



**PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN KIMIA BERBASIS
PROJECT BASED LEARNING (PJBL) UNTUK MENINGKATKAN
KREATIVITAS BERPIKIR DAN LITERASI SAINS SISWA
DI SMA N 1 PAGUYANGAN KABUPATEN BREBES**

TESIS

Disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan studi dan
memperoleh gelar Magister Pedagogi

Oleh :

Nama : Milati Masruroh
NPM : 7321800044

**PROGRAM STUDI MAGISTER PEDAGOGI
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS PANCASAKTI TEGAL
2024**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Milati Masruroh

NPM : 7321800044

Program Studi : Magister Pedagogi

Menyatakan bahwa tesis ini secara keseluruhan adalah hasil penelitian saya sendiri, keccuali pada bagian-bagian yang dirujuk sumbernya. Bila ternyata dikemudian hari diketahui ada yang tidak sesuai, maka saya siap menanggung akibatnya.

Tegal, Mei 2024

Yang menyatakan



Milati Masruroh
NPM. 7321800044

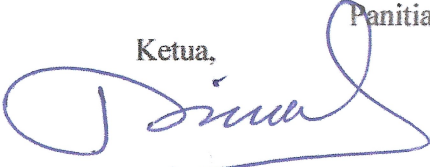
PENGESAHAN UJIAN TESIS

Tesis yang berjudul “Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Berbasis *Project Based Learning* (PjBL) Untuk Meningkatkan Kreativitas Berpikir dan Literasi Sains Siswa di SMA N 1 Paguyangan Kabupaten Brebes” karya :


Nama : Milati Masruroh
NPM : 7321800044
Program Studi : Magister Pedagogi

Telah dipertahankan dalam sidang panitia ujian tesis Pascasarjana Universitas Pancasakti Tegal pada hari Selasa, tanggal 23 Juli 2024

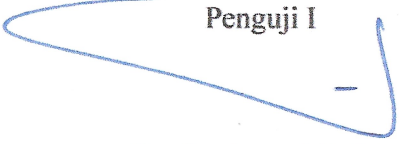
Tegal, 23 Juli 2024

Ketua,


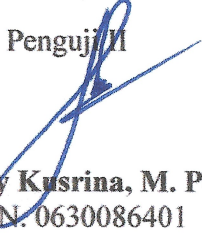
Dr. Taufiqulloh, M. Hum.
NIDN. 0615087802

Sekretaris,


Prof. Dr. Sitti Hartinah, DS, M.M.
NIDN. 0017115401

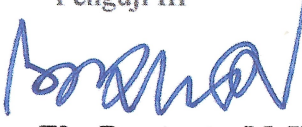
Penguji I


Dr. Suriswo, M. Pd.
NIDN. 0616036701

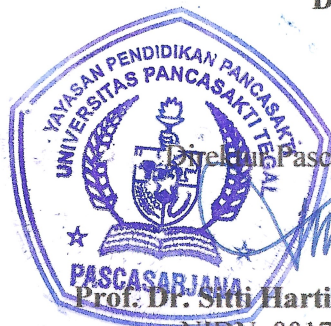
Penguji II


Dr. Tity Kusrina, M. Pd.
NIDN. 0630086401

Penguji III



Dr. Burhan Eko Purwanto, M. Hum.
NIDK. 8901890024

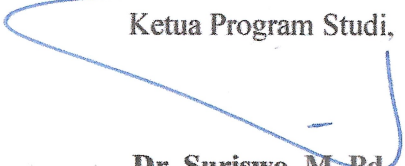


Mengetahui
Ketua Pascasarjana

Prof. Dr. Sitti Hartinah, DS, M.M.
NIDN. 0017115401

Mengetahui

Ketua Program Studi,


Dr. Suriswo, M. Pd.
NIDN. 0616036701

PERSETUJUAN PEMBIMBING TESIS

Tesis yang berjudul “Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Berbasis *Project Based Learning* (Pjbl) Untuk Meningkatkan Kreativitas Berpikir dan Literasi Sains Siswa Di SMA N 1 Paguyangan Kabupaten Brebes” karya :

Nama : Milati Masruroh
NPM : 7321800044
Program Studi : Magister Pedagogi

Telah disetujui oleh pembimbing untuk diajukan ke sidang panitia ujian tesis.

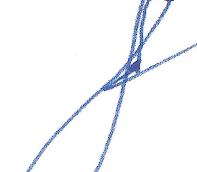
Tegal, 31 Mei 2024

Dosen Pembimbing Utama



Dr. Burhan Eko Purwanto, M. Hum
NIDK. 8901890024

Dosen Pembimbing Pendamping



Dr. Tity Kusrina, M. Pd.
NIDN. 0630086401



Prof. Dr. Sitti Hartinah. DS, M.M.
NIDN. 0017115401

ABSTRAK

Masruroh, Milati.2024. “Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Berbasis *Project Based Learning* (PjBL) Untuk Meningkatkan Kreativitas Berpikir dan Literasi Sains Siswa di SMA N 1 Paguyangan Kabupaten Brebes”. Tesis. Pembimbing I : Dr. Burhan Eko Purwanto, M. Hum., Pembimbing II : Dr. Tity Kusrina, M. Pd.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik modul pembelajaran kimia berbasis *projek*, menghasilkan modul pembelajaran kimia berbasis *projek* yang layak, menganalisis peningkatan kreativitas berpikir siswa setelah menggunakan modul pembelajaran kimia berbasis *projek*, dan menganalisis peningkatan literasi sains siswa setelah menggunakan modul pembelajaran kimia berbasis *Project Based Learning* (PjBL).

