Tabel data dan bahan diskusi

Berdasarkan pembahasan sebelumnya dapat disimpulkan bahwa langkah-langkah dalam penyusunan Lembar Kerja Peserta didik (LKPD) terdiri dari yang pertama melakukan analisis kurikulum, kedua menyusun peta kebutuhan LKPD, ketiga menentukan judul-judul LKPD, keempat penulisan LKPD.

4. Model *Problem Based Learning*

Model problem based learning menurut Handayani (2017: 321) merupakan suatu proses pembelajaran di mana masalah merupakan pemandu utama dalam proses pembelajaran tersebut. Menurut Arief (2016) *problem based learning* merupakan suatu model pembelajaran yang berbasis pada masalah dengan adanya upaya guru dalam mengaitkan permasalahan yang ada di kehidupan siswa dengan pembelajaran matematika, sehingga siswa akan merasakan kebermanfaatan belajar matematika dan siswa akan memperoleh pengetahuan baru yang lebih nyata. Kunandar (dalam Lismaya, 2019:14) menyatakan bahwa *problem based learning* adalah suatu model pembelajaran yang menggunakan masalah dunia nyata sebagai suatu konteks bagi siswa untuk belajar tentang cara berpikir dan keterampilan penyelesaian masalah serta untuk memperoleh pengetahuan dan konsep yang esensial dari mata pelajaran yang diperolehnya.

Berdasarkan beberapa pendapat diatas maka dapat disimpulkan bahwa model *problem based learning* adalah model pembelajaran yang menggunakan masalah dunia nyata sebagai sarana bagi siswa untuk belajar tentang cara berpikir dalam menyelesaikan suatu masalah dan memperoleh pengetahuan serta konsep yang esensial dari mata pelajaran yang diperoleh.

Langkah-langkah model pembelajaran berbasis masalah (*problem based learning*) menurut Fathurrohman (2017:116) dan Ibrahim (dalam Rusman, 2012:243) yaitu seperti pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Sintak atau Langkah-Langkah *Problem Based Learning*

Tahap	Aktivitas guru
Mengorientasikan peserta didik terhadap masalah	Guru menjelaskan tujuan pembelajaran dan sarana atau logistik yang di butuhkan, guru memotivasi peserta didik untuk terlibat dalam aktifitas pemecahan masalah nyata yang di pilih atau ditentukan.
Mengorganisasi peserta didik untuk belajar	Guru membantu peserta didik mendefinisikan dan mengorganisasi tugas belajar yang berhubungan dengan masalah yang sudah di orientasikan pada tahap sebelumnya.
Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok	Guru mendorong peserta didik untuk mengumpulkan informasi yang sesuai dan melaksanakan eksperimen untuk mendapatkan kejelasan yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah.
Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Guru membantu peserta didik untuk berbagi tugas dan merencanakan atau menyiapkan karya yang sesuai sebagai hasil pemecahan masalah dalam bentuk laporan, video, dll.
Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Guru membantu peserta didik untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap proses pemecahan masalah yang dilakukan.

Kelebihan model pembelajaran berbasis masalah (*problem based learning*) menurut Wulandari, (2012: 182) adalah sebagai berikut.

- a) Pemecahan masalah dalam *problem based learning* cukup bagus untuk memahami isi pelajaran.
- b) Pemecahan masalah berlangsung selama proses pembelajaran menantang kemampuan siswa serta memberikan kepuasan kepada siswa.
- c) *Problem based learning* dapat meningkatkan aktivitas pembelajaran.
- d) Membantu proses transfer siswa untuk memahami masalah-masalah dalam kehidupan sehari-hari.

- e) Membantu siswa mengembangkan pengetahuannya dan membantu siswa untuk bertanggungjawab atas pembelajarannya sendiri.
- f) Membantu siswa untuk memahami hakekat belajar sebagai cara berfikir bukan hanya sekedar mengerti pembelajaran oleh guru berdasarkan buku teks.
- g) *Problem based learning* menciptakan lingkungan belajar yang menyenangkan dan disukai siswa.
- h) Memungkinkan aplikasi dalam dunia nyata; dan
- i) Merangsang siswa untuk belajar secara kontinu.

Kekurangan model pembelajaran berbasis masalah (*problem based learning*) menurut Wulandari, (2012: 182) adalah sebagai berikut.

- a) Apabila siswa mengalami kegagalan atau kurang percaya diri dengan minat yang rendah maka siswa enggan untuk mencoba lagi.
- b) *Problem based learning* membutuhkan waktu yang cukup lama untuk persiapan.
- c) Pemahaman yang kurang tentang masalah-masalah yang dipecahkan terkadang membuat siswa kurang termotivasi untuk belajar.

5. *Platform Liveworksheet*

Platform liveworksheet memiliki kemampuan untuk mengubah lembar kerja tradisional dalam pdf, jpg, doc, dll., menjadi lembar kerja online dengan koreksi diri (koreksi otomatis) (Bayas dkk., 2019:217; Andriyani dkk., 2020:124). Selain itu, untuk membuat LKPD dalam *platform* ini memungkinkan kita untuk memasukkan suara, video, latihan seret dan lepas, bergabung dengan panah dan pilihan ganda (liveworksheets.com/aboutthis). *Platform Liveworksheet* merupakan suatu *platform* gratis yang dapat membantu guru untuk membuat suatu LKPD elektronik. Pada *platform* ini juga siswa dapat mengerjakan lembar kerja secara online dan mengirimkan jawaban mereka kepada guru, adapun manfaat dari penggunaan *platform* ini adalah dapat menghemat waktu saat proses pembelajaran serta manfaat untuk lingkungan adalah menghemat kertas (liveworksheets.com/aboutthis).



Gambar 2. 1 Tampilan Platform Liveworksheet

Saat pengguna mendaftar di platform ini, mereka memiliki LKPD digital yang tidak terhitung jumlahnya yang telah dibuat oleh pengguna dari seluruh dunia. Di sisi lain, setiap pengguna memiliki opsi untuk mengikuti pengguna lain yang mengunggah tugas digital mereka ke akun resmi mereka, ini dilakukan agar dapat langsung diketahui saat tugas baru telah diterbitkan, dan jika memenuhi persyaratan yang sesuai, pengguna yang mengulasnya dan bukan pemiliknya, dapat menggunakan atau memodifikasinya untuk tujuan mereka sendiri (Bayas dkk., 2019). Pada platform ini guru juga dapat membuat LKPD elektronik sesuai kebutuhannya sendiri. Jika guru ingin membuat LKPD elektronik sendiri caranya adalah :

1. Guru membuka platform liveworksheet, dalam platform tersebut terdapat menu *make interactive worksheets* klik menu tersebut maka akan tampil tiga pilihan menu, pilih menu *get started* setelah itu guru mengupload file dalam format pdf, doc, jpg atau png, namun harus diperhatikan bahwa file tersebut tidak melebihi batas ukuran, yaitu maksimal 5 MB, maka dokumen tersebut akan tampil secara otomatis ke akun guru.
2. Setelah dokumen diunggah dan tampil, guru dapat mulai menggambar kotak di lembar kerja dan memasukkan jawaban yang benar, guru juga dapat memilih beberapa pilihan perintah untuk membuat jenis latihan lebih menarik, seperti *join with arrows* (bergabung dengan panah), *drag and drop* (seret dan lepas), *listening exercises* (latihan mendengar), *word search puzzles* (teka teki pencarian kata), *speaking exercises* (latihan berbicara), *open-answer question*

(pertanyaan jawaban terbuka), *add mp3 files* (tambahkan file mp3), *add youtube videos* (tambahkan video youtube), *add power-point files* (tambahkan file power point), *add link* (tambahkan tautan), *drop down select box* (kotak pilih *drop-down*), *multiple choice exercises* (latihan pilihan ganda), *Select textboxes* (pilih kotak teks).

3. Apabila LKPD elektronik sudah selesai dibuat maka guru dapat langsung klik tombol simpan. Kemudian guru memasukkan judul, nama pengguna, dan kata sandi. Setelah itu guru akan segera mendapatkan tautan ke LKPD elektronik baru yang telah dibuat.