Pengembangan modul ini, menggunakan metode *Research and Development* (R&D), dengan model *Analisis, Design, Development, Implemetation, dan Evaluation*. Penelitian diawali dengan analisis kebutuhan, membuat desain modul pembelajaran, validasi oleh ahli materi dan ahli media, merevisi produk, melakukan uji coba terbatas dan lapangan. Analisis efektivitas penggunaan modul dilakukan dengan menggunakan *N Gain Score*.

Hasil penelitian menunjukkan desain modul pembelajaran kimia berbasis *project* dengan enam sintaks pembelajaran PjBL, uji kelayakan modul yang dikembangkan memenuhi kriteria layak. Hasil validasi ahli materi menunjukkan bahwa modul mencapai presentasi 82,89%, dengan kriteria sangat layak dan hasil dari validasi ahli media mencapai presentasi 85,48% dengan kriteria sangat layak. Jadi pembelajaran menggunakan modul berbasis *project* pada materi hidrokarbon dapat meningkatkan kreativitas berpikir siswa dengan *N Gain score* 56,71 dalam kategori cukup efektif. Di samping itu, pembelajaran ini dapat meningkatkan literasi *sains* siswa dengan *N Gain score* 56,16 dalam kategori cukup efektif.

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa karakteristik pengembangan modul pembelajaran kimia berbasis *project* teridentifikasi enam sintak pembelajaran, pengembangan modul berbasis *project* memenuhi kriteria layak, dan pembelajaran dengan menggunakan modul pembelajaran kimia berbasis *project* dapat meningkatkan kreativitas berpikir serta literasi sains siswa dalam kategori cukup efektif.

Kata Kunci : Modul Pembelajaran, Model *Project Based Learning* (PjBL), Kreativitas Berpikir, Literasi Sains.

ABSTRACT

Masruroh, Milati. 2024. "Development of a Project Based Learning (PjBL) Chemistry Learning Module to Enhance Students' Creative Thinking and Science Literacy at SMA N 1 Paguyangan, Brebes Regency". Thesis. Master's Program in Pedagogy. Graduate Program. Pancasakti University Tegal. Supervisor I: Dr. Burhan Eko Purwanto, M. Hum., Supervisor II: Dr. Tity Kusrina, M. Pd.

This study aims to identify the characteristics of project-based chemistry learning modules, produce viable project-based chemistry learning modules, analyze the improvement in students' creative thinking after using the project-based chemistry learning module, and analyze the improvement in students' science literacy after using the Project-Based Learning (PjBL) module.

The development of this module uses the Research and Development (R&D) method, with the Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation model. The research begins with a needs analysis, designing the learning module, validation by subject matter experts and media experts, revising the product, and conducting limited and field trials. The effectiveness analysis of the module use was conducted using the N Gain Score.

The research findings indicate that the design of chemistry learning modules based on project-based learning (PjBL) with six PjBL syntaxes, the feasibility test of the developed module meets the criteria for feasibility. Expert validation results in terms of subject matter show that the module achieves an 82.89% rating, deemed highly feasible, and media expert validation yields an 85.48% rating, also deemed highly feasible. Therefore, learning using project-based modules on hydrocarbon topics can enhance students' creative thinking with an N Gain score of 56.71 in the category of moderately effective. Additionally, this approach can improve students' science literacy with an N Gain score of 56.16 in the category of moderately effective.

Based on the research findings, it can be concluded that the characteristics of developing chemistry learning modules based on projects identified six learning syntaxes, the development of project-based modules meets feasibility criteria, and learning using project-based chemistry modules can effectively enhance students' creative thinking and science literacy in a moderately effective manner..

Keywords: Learning Module, Project Based Learning (PjBL) Model, Creative Thinking, Science Literacy

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto :

“Jika ada usaha dengan menjalani prosesnya pasti akan ada hasilnya”

Persembahan

Penulis mempersembahkan karya tesis ini kepada :

1. Kedua orang tua, H. Narsum, S. Pd. dan Hj. Mudjinah, A. Ma. Pd. yang selalu memberikan doa terbaik dalam segala hal.
2. Suami tercinta, Imam Efendi, S. Pd yang selalu mendoakan dan mendukung dalam segala hal.
3. Anak-anak tercinta, M. Arfan Maulidi Efendi dan M. Syafiq Arfiyan Efendi yang selalu menjadi penyemangat
4. Keluarga tercinta

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian tesis yang berjudul “Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Berbasis *Project Based Learning* (PjBL) Untuk Meningkatkan Kreativitas Berpikir dan Literasi Sains Siswa di SMA N 1 Paguyangan Kabupaten Brebes”. Tesis ini disusun untuk memenuhi persyaratan meraih gelar Magister Pedagogi di Program Pascasarjana Universitas Pancasakti Tegal.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr. Taufiqulloh, M.Hum., selaku Rektor Universitas Pancasakti Tegal.
2. Prof. Dr. Sitti Hartinah DS., M.M., selaku Direktur Pascasarjana Universitas Pancasakti Tegal yang telah memotivasi dan membimbing.
3. Dr. Suriswo, M. Pd., selaku Ketua Program Studi Magister Pedagogi Pascasarjana Universitas Pancasakti Tegal.
4. Dr. Burhan Eko Purwanto, M. Hum., selaku dosen pembimbing utama yang telah membimbing dan memotivasi penulis dalam menyelesaikan tesis.
5. Dr. Tity Kusrina, M. Pd., selaku dosen pembimbing pendamping yang telah membimbing dan memotivasi penulis dalam menyelesaikan tesis.
6. Dr. Ihdi Amin, M. Pd., selaku Kepala SMA N 1 Paguyangan yang telah membimbing, memotivasi, dan memberikan ijin penelitian.
7. Bapak/Ibu Dosen Program Studi Magister Pedagogi Pascasarjana Universitas Pancasakti Tegal.
8. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan tesis ini.

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak akan sulit untuk menyelesaikan tesis ini. Oleh karena itu, penulis mengharap kritik dan saran yang membangun untuk menyempurnakan penelitian ini. Semoga tesis ini bermanfaat untuk semua pihak yang membacanya.

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
PENGESAHAN UJIAN TESIS	iii
PERSETUJUAN PEMBIMBING TESIS	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Perumusan Masalah.....	6
C. Tujuan Penelitian.....	7
D. Manfaat Penelitian.....	7
BAB II KAJIAN TEORITIS.....	9
A. Kajian Pustaka	9
1. Modul Pembelajaran	9
2. Model Pembelajaran	16
3. Model Pembelajaran Berbasis <i>Projek Based Learning</i> (PjBL)	21
4. Kreativitas Berpikir	29
5. Literasi Sains	34
B. Kerangka Berpikir	40
C. Penelitian yang Relevan	42
D. Hipotesis Penelitian	44
BAB III METODE PENELITIAN	45
A. Jenis Penelitian	45
B. Tempat dan Waktu Penelitian	49

C. Subjek Penelitian	49
D. Jenis Data.....	49
E. Teknik Pengumpulan Data	50
F. Teknik Analisis Data	56
BAB IV HASIL PENELITIAN.....	62
A. Hasil Penelitian.....	62
1. <i>Analysis</i>	62
2. <i>Design</i>	63
3. <i>Development</i>	72
B. Pembahasan	86
1. <i>Analysis</i>	86
2. <i>Design</i>	86
3. <i>Development</i>	87
BAB V SIMPULAN DAN IMPLIKASI.....	90
A. Simpulan.....	90
B. Implikasi	90

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN-LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1	Kriteria Modul yang Baik	13
Tabel 2. 2	Sintak Model Project Based Learning (PjBL)	27
Tabel 3. 1	Kisi-Kisi Panduan Interview Analisis Kebutuhan Guru Terhadap Proses Pembelajaran Kimia dengan Model <i>Project</i>	50
Tabel 3. 2	Kisi-Kisi Analisis Kebutuhan Siswa.....	52
Tabel 3. 3	Kisi-Kisi Lembar Penilaian Modul Pembelajaran oleh Ahli Materi...	53
Tabel 3. 4	Kisi-Kisi Lembar Penilaian Modul Ahli Media.....	54
Tabel 3. 5	Indikator Penilaian Instrumen Kemampuan Kreativitas Berpikir.....	55
Tabel 3. 6	Indikator Penilaian Instrumen Kemampuan Literasi Sains Sesuai Standar PISA 2015	56
Tabel 3. 7	Kriteria Kelayakan Rancangan Produk menurut Arikunto	57
Tabel 3. 8	Kriteria Respon Siswa dan Guru.....	58
Tabel 3. 9	Klasifikasi <i>Indeks Gain</i>	61
Tabel 3.10	Pembagian nilai <i>N Gain</i> dalam Bentuk Persen	61
Tabel 4. 1	Kisi-kisi Lembar Penilaian Modul Pembelajaran	71
Tabel 4. 2	Kisi-kisi Lembar Penilaian Modul Pembelajaran	71
Tabel 4. 3	Kisi-kisi Respon Siswa terhadap Modul Pembelajaran	71
Tabel 4. 4	Kisi-kisi Respon Guru terhadap Modul Pembelajaran	71
Tabel 4. 5	Kisi-kisi Instrumen Kemampuan Kreativitas Berpikir	72
Tabel 4. 6	Kisi-kisi Instrumen Kemampuan Literasi Sains	72
Tabel 4. 7	Rekapitulasi Hasil Instrumen Penilaian Tahap I Modul Pembelajaran Kimia Berbasis <i>Project Based Learning</i> (PjBL).....	73
Tabel 4. 8	Rekapitulasi Hasil Instrumen Penilaian Tahap I.....	74
Tabel 4. 9	Hasil Evaluasi Nilai Post tes Kelas Eksperimen	78
Tabel 4. 10	Rekapitulasi Hasil Respon Siswa Terhadap Modul.....	79
Tabel 4. 11	Rekapitulasi Hasil Respon Guru terhadap Modul Pembelajaran.....	79
Tabel 4. 12	Validitas Instrumen Kreativitas Berpikir	80
Tabel 4. 13	Validitas Instrumen Literasi Sains dengan SPSS.....	80

Tabel 4. 14 Uji Validitas Instrumen Literasi Sains dengan Rumus <i>Korelasi Product Moment</i>	81
Tabel 4. 15 Uji Reliabilitas Instrumen Kreativitas Berpikir dan Literasi Sains ...	82
Tabel 4. 16 Uji Normalitas Instrumen Penelitian dengan Uji <i>Kolmogorov Smirnov</i>	83
Tabel 4. 17 Hasil Uji Homogenitas dengan Uji Levene	84
Tabel 4. 18 Uji Beda 2 Rerata (Uji t) Menggunakan SPSS	84
Tabel 4. 19 Hasil Pengujian <i>N Gain Score</i> untuk Kreativitas Berpikir dan Literasi Sains	85