Siswa dapat menggunakan LKPD elektronik dengan mudah yaitu siswa membuka link LKPD elektronik, melakukan latihan dan mengklik "Selesai". Kemudian siswa memilih "kirim jawaban saya ke guru" dan masukkan email guru (atau kode kunci rahasia). Kemudian guru akan mendapatkan pemberitahuan di email, dan guru dapat memeriksa semua jawaban siswa di kotak surat.

Pada *platform* ini guru harus berhati-hati saat memasukkan nama pengguna dan kata sandi, karena ini adalah masalah yang sangat minimal yang dapat terjadi di *platform*. Jika pengguna mengakses akun mereka dengan kesalahan baik dalam nama pengguna atau kata sandi dengan maksimal tiga kali percobaan, akun tersebut diblokir. Pemulihan yang sama dapat dilakukan hanya dengan menekan tombol "lupa kata sandi" dan anda memiliki kendali atas akun itu lagi, karena pengguna membuka email pribadinya dan *platform* mengirimkannya tautan dimana ketika dia memasukinya, dia menampilkan sebuah kotak untuk menemukan kata sandi baru. *platform* seperti NATGEO, *macmillan*, *american english file*, memiliki langganan berbayar, sama seperti yang dilakukan oleh institusi terkait, untuk menyediakan sumber daya pendidikan online kepada siswanya sehingga mereka memperkuat aktivitas topik yang ada di kelas supaya siswa dapat bekerja belajar secara mandiri. Perbedaan utama lingkungan belajar virtual yang disebut *Liveworksheets* dibandingkan dengan *platform* berbayar adalah gratis (Bayas dkk., 2019).

6. Pembelajaran Konvensional

Pembelajaran konvensional menurut Chomaidi (2018: 240) adalah pembelajaran dimana guru menjadi pusat pembelajaran. Dalam pembelajaran konvensional siswa tidak dapat mengkonstruksi pengetahuannya sendiri karena siswa hanya menerima apa yang guru sampaikan, tujuan akhir dari pembelajaran konvensional adalah nilai akhir yang dicapai baik, maka siswa hanya berfokus pada bagaimana nilai akhir yang mereka peroleh hasilnya baik dengan berbagai cara siswa lakukan supaya nilai akhir yang dicapai baik. Sehingga dalam pembelajaran dikelas siswa kurang antusias. Zulmiyetri (2020: 174) juga berpendapat bahwa pembelajaran konvensional adalah suatu pembelajaran yang pengetahuannya diciptakan oleh guru sendiri, sehingga siswa hanya menerima pengetahuan yang guru berikan. Sedangkan menurut Wulansari (2014: 158-159), pembelajaran konvensional adalah suatu pembelajaran yang ditandai dengan ceramah yang diiringi dengan penjelasan, serta pembagian tugas dan latihan, dalam pembelajaran konvensional kegiatan guru yang utama yaitu menerangkan dan siswa mendengarkan atau mencatat apa yang disampaikan guru.

Berdasarkan pendapat diatas maka dapat disimpulkan bahwa pembelajaran konvensional merupakan pembelajaran yang berpusat pada guru sehingga siswa akan sulit untuk mengkonstruksi pengetahuannya sendiri. Pembelajaran konvensional biasanya ditandai dengan metode penyampaian materinya disampaikan dengan metode ceramah dan dilanjutkan dengan pemberian tugas dan latihan, pada pembelajaran konvensional ini umumnya siswa bersifat pasif, yaitu menerima saja apa yang dijelaskan oleh guru.

7. Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis

Kemampuan pemahaman konsep menurut Susanto (2013: 210), adalah suatu kecakapan dalam menjelaskan suatu situasi dengan kata-kata yang berbeda dan dapat menginterpretasikan atau menarik kesimpulan dari tabel, data, grafik, dan sebagainya. Menurut Pratiwi (2016: 199) Kemampuan pemahaman konsep

matematis adalah kemampuan siswa dalam menemukan, menjelaskan, menerjemahkan, menafsirkan, dan menyimpulkan suatu konsep matematika berdasarkan pembentukan pengetahuannya sendiri, bukan sekedar menghafal. Menurut Anderson & Krathwohl (2001: 86) pemahaman konsep adalah kemampuan yang terdiri atas menginterpretasi, memberikan contoh, meringkas, menduga, membandingkan, dan menjelaskan. Menurut Pranata (2016: 37), kemampuan pemahaman konsep adalah proses, perbuatan, cara memahami ide-ide materi pelajaran, dimana siswa tidak sekedar mengenal dan mengetahui, tetapi mampu mengungkapkan kembali konsep dalam bentuk yang lebih mudah dimengerti serta mampu mengaplikasikannya. Zulkardi (dalam Faradillah, 2020: 26) mengungkapkan bahwa dengan memahami konsep siswa akan lebih mudah dalam menyelesaikan masalah matematika yang diberikan guru.

Berdasarkan pendapat diatas dapat disimpulkan bahwa kemampuan pemahaman konsep matematis siswa adalah suatu kecakapan siswa dalam menemukan, menjelaskan, menerjemahkan, menafsirkan, menginterpretasi, memberikan contoh, dan menyimpulkan suatu konsep matematika berdasarkan pembentukan pengetahuannya sendiri bukan sekedar menghafal.

Menurut Permendikbud Nomor 58 Tahun 2014 indikator pemahaman konsep matematis siswa, yaitu: (1) menyatakan ulang konsep yang telah dipelajari, (2) mengklasifikasikan objek- objek berdasarkan dipenuhi tidaknya persyaratan yang membentuk konsep tersebut, (3) mengidentifikasi sifat-sifat operasi atau konsep, (4) menerapkan konsep secara logis, (5) memberikan contoh atau contoh kontra (bukan contoh), (6) menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematis (tabel, grafik, diagram, gambar, sketsa, model matematika, atau cara lainnya), (7) mengaitkan berbagai konsep dalam matematika maupun diluar matematika, dan (8) mengembangkan syarat perlu dan atau syarat cukup suatu konsep. Sedangkan Indikator pemahaman konsep matematika menurut Kilpatrick dkk., (2001) yaitu: (1) menyatakan ulang secara verbal konsep yang telah dipelajari; (2) mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidaknya persyaratan untuk membentuk konsep tersebut; (3) menerapkan konsep secara

algoritma; (4) menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematika; dan (5) mengaitkan berbagai konsep (internal dan eksternal matematika).

Dari kedua bentuk susunan indikator yang telah dijelaskan diatas, terlihat bahwa yang menjadi tujuan dari pemahaman konsep matematis adalah bagaimana siswa bisa menggunakan, mempresentasikan, serta mengidentifikasikan setiap konsep yang dipelajarinya dan pada hakikatnya kedua bentuk susunan indikator tersebut tidak terdapat perbedaan yang signifikan. Berdasarkan kedua bentuk susunan indikator tersebut berikut akan dijabarkan mengenai setiap indikator pemahaman konsep yang digunakan dalam penelitian ini:

a. Menyatakan ulang konsep yang telah dipelajari

Maksud dari indikator ini adalah siswa mampu mengungkapkan atau menjelaskan kembali konsep yang telah diperolehnya, dalam artian siswa tidak hanya mengetahui atau menghafal urutan kegiatan sebelumnya tanpa mengetahui maknanya.

b. Mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidaknya persyaratan untuk membentuk konsep tersebut

Maksud dari indikator kedua ini adalah kemampuan siswa dalam mengelompokkan suatu objek atau masalah berdasarkan sifat-sifat atau syarat-syarat tertentu yang terdapat pada materi yang ia peroleh.

c. Memberikan contoh atau contoh kontra

Maksud dari indikator ini adalah siswa telah memahami suatu konsep dan mampu untuk memberikan contohnya baik itu menentukan atau pun memberikan penjelasan baik itu merupakan contoh atau termasuk kedalam bukan contoh dari suatu konsep.

d. Menerapkan konsep secara algoritma

Indikator ini mengukur kemampuan siswa dalam mengaplikasikan suatu konsep dalam pemecahan masalah berdasarkan langkah-langkah yang benar.

- e. Menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematika
Maksudnya adalah siswa dapat memaparkan konsep dalam bentuk kata-kata verbal, simbol matematika, gambar, tabel, grafik, dsb ataupun antara satu dengan lainnya misal simbol menjadi tabel, tabel menjadi grafik dll.
- f. Mengaitkan berbagai konsep
Maksudnya adalah siswa dapat menyelesaikan permasalahan dalam matematika dengan menggunakan prosedur atau memanfaatkan operasi tertentu sesuai dengan permasalahan yang diketahui. Apabila siswa memahami konsepnya maka siswa akan mampu untuk menyelesaikan permasalahan dengan memanfaatkan prosedur dan operasi tertentu.
- g. Mengembangkan syarat perlu dan atau syarat cukup suatu konsep
Kemampuan mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup dari suatu konsep adalah kemampuan siswa mengkaji mana syarat perlu dan mana syarat cukup yang terkait dalam suatu konsep materi.

B. Definisi Operasional

1. Pembelajaran adalah suatu kegiatan yang dilakukan guru atau pendidik secara terencana untuk merangsang, membimbing, mengarahkan, dan mendorong serta mengondisikan peserta didik agar dapat belajar dengan baik sesuai dengan tujuan kegiatan pembelajaran. Dalam pembelajaran juga terjadi proses interaksi antara pendidik dengan peserta didik sehingga dapat dikatakan bahwa dalam proses pembelajaran ada dua kegiatan pokok yaitu bagaimana orang melakukan tindakan perubahan pemikiran dan tingkah laku melalui kegiatan belajar dan bagaimana orang melakukan tindakan penyampaian ilmu pengetahuan melalui kegiatan mengajar.
2. Pengaruh pembelajaran adalah suatu daya yang menyebabkan peserta didik terdorong untuk melakukan sesuatu sesuai dengan cara tertentu yang menyebabkan orang tersebut mengalami proses belajar sehingga peserta didik memiliki pengetahuan dan mampu mengembangkan pengetahuan yang

diperoleh sesuai dengan tujuan kegiatan pembelajaran yang dilakukan. Dalam penelitian ini LKPD elektronik berbasis *problem based learning* dikatakan berpengaruh terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa, apabila kemampuan pemahaman konsep matematis siswa lebih baik dari pada pembelajaran sebelumnya.

3. LKPD elektronik adalah seperangkat panduan kerja peserta didik untuk mempermudah peserta didik dalam pelaksanaan kegiatan pembelajaran dalam bentuk digital yang dapat diakses melalui komputer, laptop, *smartphone*, maupun *handphone*. LKPD elektronik berisi uraian singkat materi dan soal-soal yang disusun langkah demi langkah secara teratur yang harus dikerjakan oleh siswa dalam kegiatan pembelajaran sehingga mempermudah pemahaman konsep atau materi pelajaran yang diajarkan, untuk mencapai tujuan pembelajaran yang sesuai dengan kompetensi dasar yang akan dicapai. LKPD elektronik diakses secara online melalui *platform website* secara gratis yaitu [Liveworksheet.com](https://www.liveworksheet.com).
4. Model *problem based learning* adalah model pembelajaran yang menggunakan masalah dunia nyata sebagai sarana bagi siswa untuk belajar tentang cara berpikir dalam menyelesaikan suatu masalah dan memperoleh pengetahuan serta konsep yang esensial dari mata pelajaran yang diperolehnya.
5. Tahapan model *problem based learning* adalah mengorientasikan peserta didik terhadap masalah, mengorganisasi peserta didik untuk belajar, membimbing penyelidikan individual maupun kelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil karya, menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.
6. Pembelajaran konvensional merupakan pembelajaran yang berpusat pada guru sehingga siswa akan sulit untuk mengkonstruksi pengetahuannya sendiri. Pembelajaran konvensional biasanya ditandai dengan metode penyampaian materinya disampaikan dengan metode ceramah dan dilanjutkan dengan

pemberian tugas dan latihan, pada pembelajaran konvensional ini umumnya siswa bersifat pasif, yaitu menerima saja apa yang dijelaskan oleh guru.

7. Kemampuan pemahaman konsep matematis siswa adalah suatu kecakapan siswa dalam menemukan, menjelaskan, menerjemahkan, menafsirkan, menginterpretasi, memberikan contoh, dan menyimpulkan suatu konsep matematika berdasarkan pembentukan pengetahuannya sendiri bukan sekedar menghafal.
8. Indikator kemampuan pemahaman konsep yang digunakan dalam penelitian yaitu (1) menyatakan ulang secara verbal konsep yang telah dipelajari; (2) mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidaknya persyaratan untuk membentuk konsep tersebut; (3) memberikan contoh atau contoh kontra, (4) menerapkan konsep secara algoritma; (5) menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematika; (6) mengaitkan berbagai konsep dan (7) mengembangkan syarat perlu dan atau syarat cukup suatu konsep

C. Kerangka Pikir

Pada akhir tahun 2019 sampai sekarang tahun 2022, dunia digemparkan dengan kasus virus ganas dan mematikan yang dikenal dengan Covid-19. Berkembangnya Covid-19 ini ternyata tidak hanya berdampak di bidang kesehatan saja namun juga pada sektor ekonomi, pendidikan dan lainnya. Karena adanya pandemi Covid-19 sektor pendidikan mengalami perubahan yang awalnya pembelajaran dilaksanakan secara langsung di lingkungan sekolah diubah menjadi pembelajaran daring, dan sekarang ini setelah adanya vaksin Covid-19 pembelajaran di sekolah mulai dilaksanakan kembali. Kemudian dengan adanya pandemi Covid-19 ini juga mampu mengakselerasi pendidikan 4.0. Dimana pendidikan 4.0 adalah suatu proses pembelajaran yang erat kaitannya dengan perkembangan teknologi. Untuk membiasakan siswa dalam belajar dengan memanfaatkan perkembangan teknologi maka pada penelitian ini akan diterapkan salah satu media *e-learning* yang berupa LKPD elektronik dalam proses pembelajaran.

LKPD elektronik adalah suatu media pembelajaran elektroni yang dapat membantu guru dalam mengarahkan siswa saat proses pembelajaran. LKPD elektronik yang dibuat berisi uraian singkat materi dan soal-soal yang disusun langkah demi langkah secara teratur yang harus dikerjakan oleh siswa dalam kegiatan pembelajaran sehingga mempermudah siswa dalam memahami konsep materi pelajaran yang diajarkan. LKPD elektronik memiliki beberapa manfaat diantaranya yaitu membantu guru mengarahkan siswanya untuk dapat menemukan konsep-konsep melalui aktivitasnya sendiri atau dalam kelompok kerja, mengembangkan keterampilan proses dalam pembelajaran, mempercepat proses belajar mengajar dan membangkitkan minat belajar peserta didik jika LKPD disusun secara menarik, mengoptimalkan penggunaan alat bantu pengajaran yang terbatas, sebagai panduan belajar peserta didik, memudahkan peserta didik dan guru melalui kegiatan pembelajaran, serta dapat menghemat penggunaan kertas.

Suatu LKPD dikatakan baik bila memenuhi tiga syarat yaitu, syarat didaktis, syarat konstruksi, dan syarat teknis. Maka dalam membuat atau memilih suatu LKPD harus memperhatikan ketiga syarat tersebut. Dalam pembuatan LKPD ada beberapa langkah yang perlu di ikuti yaitu yang pertama melakukan analisis kurikulum, kedua menyusun peta kebutuhan LKPD, ketiga menentukan judul-judul LKPD, keempat penulisan LKPD. Untuk menyusun suatu LKPD yang dapat mengembangkan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa dibutuhkan suatu model pembelajaran yang dapat menunjang hal tersebut, model pembelajaran yang diterapkan dalam LKPD elektronik pada penelitian ini adalah model *problem based learning*.

Model *problem based learning* adalah model pembelajaran yang menggunakan masalah dunia nyata sebagai sarana bagi siswa untuk belajar tentang cara berpikir dalam menyelesaikan suatu masalah dan memperoleh pengetahuan serta konsep yang esensial dari mata pelajaran yang diperolehnya. Model *problem based learning* dilaksanakan melalui lima tahap yang telah dijelaskan pada tinjauan pustaka. Tahap pertama adalah orientasi siswa pada masalah tahap ini sesuai dengan indikator menyatakan ulang sebuah konsep. Karena dengan adanya

orientasi siswa pada masalah kontekstual siswa akan lebih mudah dalam memperoleh gambaran terkait karakteristik konsep yang tersaji, sehingga siswa akan lebih mampu dalam menyatakan ulang secara verbal konsep yang telah ia pelajari.