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Langkah-langkah Penyusunan Modul.....	15
Gambar 2. 2 Kerangka Berpikir Penelitian	41
Gambar 3. 1 Desain Pengembangan Model ADDIE	48
Gambar 3. 2 Gedung SMA N 1 Paguyangan	49
Gambar 4. 1 Gambar Halaman Judul.....	64
Gambar 4. 2 Prakata.....	64
Gambar 4. 3 Daftar Isi.....	64
Gambar 4. 4 Glosarium.....	65
Gambar 4. 5 Identitas Modul	65
Gambar 4. 6 Capaian Pembelajaran	65
Gambar 4. 7 Tujuan Pembelajaran.....	66
Gambar 4. 8 Alur Tujuan Pembelajaran	66
Gambar 4. 9 Petunjuk Penggunaan Modul	66
Gambar 4. 10 Peta Konsep.....	67
Gambar 4. 11 Materi Pembelajaran	67
Gambar 4. 12 Apersepsi	67
Gambar 4. 13 Sintak Penentuan Pertanyaan Mendasar	68
Gambar 4. 14 Sintak Perancangan Proyek.....	68
Gambar 4. 15 Sintak Penyusunan Jadwal	68
Gambar 4. 16 Sintak Pengawasan Kemajuan Proyek	68
Gambar 4. 17 Sintak Pengujian Hasil	69
Gambar 4. 18 Sintak Pengevaluasian Pengalaman	69
Gambar 4. 19 Evaluasi Sumatif	69
Gambar 4. 20 Kunci Jawaban dan Pembahasan.....	69
Gambar 4. 21 Pedoman Penilaian	70
Gambar 4. 22 Refleksi Diri	70
Gambar 4. 23 Daftar Pustaka	70
Gambar 4. 24 Revisi Cover Modul Pembelajaran	76
Gambar 4. 25 Revisi Isi Modul Pembelajaran	77

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Berita Acara Ujian Tesis.....	98
Lampiran 2	Surat Ijin Penelitian	99
Lampiran 3	Surat Persetujuan Penelitian	100
Lampiran 4	Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian	101
Lampiran 5	Lembar Angket Kebutuhan Siswa.....	102
Lampiran 6	Lembar Angket Kuesioner Analisis Kebutuhan Guru.....	110
Lampiran 7	Lembar Wawancara dengan Guru Kimia terhadap Pembelajaran	116
Lampiran 8	Lembar Wawancara dengan Siswa Kelas XI	122
Lampiran 9	Lembar Validasi Ahli Materi.....	124
Lampiran 10	Validasi Ahli Media.....	133
Lampiran 11	Lembar Respon Siswa terhadap Modul Pembelajaran	148
Lampiran 12	Lembar Angket Penilaian Guru Kimia terhadap Kesesuaian Bahan Ajar dan Modul yang Dikembangkan	158
Lampiran 13	Modul Ajar Hidrokarbon	164
Lampiran 14	Kisi-kisi dan Instrumen Penilaian Kreativitas Berpikir.....	194
Lampiran 15	Kisi-kisi dan Instrumen Penilaian Literasi Sains.....	197
Lampiran 16	Daftar Hadir Siswa	207
Lampiran 17	Rekapitulasi Hasil Belajar Siswa Kelas Eksperimen	212
Lampiran 18	Rekapitulasi Hasil Belajar Siswa Kelas Kontrol	219
Lampiran 19	Data Uji Validitas	225
Lampiran 20	Data Uji Reliabilitas	227
Lampiran 21	Data Uji Normalitas.....	228
Lampiran 22	Data Uji Homogenitas	229
Lampiran 23	Data Uji t	230
Lampiran 24	Data <i>N Gain Score</i>	231
Lampiran 25	Dokumentasi.....	232

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kurikulum merdeka memberi keleluasan guru dalam menghasilkan pembelajaran bermutu yang disesuaikan kebutuhan siswa dan lingkungan belajarnya. Pencetusan kurikulum merdeka oleh Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi (Kemendikbudristek) merupakan cara untuk menanggulangi krisis pembelajaran akibat pandemi Covid-19. Pada awalnya dikenal dengan Kurikulum Prototipe atau Kurikulum dengan Paradigma Baru.

Dalam kurikulum merdeka, siswa mempunyai keleluasaan dalam mengatur pembelajaran yang disesuaikan keinginan dan bakat mereka. Konsep ini menuntut peningkatan kualitas pendidikan dan penggunaan model pembelajaran inovatif, agar dapat memenuhi kebutuhan siswa dengan optimal. Penerapan kurikulum merdeka membutuhkan pendekatan pembelajaran, sehingga membantu keaktifan belajar siswa untuk terlibat langsung berdasarkan pengalaman interaksi dengan lingkungan mereka (Lestari et al., 2023:2).

Dalam pembelajaran, beberapa guru menerapkan metode pembelajaran dengan paradigma lama seperti ceramah dan siswa hanya mendengarkan sehingga siswa mengalami kebosanan dalam proses belajar mengajar. Hal itu terjadi, karena guru tidak dapat memberikan sentuhan emosional terhadap siswa dalam proses pembelajaran. Sedangkan dalam paradigma baru, kurikulum mengharuskan keaktifan siswa dalam membangun makna dari konsep-konsep kimia yang dipelajari dan peran guru hanya sebagai fasilitator. (Sihotang, 2020:91).

Pembelajaran kimia yang dilaksanakan di kelas karena guru masih memegang peran utama menyebabkan kebosanan pada siswa. Beberapa siswa seringkali tidak merespon dan cenderung menghafal daripada memahami

konsep. Hal tersebut menyebabkan pengembangan keterampilan berpikir siswa menjadi kurang terampil dalam pada saat menyelesaikan permasalahan maupun mengaplikasikan beberapa materi yang sudah diajarkan. Aktivitas siswa yang kurang aktif dalam berpendapat dan bertanya dalam pembelajaran menggambarkan siswa yang cenderung berpusat pada guru.

Kimia termasuk dalam rumpun IPA, sehingga memiliki ciri-ciri yang sama dengan IPA seperti objek, cara mendapatkan, dan kegunaan dari ilmu kimia. Pada mulanya, kimia adalah ilmu yang didapatkan dan perluas atas dasar percobaan (induktif), namun dalam perkembangan selanjutnya dipelajari dan dikembangkan atas dasar percobaan (deduktif). Kimia sebagai suatu produk dan proses ilmiah saling berkaitan dan tidak bisa terpisahkan. Kimia sebagai suatu produk menjelaskan tentang fakta, konsep, prinsip, dan hukum, serta teori yang ditemukan oleh para ilmuwan. Kimia sebagai suatu proses ilmiah menjelaskan tentang penelitian ilmiah. Tujuan khusus dari mempelajari kimia bagi siswa adalah sebagai bekal ilmu, pemahaman, dan keterampilan yang diperlukan dalam penelitian dan pengembangan selanjutnya (Umar, 2016).

Sekolah tingkat pendidikan SMA merupakan sekolah menengah ke atas yang pembelajarannya akan diarahkan ke dalam pendidikan tingkat perguruan tinggi. Untuk melatih keterampilan, cara berfikir kritis, daya analisa yang baik dan kolaborasi dalam pembelajaran sistem pendidikan SMA, dibutuhkan suatu perangkat yang dapat mengakomodir semua *soft-skill* dan *hard skill* tersebut. Berdasarkan hal tersebut, maka dalam kurikulum merdeka diutamakan menggunakan model-model pembelajaran yang berfokus pada siswa, seperti yang berbasis *project*.

Capaian pembelajaran mata pelajaran kimia untuk fase F adalah siswa mampu mengaplikasikan proses matematika pada perhitungan kimia; Siswa mampu mengkaji sifat, struktur, dan interaksi partikel pada pembentukan beberapa senyawa; siswa mampu memiliki pemahaman dan menjabarkan tentang energi, laju, dan kesetimbangan kimia; siswa mampu memakai konsep asam basa; siswa mampu mengkaji kimia organik; siswa mampu

memahami konsep kimia pada makhluk hidup; siswa dapat menerangkan konsep kimia yang digunakan untuk kehidupan sehari-hari yang menunjukkan berbagai inovasi dalam perkembangan ilmu kimia. Pengetahuan siswa yang lebih mendalam tentang kimia dapat meningkatkan minat yang membantu siswa untuk melanjutkan ke perguruan tinggi sehingga mewujudkan masa depan yang lebih baik. Siswa dituntut mempunyai pikiran yang kritis dan terbuka melalui kerja yang ilmiah dengan menerapkan kejujuran, objektivitas, berpikir kritis, kreativitas, kemandirian, inovasi, kolaborasi, dan berkebhinekaan global sebagai bagian dari profil pelajar Pancasila.

Siswa di kelas masih menghadapi kesulitan pada pelajaran kimia yang tercermin dari hasil evaluasi yang rendah dan kesulitan pada saat menyelesaikan soal-soal kimia. Penyebab dari permasalahan ini adalah dalam menanamkan konsep ke siswa untuk pembelajaran kimia masih kurang efektif. Pemecahan masalah pada proses pembelajaran kimia adalah dengan menerapkan strategi-strategi atau metode belajar yang melibatkan siswa secara langsung dan bertahap.

Keterbatasan pengetahuan guru menguasai Informasi dan Teknologi (IT) menjadi salah satu penyebab satu-satunya sumber belajar adalah buku teks atau buku pegangan guru yang tersedia di perpustakaan sekolah. Siswa hanya terpaku pada satu sumber belajar yang menyebabkan siswa tidak dapat berkembang. Pemanfaatan sumber pembelajaran digital memungkinkan siswa untuk belajar secara mandiri dan berkolaborasi sesama teman sejawatnya. Seiring tuntutan guru yang harus mampu mengembangkan profesionalisme, sarana belajar yang lebih baik dan menarik harus dapat disediakan sehingga dalam pembelajaran dapat mendukung kelancaran dan keberhasilan siswa. Alternatif yang dilakukan guru diantaranya dengan pembuatan modul pembelajaran yang menarik baik cetak maupun non cetak.

Peran penting modul dalam proses belajar mengajar bisa meningkatkan kualitas pembelajaran, apalagi pengembangannya tersebut sudah selaras kebutuhan guru dan siswa serta pemanfaatan yang tepat. Dengan adanya

bahan ajar, awalnya guru di kelas dianggap sebagai sumber informasi satu-satunya yang ada dan siswa hanya sebatas menerima informasi yang tidak aktif, maka guru difokuskan sebagai fasilitator yang mendukung dan membimbing pembelajaran siswa (Najuah, Lukitoyo, and Wirianti,2020:6).

Model pembelajaran yang menarik minat siswa melalui penggunaan media pembelajaran inovatif dan disesuaikan dengan materi yang sedang dibahas adalah model pembelajaran berbasis *Project*. Alternatif penggunaan model ini memiliki potensi besar untuk mengajarkan secara efektif tentang pengetahuan dan juga keterampilan, serta mengembangkan konsep secara lebih detail, menciptakan kurikulum sekolah lebih menarik dengan menyediakan pengalaman belajar yang nyata untuk siswa.