Tahap kedua yaitu mengorganisasi siswa untuk belajar dimana pada tahap ini guru membantu peserta didik untuk dapat mengorganisasi tugas belajar yang berhubungan dengan permasalahan yang diberikan. Maka pada tahap ini dapat mendorong siswa dalam mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan dipenuhi atau tidaknya persyaratan untuk membentuk konsep tersebut. Tahap ketiga adalah membimbing menyelidiki individu atau kelompok, pada tahap ini guru mendorong peserta didik untuk mengumpulkan informasi yang sesuai dan melakukan eksperimen untuk menyelesaikan permasalahan yang telah diberikan. Maka pada tahap ini dapat mendorong tercapainya indikator memberikan contoh dan bukan contoh dari suatu konsep dan menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis.

Kemudian tahap keempat adalah mengembangkan dan menyajikan hasil karya. Pada tahap ini siswa mulai merencanakan dan menyiapkan hasil dari penyelesaian masalah yang telah tersaji dalam LKPD. Hal ini akan mendorong tercapainya indikator mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep dan mengaitkan berbagai konsep. Selanjutnya tahap kelima adalah menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Pada tahap ini siswa diarahkan guru untuk menganalisis dan mengevaluasi jawaban yang telah mereka dapatkan agar mereka tahu jawaban seperti apa yang benar. Hal tersebut dapat mendorong tercapainya indikator mengaplikasikan konsep secara algoritma pada pemecahan masalah.

Berdasarkan langkah-langkah *problem based learning* tersebut diharapkan LKPD elektronik berbasis *problem based learning* dapat meningkatkan pemahaman konsep matematis peserta didik. Hal tersebut dikarenakan model *problem based learning* membiasakan peserta didik untuk melalui proses-proses pemecahan atau

penyelesaian masalah agar peserta didik dapat memahami konsep yang dipelajari. LKPD elektronik berbasis *problem based learning* disajikan dalam salah satu *platform website* yang dapat diakses secara gratis oleh guru dan peserta didik. *platform website* yang digunakan yaitu *Liveworksheet.com*. *Platform* tersebut dapat mengubah LKPD tradisional menjadi LKPD elektronik.

D. Anggapan Dasar

Penelitian ini memiliki anggapan dasar sebagai berikut:

1. Semua siswa kelas XI IPA SMA Negeri 1 Sukoharjo tahun pelajaran 2021/2022 memperoleh materi yang sama dan sesuai dengan kurikulum 2013.
2. Kemampuan siswa kelas XI IPA pada setiap kelas memiliki kemampuan yang relatif sama.
3. Faktor-faktor lain yang mempengaruhi kemampuan pemahaman konsep matematis selain penggunaan LKPD elektronik berbasis *problem based learning* tidak diperhatikan.

E. Hipotesis Penelitian

Hipotesis dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Hipotesis umum

Penggunaan LKPD elektronik berbasis *problem based learning* berpengaruh terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa.

2. Hipotesis khusus

Kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan LKPD elektronik berbasis *problem based learning* lebih tinggi dari pada kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional.

III. METODE PENELITIAN

A. Populasi dan Sampel

Populasi adalah keseluruhan objek penelitian (Arikunto, 2019: 173). Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI IPA SMA Negeri 1 Sukoharjo semester ganjil tahun pelajaran 2021/2022 sebanyak 5 kelas yaitu kelas XI IPA 1 sampai XI IPA 5. Siswa terdistribusi secara heterogen di setiap kelas sehingga kemampuan siswa dari setiap kelas relatif sama. Hal ini juga dapat dilihat dari rata-rata penilaian harian pertama semester ganjil pada tahun ajaran 2021/2022 seperti pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Data Jumlah Kelas XI IPA SMA Negeri 1 Sukoharjo Tahun Pelajaran 2021/2022

No	Kelas	Banyaknya Siswa	Rata-Rata Penilaian Harian Pertama
1	XI IPA 1	30	40,71
2	XI IPA 2	30	39,12
3	XI IPA 3	30	37,92
4	XI IPA 4	29	38,75
5	XI IPA 5	30	36,5
Rata-rata			38,60

Sumber: Dokumentasi SMA Negeri 1 Sukoharjo Tahun pelajaran 2021/2022

Dari kelima kelas tersebut diambil dua kelas sebagai sampel penelitian. Satu kelas sebagai kelas eksperimen dan satu kelas sebagai kelas kontrol. Karena kelima kelas memiliki kemampuan matematika yang relatif sama, maka pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *cluster random sampling*. *Cluster random sampling* digunakan bilamana populasi tidak terdiri dari individu-individu, melainkan terdiri dari kelompok-kelompok individu atau *cluster* (Syahrudin dan Salim, 2012: 116-117). Pemilihan sampel dilakukan secara random dengan pengundian dan terpilih siswa kelas XI IPA 3 sebagai kelas eksperimen dan siswa kelas XI IPA 2 sebagai

kelas kontrol. Kelas eksperimen menggunakan pembelajaran menggunakan LKPD elektronik berbasis *problem based learning* dan kelas kontrol menggunakan pembelajaran konvensional dengan menggunakan ringkasan materi berbentuk *power point* (PPT).

B. Desain Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian *quasi eksperiment*. Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *posttest-only control group design*. Dalam desain penelitian ini terdapat dua kelompok yang masing-masing dipilih secara random. Dua kelompok yang terpilih di jadikan sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas yang diberi perlakuan pembelajaran dengan menggunakan LKPD elektronik berbasis *problem based learning* disebut kelompok eksperimen dan kelompok yang diberi perlakuan pembelajaran konvensional dengan cara memberikan ringkasan materi dalam bentuk *power point* dalam proses pembelajarannya disebut kelas kontrol. Penelitian ini juga terdiri dari dua variabel yaitu variabel bebas dan satu variabel terikat. Variabel bebas pada penelitian ini adalah penggunaan LKPD elektronik berbasis *problem based learning*, sedangkan variabel terikat pada penelitian ini adalah kemampuan pemahaman konsep matematis siswa. Desain penelitian *posttest-only control group design* menurut Sugiyono (2008: 76) dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Posttest-Only Control Group Design

Kelompok	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	X_1	O_1
Kontrol	X_2	O_2

Keterangan: O_1 = *posttest* pada kelas eksperimen

O_2 = *posttest* pada kelas kontrol

X_1 = perlakuan (LKPD elektronik berbasis *problem based learning*)

X_2 = perlakuan (pembelajaran konvensional)

Dalam penelitian ini menggunakan desain penelitian *posttest-only control group design*. Hal ini didasarkan pada kemampuan pemahaman konsep awal siswa XI IPA

relatif sama dan di sekolah tersebut tidak ada pembagian kelas unggulan, semua siswa di setiap kelas terdistribusi secara heterogen sehingga kemampuan siswa dari setiap kelas relatif sama. Dalam penelitian ini pengaruh LKPD elektronik berbasis *problem based learning* terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa diperoleh dengan cara membandingkan antara rata-rata nilai *posttest* yang diperoleh antara kedua kelas sampel setelah kedua kelas diberikan perlakuan yang berbeda.

C. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang dilakukan meliputi tiga tahapan yaitu tahap pra penelitian, tahap penelitian, dan tahap pasca penelitian. Berikut ini merupakan rincian dari ketiga tahapan tersebut.

1. Tahap pra penelitian

Prosedur tahap pra penelitian atau tahap pendahuluan adalah:

- a. Melakukan wawancara dengan guru matematika kelas XI IPA SMA Negeri 1 Sukoharjo pada tanggal 7 September 2021 untuk memperoleh informasi berupa data peserta didik, karakteristik peserta didik, jadwal pelajaran, cara guru mengajar di kelas, sarana dan prasarana yang terdapat di sekolah dalam mendukung pelaksanaan penelitian.
- b. Menentukan sampel penelitian dengan teknik *cluster random sampling* dan terpilihlah kelas XI IPA 2 sebagai kelas kontrol dan XI IPA 3 sebagai kelas eksperimen.
- c. Menetapkan materi yang digunakan dalam penelitian yaitu materi matriks.
- d. Membuat perangkat dan instrumen pembelajaran yaitu silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), LKPD elektronik berbasis *problem based learning*, kisi-kisi soal *posttest*, soal *posttest*, rubrik penilaian soal *posttest*.
- e. Mengkonsultasikan instrumen dengan dosen pembimbing dan guru bidang studi matematika kelas XI IPA SMA Negeri 1 Sukoharjo.
- f. Melakukan validasi instrumen tes kemampuan pemahaman konsep matematis siswa dengan Bapak Eko Diantoro selaku guru matematika kelas XI IPA SMA Negeri 1 Sukoharjo pada tanggal 20 September 2021.

- g. Melakukan uji coba instrumen tes kemampuan pemahaman konsep matematis siswa di luar kelas sampel yang telah memperoleh materi yang akan diujikan yaitu kelas XII IPA 2A, 3B, dan 5B.
- h. Menganalisis hasil uji coba instrumen tes penelitian yaitu uji reliabilitas instrumen tes, daya pembeda butir soal, dan taraf kesukaran butir soal.

2. Tahap penelitian

Tahap pelaksanaan penelitian meliputi:

- a. Melaksanakan kegiatan pembelajaran matematika materi matriks secara offline. Pada kelas eksperimen yaitu kelas XI IPA 3 pembelajarannya menggunakan LKPD elektronik berbasis *problem based learning* dan pada kelas kontrol yaitu kelas XI IPA 2 pembelajarannya menggunakan rangkuman materi berupa *power point*.
- b. Mengadakan *posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, untuk mengetahui hasil pembelajaran setelah diterapkannya LKPD elektronik berbasis *problem based learning* pada kelas eksperimen dan pembelajaran konvensional dengan menggunakan rangkuman materi berupa *power point* pada kelas kontrol.

3. Tahap pasca penelitian

Kegiatan yang dilakukan pada tahap pasca penelitian (tahap akhir) yaitu:

- a. Mengelola dan menganalisis data yang diperoleh.
- b. Membuat kesimpulan dari hasil penelitian tersebut
- c. Membuat laporan penelitian.

D. Data Penelitian

Data penelitian ini berupa data kuantitatif yaitu data nilai *posttest* kemampuan pemahaman konsep matematis pada pokok materi bahasan matriks yang terdiri dari 10 butir soal yang diberikan pada kelas eksperimen dengan proses pembelajarannya menggunakan LKPD elektronik berbasis *problem based learning* dan kelas kontrol dengan proses pembelajaran menggunakan pembelajaran konvensional.

E. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik tes. Teknik tes digunakan untuk mengumpulkan data kemampuan pemahaman konsep matematis siswa melalui *posttest* yang diberikan kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Tes kemampuan pemahaman konsep matematis yang diberikan terdiri dari 10 butir soal dengan pokok pembahasan matriks.

F. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian ini adalah instrument tes, yang digunakan untuk mengukur kemampuan pemahaman konsep matematis siswa. Instrument tes tersebut berbentuk soal uraian yang terdiri dari sepuluh butir soal. Soal-soal tes yang diberikan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk *posttest* adalah soal yang sama. Tes ini diberikan secara individual, tujuannya untuk mengukur perbedaan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa. Instrumen tes untuk mengukur kemampuan pemahaman konsep matematis siswa disusun berdasarkan indikator-indikator kemampuan pemahaman konsep matematis. Adapun pedoman penskoran tes kemampuan pemahaman konsep matematis siswa terdapat pada Lampiran B.3 halaman 141 dan kisi-kisi soal terdapat pada Lampiran B.1 halaman 136.

Untuk memperoleh data yang akurat, maka diperlukan instrumen yang memenuhi kriteria tes yang baik, yaitu memenuhi kriteria validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan taraf kesukaran. Sejalan dengan pendapat Matondang (2009: 1) bahwa suatu tes dikatakan baik apabila memenuhi syarat validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan taraf kesukaran. Berikut ini adalah penjelasan dari uji yang dilakukan terhadap instrumen tes kemampuan pemahaman konsep matematis siswa.

1. Validitas Instrumen Tes

Validitas tes yang digunakan dalam penelitian ini didasarkan pada validitas isi. Validitas isi diketahui dengan cara membandingkan isi yang terkandung dalam tes

dengan indikator pembelajaran yang telah ditentukan. Soal tes dikonsultasikan kepada guru mata pelajaran matematika kelas XI IPA SMA Negeri 1 Sukoharjo. Tes dikatakan valid jika soal tes telah dinyatakan sesuai dengan kompetensi dasar dan indikator kemampuan pemahaman konsep matematis. Penilaian terhadap kesesuaian isi dengan kisi-kisi tes dan kesesuaian bahasa dalam tes dengan kemampuan bahasa siswa dilakukan dengan mengisi daftar check list (✓) oleh guru mata pelajaran matematika kelas XI IPA SMA Negeri 1 Sukoharjo.

Setelah instrumen tes dikonsultasikan kepada guru mata pelajaran matematika kelas XI IPA SMA Negeri 1 Sukoharjo diperoleh hasil bahwa tes yang digunakan untuk mengambil data telah memenuhi validitas isi karena setiap butir soal telah sesuai dengan kompetensi dasar dan indikator pembelajaran yang diukur. Hasil penilaian selengkapny mengenai validitas tes dapat dilihat pada Lampiran B.5 halaman 149. Karena semua butir soal dinyatakan valid, maka soal diuji cobakan pada siswa yang berada diluar sampel yang sudah memperoleh materi sesuai dengan soal yang diujikan yaitu kelas XII IPA 2A, 3B, dan 5B. Data yang diperoleh dari hasil uji coba kemudian akan diolah untuk mengetahui reabilitas tes, daya pembeda, dan taraf kesukaran butir soal.

2. Reliabilitas Instrumen Tes

Reabilitas digunakan untuk menunjukkan sejauh mana instrumen dapat dipercaya dalam penelitian. Arikunto (2019: 100) menyatakan suatu tes dikatakan mempunyai taraf kepercayaan yang tinggi jika tes tersebut dapat memberikan hasil yang tetap atau mempunyai hasil yang konsisten dalam mengukur apa yang mesti diukur dan seandainya hasilnya berubah-ubah, perubahan yang terjadi dapat dikatakan tidak berarti. Rumus yang digunakan untuk menghitung indeks reliabilitas (r_{11}) dalam penelitian ini adalah rumus Alpha dalam Arikunto (2019: 122).

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

Keterangan : r_{11} : reliabilitas yang dicari

n : banyaknya butir soal

$\sum \sigma_i^2$: jumlah varians skor tiap-tiap butir soal

σ_t^2 : varians total skor

Untuk mencari varians digunakan rumus:

$$\sigma_i^2 = \frac{(\sum x_i^2) - \frac{(\sum x_i)^2}{N}}{N}$$

Keterangan: N : banyak data

$\sum x_i$: jumlah skor per butir soal

$\sum x_i^2$: jumlah kuadrat skor per butir soal

Untuk mencari varians total digunakan rumus:

$$\sigma_t^2 = \frac{(\sum x_t^2) - \frac{(\sum x_t)^2}{N}}{N}$$

Keterangan: N : banyak data

$\sum x_t$: jumlah skor total

$\sum x_t^2$: jumlah kuadrat skor total

Menurut Arikunto (2019), indeks reliabilitas yang digunakan untuk menginterpretasikan nilai reliabilitas disajikan pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Interpretasi Nilai Reliabilitas

Reliabilitas (r_{11})	Interpretasi
0,00 – 0,20	Sangat rendah
0,21 – 0,40	Rendah
0,41 – 0,60	Sedang
0,61 – 0,80	Tinggi
0,81 – 1,00	Sangat tinggi

Berdasarkan hasil analisis reabilitas tes diperoleh hasil koefisien reabilitas sebesar 0,86 dimana nilai tersebut $> 0,40$, Sehingga dapat disimpulkan bahwa instrumen tes yang digunakan memiliki kriteria reabilitas yang sangat tinggi. Hasil perhitungan reliabilitas selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran B.7 halaman 153.