Penerapan model pembelajaran berbasis *Projek* dalam pembelajaran memberi peluang mendapatkan proses belajar yang menyenangkan dan berarti, khususnya yang tengah bersiap-siap memasuki dunia kerja. Keterlibatan langsung para siswa bebas untuk merencanakan, merancang, dan melakukan penyelidikan ilmiah. Aktivitas yang dilakukan juga tetap pada batas kemampuan berpikir siswa (Tinenti, 2018:3).

Indonesia telah berpartisipasi pada program PISA dari tahun 2000 hingga tahun 2012, tetapi belum menunjukkan adanya peningkatan skor literasi sains siswa. Dari tahun 2000 hingga tahun 2012 masing-masing sebesar 393, 361, 393, 383, 382. (OECD, 2003; 2004; 2007; 2010; 2014). Hasil dari analisis pada tahun 2012, menunjukkan siswa mendapat nilai 41,9% pada tingkat terendah atau level 1, dan hanya 0,6% pada tingkat tertinggi atau dari enam level kemampuan yang dikembangkan PISA berada pada level 4. Sedangkan peserta negara lain dapat mencapai level 5 dan 6 (OECD, 2014). Faktor penyebab Indonesia berada pada peringkat rendah diantaranya adalah kurangnya muatan literasi sains pada pembelajaran, sehingga guru harus menguasai materi yang berhubungan dengan literasi sains dengan tujuan akhir menciptakan pembelajaran yang bermakna dan memberikan pengalaman langsung untuk siswa (Kelana and Pratama, 2019:1).

Literasi sains adalah kemahiran penggunaan wawasan ilmiah dalam mengenali pertanyaan, mendapatkan wawasan yang baru, menerangkan kejadian ilmiah, dan membuat simpulan yang berdasar pada bukti ilmiah. Pengukuran literasi sains bertujuan memahami konsep sains yang sudah dipelajarinya. Faktor penyebab literasi sains siswa yang masih rendah antara lain buku ajar yang dipilih tidak tepat, pemahaman yang salah, pembelajaran yang tidak relevan, dan keterampilan membaca siswa. Hal tersebut menuntut para ahli dan praktisi pendidikan di Indonesia untuk meningkatkan perancangan dan pelaksanaan pendidikan sains, agar dapat berkompetisi dengan negara lain di era revolusi industri 4.0 pada abad ke-21 (Fuadi et al. :2020).

Pemerintah sudah berupaya meningkatkan kemampuan literasi membaca, sains, dan matematika para siswa. Penerapan kurikulum yang menuntut pembelajaran terpadu merupakan salah satu kebijakan pemerintah dengan harapan pemahaman suatu materi pelajaran para siswa secara *holistik* dan *integratif*. Tetapi, upaya pemerintah tersebut tidak disertai dengan ketersediaan bahan ajar dengan basis literasi sains atau soal-soal kemampuan literasi sains sebagai alat penilaiannya. Siswa tidak terbiasa memahami bacaan soal yang menuntut kemampuan literasi, maka siswa tersebut tidak dapat menyelesaikan soal literasi sains (Rusilowati, 2018).

Pengembangan modul pembelajaran berbasis *Projek* telah dilakukan oleh M. Aji Fatkhurohman dan Retna Kusuma Astuti tahun 2017 yang berjudul “Pengembangan Modul Fisika Dasar I Berbasis Literasi Sains”, Izzatul Hasanah tahun 2018 yang berjudul “Pengembangan Modul Suhu dan Kalor Berbasis *Projek Based Learning* Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA/MA”, dan Fanny Nadia Hardjo, Anna Permanasari, Irvan Permana tahun 2018 yang berjudul “Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Proyek Pada Materi Energi Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa”.

Berdasarkan uraian tersebut, maka peneliti melakukan pengembangan modul pembelajaran kimia inovatif dengan menerapkan pembelajaran berbasis *Projek* dalam materi Hidrokarbon yang hanya diimplementasikan di SMA N 1 Paguyangan dan tidak diimplementasikan di sekolah lain. Begitu juga pada tahap evaluasi. Penulis akan melakukan penelitian dengan judul “Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Berbasis *Project Based Learning* (PjBL) Untuk Meningkatkan Kreativitas Berpikir dan Literasi Sains Siswa di SMA N 1 Paguyangan Kabupaten Brebes.”

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, peneliti dapat mengidentifikasi masalah sebagai berikut :

1. Materi ajar masih kurang tersedia dan tidak sesuai dengan kebutuhan siswa.
2. Siswa masih kesulitan untuk mempelajari materi.
3. Siswa tergantung pada keaktifan guru untuk mempelajari materi.
4. Siswa kesulitan mengikuti pelajaran dengan baik karena materi ajar membingungkan.
5. Bahan ajar yang dipakai siswa tidak memberikan pengalaman belajar secara langsung.
6. Metode mempelajari materi berpusat pada hafalan, dan siswa lebih tertarik menghafal pada konsep materi.
7. Metode ceramah yang dilakukan guru membuat siswa tidak tertarik mengikuti pembelajaran.

Dari identifikasi di atas, peneliti hanya membatasi masalah pada :

1. Materi yang ada pada modul pembelajaran
2. Materi ajar yang dibuat adalah modul pembelajaran.
3. Komponen dimasukkan ke dalam materi adalah model pembelajaran berbasis *projek*.
4. Uji coba penggunaan modul pembelajaran kimia dilaksanakan di SMA N 1 Paguyangan khususnya kelas XI 6.