3. Daya Pembeda Instrumen Tes

Daya pembeda soal menurut Arikunto (2019: 226) adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah. Untuk menghitung daya pembeda, terlebih dahulu diurutkan dari siswa yang memperoleh nilai rendah sampai siswa yang memperoleh nilai tertinggi. Menurut (Arikunto, 2019: 227) cara menentukan daya pembeda terbagi atas kelompok kecil (kurang dari 100 orang) dan kelompok besar (100 orang ke atas), karena dalam penelitian ini jumlah sampel kurang dari 100 orang maka kelompok tersebut masuk dalam kategori kelompok kecil. Cara menguji daya pembeda dalam kelompok kecil tersebut yaitu dilakukan pembagian dua sama rata yaitu 50% kelompok atas (kelompok yang memperoleh nilai tertinggi) dan 50% kelompok bawah (kelompok yang memperoleh nilai terendah). Menurut Hairun (2020: 119), daya pembeda dihitung menggunakan rumus:

$$DP = \frac{XK_A - XK_B}{Skor maks}$$

Keterangan: DP : indeks daya pembeda satu butir soal
 XK_A : rata-rata skor kelompok atas pada butir soal
 XK_B : rata-rata skor kelompok bawah pada butir soal
 Skor maks : jumlah skor maksimum pada butir soal

Menurut Hairun (2019: 119), kriteria yang digunakan untuk menginterpretasikan daya pembeda disajikan pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Interpretasi Nilai Daya Pembeda

Interval Nilai Daya Pembeda	Interpretasi
-1,00 – 0,19	Kurang baik
0,20 – 0,29	Cukup
0,30 – 0,39	Baik
0,40 – 1,00	Sangat baik

Soal yang digunakan dalam penelitian ini adalah soal yang memiliki indeks daya pembeda minimal 0,20 dengan interpretasi cukup. Berdasarkan hasil perhitungan,

nilai daya pembeda memiliki interpretasi yaitu soal nomor 1 dan 3 cukup, soal nomor 2, 4, 5, dan 8 baik, serta soal nomor 6a, 6b, 7a, dan 7b sangat baik. Hasil penghitungan daya pembeda butir soal selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran B.9 halaman 159.

4. Taraf Kesukaran Instrumen Tes

Bilangan yang menunjukkan sukar dan mudahnya suatu soal disebut indeks kesukaran (*difficulty index*) (Arikunto, 2019: 223). Indeks kesukaran menunjukkan taraf kesukaran suatu soal. Menurut Sumardi (2020:99) nilai indeks kesukaran (P) suatu soal dapat dihitung dengan menggunakan rumus.

$$P = \frac{\bar{x}_i}{X_{max}}$$

Dimana: P = indeks kesukaran
 $\bar{x}_i$ = rata-rata skor ke-i
 X_{max} = skor maksimum yang ditetapkan untuk butir soal tertentu

Untuk menginterpretasi taraf kesukaran suatu butir soal digunakan kriteria indeks kesukaran menurut Sumardi (2020: 99) pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Interpretasi Nilai Taraf Kesukaran

Tingkat Kesukaran	Interpretasi
0,00 – 0,30	Sukar
0,31 – 0,70	Sedang
0,71 – 1,00	Mudah

Berdasarkan hasil perhitungan, nilai taraf kesukaran pada soal nomor 3 dan 7b mudah, soal nomor 1, 2, 4, 5, 6a, 6b, 7a dan 8 sedang. Perhitungan taraf kesukaran setiap butir soal tes selengkapnya terdapat pada Lampiran B.8 halaman 157.

Setelah dilakukan analisis validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan taraf kesukaran butir soal instrumen tes diperoleh rekapitulasi hasil uji prasyarat instrumen tes seperti yang disajikan pada Tabel 3.6.

Tabel 3. 6 Rekapitulasi Hasil Uji Prasyarat Instrumen Tes

Soal	Validitas	Reliabilitas	Daya Pembeda	Taraf Kesukaran	Keputusan
1	Valid	0,86 (Reliabel)	0,22 (Cukup)	0,70 (Sedang)	Layak digunakan
2			0,33 (Baik)	0,58 (Sedang)	
3			0,22 (Cukup)	0,72 (Mudah)	
4			0,34 (Baik)	0,59 (Sedang)	
5			0,32 (Baik)	0,50 (Sedang)	
6a			0,42 (Sangat Baik)	0,57 (Sedang)	
6b			0,51 (Sangat Baik)	0,55 (Sedang)	
7a			0,88 (Sangat Baik)	0,48 (Sedang)	
7b			0,48 (Sangat Baik)	0,74 (Mudah)	
8			0,31 (Baik)	0,33 (Sedang)	

Berdasarkan Tabel 3.6 dapat disimpulkan bahwa instrumen tes kemampuan pemahaman konsep matematis siswa dinyatakan valid, memenuhi kriteria reliabilitas yaitu sangat tinggi, daya pembeda dengan kriteria cukup, baik, dan sangat baik serta taraf kesukaran dengan kriteria mudah dan sedang. Maka dengan demikian, instrumen tes kemampuan pemahaman konsep matematis siswa layak digunakan untuk mengumpulkan data.

G. Teknik Analisis Data dan Pengujian Hipotesis

Sebelum dilakukan pengujian hipotesis dilakukan terlebih dahulu uji prasyarat terhadap data *posttest* kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang telah diperoleh. Uji prasyarat ini bertujuan untuk mengetahui apakah data sampel berasal dari data populasi yang berdistribusi normal dan memiliki varians yang homogen. Hal ini dilakukan untuk menjadi acuan dalam menentukan langkah pengujian hipotesis.

1. Uji Normalitas Data *Posttest* Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa

Uji normalitas data dilakukan untuk menentukan jenis statistika yang digunakan untuk menguji data *posttest* kemampuan pemahaman konsep matematis siswa. Uji normalitas dalam penelitian ini menggunakan uji *Chi-Kuadrat*. Dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$. Rumusan hipotesis H_0 : data *posttest* kemampuan pemahaman konsep matematis berasal dari populasi yang berdistribusi normal, H_1 : data *posttest* kemampuan pemahaman konsep matematis tidak berasal dari populasi yang berdistribusi normal, dan uji *Chi-Kuadrat* menurut Syah (dalam Qomusuddin 2019:34-35) dan Risdiana (2019:67).

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

Keterangan: O_i : frekuensi pengamatan

E_i : frekuensi harapan

k : banyaknya kelas interval

Setelah data *posttest* kemampuan pemahaman konsep matematis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol dilakukan uji normalitas dengan menggunakan uji *Chi-Kuadrat* dan menggunakan kriteria uji : Terima H_0 jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ dengan χ^2_{tabel} diperoleh dari $\chi^2_{(1-\alpha)(k-3)}$. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh $\chi^2_{hitung} = 7,45 < \chi^2_{tabel} = 7,81$ pada kelas eksperimen dan $\chi^2_{hitung} = 0,98 < \chi^2_{tabel} = 7,81$ pada kelas kontrol, maka diperoleh kesimpulan bahwa data *posttest* kedua kelas sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran C.7 halaman 170 dan C.8 halaman 172.

2. Uji Homogenitas Data *Posttest* Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah populasi penelitian mempunyai variansi yang sama atau tidak. Rumusan hipotesisnya adalah $H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ (varians kedua populasi sama) dan $H_1: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ (varians kedua populasi tidak

sama). Dengan taraf signifikan: $\alpha = 0,05$. Rumus uji homogenitas Menurut Sudjana (2005: 249-250) adalah sebagai berikut.

$$F_{hitung} = \frac{s_b^2}{s_k^2} \text{ dengan } s^2 = \frac{n \sum f_i X_i^2 - (\sum f_i X_i)^2}{n(n-1)}$$

Keterangan: S_1^2 = varians terbesar
 S_2^2 = varians terkecil

Setelah data nilai *posttest* kemampuan pemahaman konsep matematis siswa dilakukan uji homogenitas dengan kriteria uji, tolak H_0 jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ dengan F_{tabel} adalah $F_{(\frac{1}{2}\alpha)(v_1, v_2)}$. Dari daftar distribusi F dengan derajat kebebasan masing-masing sesuai dk pembilang dan penyebut, diperoleh hasil perhitungan $F_{hitung} = 1,02 < F_{tabel} = 2,09$, maka diperoleh kesimpulan bahwa data *posttest* kemampuan pemahaman konsep matematis siswa kedua kelas sampel homogen. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran C.9 halaman 174.