Berdasarkan pembatasan masalah, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Apakah modul pembelajaran kimia dengan materi yang digunakan telah berbasis *Projek Based Learning* (PjBL)?
2. Apakah pengembangan modul pembelajaran kimia berbasis *Projek Based Learning* (PjBL) telah memenuhi kriteria layak?
3. Apakah ada peningkatan kreativitas berpikir siswa setelah menggunakan modul pembelajaran kimia berbasis *Projek Based Learning* (PjBL)?
4. Apakah ada peningkatan literasi *sains* siswa setelah menggunakan modul pembelajaran kimia berbasis *Projek Based Learning* (PjBL)?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitiannya adalah :

1. Mengetahui karakteristik modul pembelajaran kimia dengan basis *Projek Based Learning* (PjBL).
2. Menghasilkan modul pembelajaran kimia berbasis *Projek Based Learning* (PjBL) dengan kriteria layak.
3. Mengetahui dan menganalisis peningkatan kreativitas berpikir siswa setelah menggunakan modul pembelajaran kimia berbasis *Projek Based Learning* (PjBL).
4. Mengetahui dan menganalisis peningkatan literasi *sains* siswa setelah menggunakan modul pembelajaran kimia berbasis *Projek Based Learning* (PjBL).

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat teoritis

Hasil penelitian secara teoritis akan memberi kontribusi kepada pengambil dan pelaksana kebijakan pendidikan, khususnya dalam pengembangan model pembelajaran *Project* sebagai upaya meningkatkan keterampilan siswa. Penelitian ini juga diharapkan dapat menambah pengetahuan bagi pengelola dan guru untuk terus meningkatkan kualitas pembelajaran.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Sekolah

Penelitian ini sebagai bahan informasi dan pertimbangan dalam meningkatkan mutu pembelajaran.

b. Bagi Kepala sekolah, Waka Kurikulum, dan Guru

Penelitian ini sebagai bahan informasi yang dapat digunakan untuk acuan dalam proses pembelajaran.

c. Bagi Siswa

Penelitian ini dapat memberikan keaktifan siswa dalam kegiatan pembelajaran supaya mampu meningkatkan keterampilan abad 21.

d. Bagi Instansi

Hasil penelitian tesis ini diharapkan menjadi informasi tambahan bagi lembaga informal maupun lembaga non formal terkait pengembangan model pembelajaran melalui *Project* dalam upaya peningkatan karakter siswa.

BAB II

KAJIAN TEORITIS

A. Kajian Pustaka

1. Modul Pembelajaran

Proses belajar mengajar seharusnya dapat dipersiapkan dengan baik. Guru dituntut harus memiliki pengetahuan dan keterampilan terhadap penguasaan beraneka ragam modul ajar. Modul ajar adalah elemen penting, dimana tiap komponen yang ada perlu dievaluasi, dipelajari, dan dijadikan bahan yang dipahami siswa. Penggunaan bahan ajar dapat mengoptimalkan proses pembelajaran. bahan ajar merupakan kumpulan alat pembelajaran yang digunakan dan dirancang secara teratur oleh guru (Kelana, J. B., & Pratama, D. F. :2019).

Menurut Kosasih (2021:4), fungsi materi ajar yang baik berdasarkan :

a. Kepentingan Siswa

Materi ajar harus dibuat sistematis dan terprogram. Materi ini tidak hanya mengembangkan berbagai kompetensi yang sesuai dengan pelajaran, tetapi juga memotivasi dalam menguasai materi pelajaran melalui metode atau media tertentu. Selain itu, bahan ajar mencakup latihan dan masalah yang bertujuan untuk memperkuat serta mengevaluasi pemahaman siswa terhadap mata pelajaran tersebut.

b. Kebutuhan Guru

Bahan ajar harus menyajikan materi secara terstruktur berdasarkan tuntutan kurikulum, sehingga membantu guru dalam memilih metode dan alat penilaian. Selain itu, proses pembelajaran menjadi lebih lancar, serta mengubah peran guru menjadi perancang metode pembelajaran yang disesuaikan keperluan siswa.

Modul adalah alat bantu belajar siswa dapat belajar secara mandiri dengan mengikuti panduan-panduan di modul. Penggunaan modul pembelajaran ini menyebabkan fokus pada keaktifan siswa dan sesuai

perkembangan kurikulum di Indonesia serta membantu para guru untuk memberikan panduan dan meningkatkan jumlah referensi bagi siswa (Najuah, Lukitoyo, and Wirianti, 2020:6).

Pengertian modul pada dunia pengajaran (Kosasih, 2021:18), adalah :

- a. Modul merupakan sebuah unit yang utuh dan mandiri, berisi rancangan berbagai kegiatan pembelajaran sehingga tercapai tujuan yang jelas dan khusus.
- b. Modul adalah sekumpulan aktivitas pembelajaran yang dipersiapkan guru agar membantu siswa untuk tercapai tujuannya.
- c. Modul adalah seperangkat pembelajaran mandiri dan terdiri dari perencanaan pengalaman belajar, tersusun sistematis, dan membantu siswa tercapai tujuan pembelajarannya.
- d. Modul adalah materi cetak yang disusun supaya siswa belajar sendiri.
- e. Modul adalah alat pembelajaran dan mencakup konten, cara, pembatasan, cara penilaian yang disusun teratur dan menarik supaya tercapai kompetensi yang diinginkan sesuai dengan tingkat kesukarannya.

Penyediaan modul mempunyai tujuan antara lain :

- a. Mempermudah dan memperjelas penyampaian informasi supaya tidak hanya bersifat lisan.
- b. Memecahkan masalah keterbatasan waktu, ruang, dan indera yang guru dan siswa.
- c. Meningkatkan semangat dan minat siswa untuk belajar, mengembangkan keahlian interaksi dengan lingkungan maupun referensi yang lain secara langsung, serta mampu belajar sendiri selaras dengan minat.
- d. Mengukur dan menilai hasil belajar siswa sendiri.