3. Uji Hipotesis

Berdasarkan hasil uji normalitas dan uji homogenitas pada data *posttest* kemampuan pemahaman konsep matematis, diperoleh hasil bahwa data *posttest* pemahaman konsep matematis siswa berdistribusi normal dan homogen. Maka dari itu untuk uji hipotesisnya digunakan uji parametrik, yaitu uji kesamaan dua rata-rata menggunakan uji- t . Hipotesis uji kesamaan dua rata-rata yaitu sebagai berikut.

$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$ (Rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang mengikuti proses pembelajaran dengan menggunakan LKPD elektronik berbasis *problem based learning* lebih kecil sama dengan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang mengikuti model pembelajaran konvensional).

$H_1: \mu_1 > \mu_2$ (Rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang mengikuti proses pembelajaran menggunakan LKPD elektronik berbasis *problem based learning* lebih tinggi dari pada siswa yang mengikuti model pembelajaran konvensional).

Pada penghitungan uji hipotesis ini taraf signifikansi yang digunakan adalah $\alpha = 0,05$. Rumus uji- t yang digunakan menurut Sudjana (2005: 243) sebagai berikut.

$$t_{hitung} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \text{ dengan } s^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Keterangan: $\bar{x}_1$ = rata-rata skor *posttest* pada kelas eksperimen

$\bar{x}_2$ = rata-rata skor *posttest* pada kelas kontrol

n_1 = banyaknya subyek kelas eksperimen

n_2 = banyaknya subyek kelas kontrol

s_1^2 = varians kelompok eksperimen

s_2^2 = varians kelompok kontrol

s^2 = varians gabungan

Kriteria pengujian adalah H_0 diterima jika diperoleh $t_{hitung} < t_{tabel}$ dengan

$$t_{tabel} = t_{(1-\alpha)(n_1+n_2-2)}.$$

IV. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, diperoleh kesimpulan bahwa kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang mengikuti pembelajaran dengan menggunakan LKPD elektronik berbasis *problem based learning* lebih tinggi dari pada siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional dengan menggunakan rangkuman materi berupa *power point*. Dengan demikian maka penerapan LKPD elektronik berbasis *problem based learning* berpengaruh terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa kelas XI IPA SMA Negeri 1 Sukoharjo semester ganjil tahun pelajaran 2021/2022 pada pokok bahasan materi matriks.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, peneliti memberikan saran-saran sebagai berikut:

1. Bagi Peneliti selanjutnya

Berdasarkan hasil penelitian ini peneliti selanjutnya disarankan untuk dapat melakukan penelitian terkait pengaruh LKPD elektronik berbasis *problem based learning* terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa pada pokok bahasan lain atau jenjang sekolah yang berbeda dan kondisi pembelajaran yang berbeda. Peneliti selanjutnya juga dapat memasukkan pilihan-pilihan perintah yang ada pada *platform liveworksheet* yang belum dapat diterapkan dalam penelitian ini serta peneliti selanjutnya disarankan untuk menggunakan fitur *make interactive workbooks* agar nantinya LKPD dan hasil pekerjaan siswa dapat tersimpan dalam satu buku kerja dan dapat dibuka kapan saja.

2. Bagi guru

Berdasarkan hasil penelitian LKPD elektronik berbasis *problem based learning* dapat berpengaruh terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa, sehingga LKPD elektronik berbasis *problem based learning* dapat dijadikan alternatif pembelajaran matematika di era digital ini dalam meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa. Kemudian juga disarankan bagi guru untuk memperhatikan dan mempersiapkan strategi dalam penerapan LKPD elektronik berbasis *problem based learning* baik saat pembelajaran luring dengan tatap muka terbatas atau daring agar nantinya tujuan dari pembelajaran dapat tercapai.

3. Bagi sekolah

LKPD elektronik berbasis *problem based learning* diharapkan dapat menjadi alternatif pembelajaran saat pembelajaran langsung dikelas tidak dapat dilaksanakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Afridiani, Tiara., Soro, Slamet., & Faradillah, Ayu. 2020. Pengaruh Model *Problem Based Learning* (PBL) Berbasis Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis. *Euclid*, 7(1), 12-21.
- Agustina, A., Isnaini, M., & Nery, R. S. 2016. Pengembangan Bahan Ajar Matematika Menggunakan Edmodo Pada Materi Fungsi. *Jurnal Pendidikan Matematika RAFA*, 2(1), 123-141.
- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. 2001. *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. Longman.
- Andriyani, N., Hanafi, Y., Safitri, I., & Hartini, S. 2020. Penerapan Model *Problem Based Learning* Berbantuan LKPD *Live Worksheet* Untuk Meningkatkan Keaktifan Mental Siswa Pada Pembelajaran Tematik Kelas VA SD Negeri Nogopuro.
- Arief, H. S., Maulana, M., & Sudin, A. 2016. Meningkatkan Motivasi Belajar Melalui Pendekatan *Problem Based Learning* (PBL). *Jurnal Pena Ilmiah*, 1(1), 141-150.
- Arikunto. 2019. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Asih, E. S. B., Sutiarto, S., & Wijaya, A. P. 2019. Pengaruh Model *Problem Based Learning* Terhadap Pemahaman Konsep Matematis Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika Unila*, 7(2), 146-157.
- Bayas, M. A. F., & León, E. P. G. 2019. *Influencia del uso de una plataforma gratuita en el aprendizaje del inglés en Babahoyo. Dominio de las Ciencias*, 5(2), 209-222.
- Chomaidi, H., & Salama. 2018. *Pendidikan dan Pengajaran Strategi Pembelajaran Sekolah*. Jakarta: PT Grasindo.
- Choo, S. S., Rotgans, J. I., Yew, E. H., & Schmidt, H. G. 2011. *Effect Of Worksheet Scaffolds On Student Learning In Problem-Based Learning. Advances in health sciences education*, 16(4), 517-528.

- Departemen Pendidikan Indonesia. 2008. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Pusat Bahasa.
- Depdikbud. 2014. PERMENDIKBUD No.58 Th. 2014 tentang Kurikulum 2013 Sekolah Menengah Pertama/Madrasah Tsanawiyah.
- Fahrurrozi, Hamdi, S. 2017. *Metode Pembelajaran Matematika*. Lombok Timur NTB: Universitas Hamzanwadi Press.
- Faradillah, A., Hadi, W., & Soro, S. 2020. *Evaluasi Proses dan Hasil Belajar (EPHB) Matematika dengan Diskusi dan Simulasi*. Jakarta Selatan: Uhamka Press.
- Fathurrohman, M. 2017. *Model-Model Pembelajaran Inovatif*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Fitri, A. 2020. *Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Pendekatan Problem Based Learning (PBL) Pada Materi Himpunan untuk Siswa MTs di Indragiri Hilir* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau).
- Fitri, R., Helma, Hendra, S. 2014. Penerapan Strategi *The Firing Line* Pada Pembelajaran Matematika Siswa Kelas XI IPS SMA Negeri 1 Batipuh. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(3), 18-22
- Fitriani, K., & Maulana, M. 2016. Meningkatkan Kemampuan Pemahaman dan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SD Kelas V Melalui Pendekatan Matematika Realistik. *Mimbar Sekolah Dasar*, 3(1), 40-52.
- Hairun, Y. 2020. *Evaluasi dan penilaian dalam pembelajaran*. Deepublish.
- Hanafi, H., Adu, L., & Muzakkir, H. 2018. *Profesionalisme Guru Dalam Pengelolaan Kegiatan Pembelajaran di Sekolah*. Yogyakarta: Deepublish.
- Handayani, E. 2017. Penerapan Model *Problem Based Learning* untuk Meningkatkan Kemampuan Memahami Perkalian Bilangan. *Briliant: Jurnal Riset dan Konseptual*, 2(3), 319-327.
- Hasanati, Z. 2020. *Pengaruh Model Problem Based Learning Berbantuan LKS-E Multirepresentasi Terhadap Pemahaman Konsep pada Materi Larutan Asam dan Basa* (Doctoral dissertation, Universitas Negeri Semarang).
- Herawati, O. D. P., Siroj, R., & Basir, D. 2010. Pengaruh Pembelajaran *Problem Posing* Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa Kelas XI IPA SMA Negeri 6 Palembang. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1).
- Hidayati, Baiq Nunung, & Zulandri, Zulandri. 2021. Efektifitas LKPD Elektronik sebagai Media Pembelajaran pada Masa Pandemi Covid-19 untuk Guru di YPI Bidayatul Hidayah Ampenan. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 4(2).

<https://www.kemdikbud.go.id/main/blog/2020/08/kemendikbud-terbitkan-kurikulum-darurat-pada-satuan-pendidikan-dalam-kondisi-khusus>

Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI). [online]. Diakses di: <http://kbbi.web.id>.

Kemdikbud, R. I. 2021. Keputusan Bersama Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan, Menteri Agama, Menteri Kesehatan, Dan Menteri Dalam Negeri Republik Indonesia Tentang Panduan Penyelenggaraan Pembelajaran Di Masa Pandemi Covid-19.

Khikmiyah, F. 2021. Implementasi Web Live Worksheet Berbasis *Problem Based Learning* Dalam Pembelajaran Matematika. *Pedagogy: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 1-12.

Kilpatrick, J., Swafford, J., & Findell, B. (Eds.). 2001. *Adding it Up: Helping Children Learn Mathematics*. Washington, DC: National Academy Press.

Koesoema, D. 2009. *Pendidik Karakter Di Zaman Keblinger: Mengembangkan Visi Guru Sebagai Pelaku Perubahan dan Pendidik Karakter*. Jakarta: Grasindo.

Kusumaningtyas, R. Ayu., Restu, D., Sri, B. H., & Bunga, S. F. 2018. *Uji Kompetensi Guru*. Jakarta: Bumi Aksara.

Lestari, M. (2021). *Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Problem Based Learning Untuk Memfasilitasi Hasil Belajar Matematis Siswa Pada Materi Perbandingan* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau).

Lismaya, L. 2019. *Berpikir Kritis & PBL:(Problem Based Learning)*. Surabaya: Media Sahbat Cendekia.

Matondang, Z. 2009. Validitas dan Reliabilitas Suatu Instrumen Penelitian. *Jurnal tabularasa*, 6(1), 87-97.

Maulana, G., & Karso 2017. *Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematis Mahasiswa*. Jakarta, UHAMKA.

Mawaddah, S., & Maryanti, R. 2016. Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa SMP Dalam Pembelajaran Menggunakan Model Penemuan Terbimbing (*Discovery Learning*). *Edu-Mat: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1).

Noer, S. N. 2018. *Disain Pembelajaran Matematika*. Bandar Lampung: Graha Ilmu.

Novriani, S., Hakim, L., & Lefudin, L. 2021. Pengembangan E-LKPD Materi Momentum dan Impuls Berbasis Android untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa. *Phenomenon: Jurnal Pendidikan MIPA*, 11(1), 29-44.

- Nurwahid, M., & Shodikin, A. 2021. Komparasi Model Pembelajaran *Problem Based Learning* dan *Inquiry Based Learning* Ditinjau dari Kemampuan Pemahaman Konsep dan Pemecahan Masalah Matematika Siswa dalam Pembelajaran Segiempat. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(3), 2218-2228.
- Pane, A., & Dasopang, M. D. 2017. Belajar dan Pembelajaran. *Fitrah: Jurnal Kajian Ilmu-Ilmu Keislaman*, 3(2), 333-352.
- Permendikbud Nomor 35 Tahun 2018 Tentang Perubahan Atas Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Nomor 58 tahun 2014 tentang Kurikulum 2013 Sekolah Menengah pertama/Madrasah Tsanawiyah.
- Platform liveworksheet. <https://www.liveworksheets.com/>
- Pranata, E. 2016. Implementasi Model Pembelajaran *Group Investigation* (GI) Berbantuan Alat Peraga Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika. *JPMI (Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia)*, 1(1), 34-38.
- Pratiwi, D. D. 2016. Pembelajaran *Learning Cycle* 5E Berbantuan Geogebra Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(2), 191-202.
- Presiden Republik Indonesia. 2003. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional.
- Purwasih, R., Aripin, U., & Fitrianna, A. Y. 2018. Implementasi Pembelajaran *Worksheet* Berbasis ICT Untuk Peningkatan Kemampuan *High Order Mathematical Thinking* (HOMT) Siswa SMP. *JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)*, 7(1), 57-65.
- Pusat Penilaian Pendidikan Kemendikbud. https://hasilun.puspendik.kemdikbud.go.id/#2016-2017-2018-2019!smp!capaian_wilayah!99&99&999!T&03&T&T&1&1!&.
- Qomusuddin, I. F. 2019. *Statistik pendidikan (Lengkap dengan aplikasi IMB SPSS Statistic 20.0)*. Deepublish.
- Risdiana, F.Y. 2019. *Statistik Sosial* (Vol. 166). Duta Media Publishing.
- Rusman. 2012. *Model-Model Pembelajaran Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Septantiningtyas, N., Shofiatun, Madanibillah, A., & Rahman, M. 2021. *Pembelajaran Sains*. Jawa Tengah: Lakeisah.
- Siregar, N. R. 2017. Persepsi Siswa Pada Pelajaran Matematika: Studi Pendahuluan Pada Siswa yang Menyenangi Game. *Prosiding Temu Ilmiah Nasional X Ikatan Psikologi Perkembangan Indonesia*, 1.

- Sudjana. 2005. *Metoda Statistika*. Bandung: Tarsito Bandung.
- Sugiyono. 2008. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: ALFABETA Bandung.
- Sugono, D. 2008. *Tesaurus Bahasa Indonesia Pusat Bahasa*. Jakarta: Pusat Bahasa Departemen Pendidikan Nasional.
- Sumardi, M. 2020. *Teknik Pengukuran Dan Penilaian Hasil Belajar*. Deepublish.
- Surani, D. 2019. Studi literatur: Peran teknologi pendidikan dalam pendidikan 4.0. *In Prosiding Seminar Nasional Pendidikan FKIP* (Vol. 2, No. 1, pp. 456-469).
- Susanto, A. 2013. *Teori Belajar dan Pembelajaran di Sekolah Dasar*. Jakarta: Kencana Prenamedia Group.
- Syahrur, Salim. 2012. *Metodologi Penelitian Kuantitatif*. Bandung: Citapustaka Media
- Wajdi, H. F. 2021. *Buku Ajar Perencanaan Pengajaran Panduan Di Perguruan Tinggi*. Ahlimedia Book.
- World Health Organization. <https://www.who.int/indonesia/news/novel-coronavirus/qa/qa-for-public>.
- Wulandari, B., & Surjono, H. D. 2013. Pengaruh *Problem Based Learning* Terhadap Hasil Belajar Ditinjau Dari Motivasi Belajar PLC di SMK. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 3(2).
- Wulansari, A. D. 2014. Efektivitas Penerapan Metode Pembelajaran *Student Teams Achievement Divisions* dan *Team Assisted Individualization* Pada Materi Regresi Linier. *Cendekia: Jurnal Kependidikan dan Kemasyarakatan*, 12(1), 155-173.
- Yanti, R. A., Asnawati, R., & Wijaya, A. P. 2019. Pengaruh Model *Problem Based Learning* Terhadap Pemahaman Konsep Matematis Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika Unila*, 7(4), 464-476.
- Zahro, U. L., Serevina, V., & Astra, M. 2017. Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Fisika Dengan Menggunakan *Strategi Relating, Experiencing, Applying, Cooperating, Transferring* (REACT) Berbasis Karakter Pada Pokok Bahasan Hukum Newton. *WaPFI (Wahana Pendidikan Fisika)*, 2(1).
- Zubainur, C.M., & Bambang S. 2017. *Perencanaan Pembelajaran Matematika*. Darussalam, Banda Aceh: Syiah Kuala University Press.
- Zulmiyetri, Nurhastutu, & Saffarudin. 2020. *Penulisan Karya Ilmiah*. Jakarta: Kencana.