Karakteristik modul dibanding jenis modul ajar yang lainnya (Kosasih, 2021:20), antara lain:

a. *Self instruksional*

Siswa dapat menggunakan modul untuk belajar sendiri tanpa tergantung pihak lain. Modul harus memiliki beberapa elemen penting sebagai berikut: 1) Tujuan pembelajaran harus dirumuskan dengan jelas dan terperinci; 2) Materi yang disampaikan harus komprehensif, lengkap, dan relevan sesuai kebutuhan siswa; 3) Ilustrasi dan contoh yang diberikan harus relevan dengan isi materi; 4) Siswa harus dapat menerapkan pemahaman mereka pada latihan soal dan tugas; 5) Menggunakan bahasa yang baku dan komunikatif; 6) Modul harus menyediakan rangkuman; 7) Terdapat instrumen penilaian supaya evaluasi diri dapat dilakukan siswa; 8) Terdapat mekanisme umpan balik yang membantu pengguna menilai pemahaman mereka terhadap materi; 9) Mencakup informasi mengenai referensi atau sumber yang menambah materi pelajaran.

b. *Self contained*

Materi keseluruhan yang terkait dalam satu kompetensi disampaikan lengkap dan memberi kesempatan penuh untuk memahami materi.

c. *Stand alone*

Penggunaan modul secara bebas dan tidak bergantung pada sumber pembelajaran lain. Penggunaan modul pada siswa tidak memerlukan media tambahan untuk mempelajarinya karena semua perangkat atau dukungan lainnya sudah disediakan secara lengkap.

d. *Adaptive*

Modul harus fleksibel dalam mengikuti perkembangan. Isinya tidak boleh tetap dan harus disesuaikan, dimodifikasi, diganti, atau diperkaya dengan materi pembelajaran baru, sejalan dengan informasi yang berkembang, wawasan, dan teknologi yang terus berubah.

e. *User friendly*

Modul perlu mengakomodasi kebutuhan penggunanya. Untuk tugas, instruksi, dan informasi harus sesuai dengan minat dan kebutuhan pengguna yang beragam, termasuk dalam hal level memahami, *gender*, asal usul sosial budaya.. Materi yang disajikan harus memperhatikan seluruh siswa baik siswa berintelektual tinggi maupun yang mempunyai kemampuan di bawah rata-rata.

Kualitas modul (Kosasih, 2020:24) akan teruji dengan memakai pertanyaan sebagai berikut :

- a. Apakah latihan yang ada pada modul dapat membantu siswa untuk mengolah informasi penting?
- b. Apakah siswa mendapatkan pengetahuan atau keterampilan pada kompetensi itu untuk mempelajari kompetensi selanjutnya, atau seandainya siswa bisa menyelesaikan latihan di akhir kompetensi dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari?

Standar pengembangan modul (Kosasih, 2020:25) tergantung pada aspek yaitu :

- a. Materi modul sesuai dengan kurikulum, mempunyai konsep yang terpadu dan jelas, sumbernya pada peristiwa berbahasa yang *riil*, serta memiliki makna untuk kecakapan hidup siswa.
- b. Soal pada modul yang disajikan harus mendorong siswa dapat memahami isinya dengan aktif, sehingga kemampuan komunikasi dan bahasanya bisa dimunculkan secara optimal dengan harapan siswa menjadi lebih kreatif.
- c. Bahasa yang digunakan efektif, sederhana, sopan, menarik, dan sesuai dengan tingkat perkembangan siswa supaya siswa mudah memahami. Selain itu, kesesuaian dengan tuntutan dan kebutuhan siswa yang sedang disiapkan masuk ke dunia kerja, termasuk keberagaman dan fungsi bahasa baik lisan atau tertulis, serta formal dan informal harus diperhatikan.

Kriteria untuk modul yang baik, secara terperinci ada pada tabel berikut :

Tabel 2. 1 Kriteria Modul

Materi Pelajaran	Penyajian Latihan	Kebahasaan
1. Sesuai tujuan kurikulum 2. Penyajian materi terpadu lengkap dan sistematis 3. Ada keterkaitan dengan pelajaran lainnya 4. Memiliki sudut pandang jelas dan tegas 5. Menarik keinginan dan motivasi siswa 6. Mendorong siswa mengomunikasikan gagasan, perasaan, dan informasi terhadap orang lain. 7. Memberi kesempatan siswa dalam pengembangan pemahamannya tentang isi modul. 8. Memperhatikan seleksi pengalaman pembelajaran yang mendukung pengembangan pemahaman materi modul 9. Materi yang digunakan terkait fakta-fakta dalam kehidupan sehari-hari, lingkungan sekitar dan dunia kerja 10. Berhubungan dengan pelajaran yang lain Konsep yang digunakan dan sudut pandangnya membuat siswa tidak bingung.	1. Mendorong siswa untuk aktif menggunakan bahasa dan mengolah informasi yang penting pada modul 2. Menggunakan model latihan yang relevan dengan dunia kerja 3. Memberikan latihan atau penilaian secara menyeluruh dan terpadu sehingga dapat mengukur kemahiran berbahasa siswa. 4. Latihan yang diberikan dapat mengoptimalkan hubungan antara guru dan siswa serta memberikan kesempatan untuk melakukan diskusi dalam kelompok atau kelas 5. Mendorong siswa mengolah informasi penting dan aktif berbahasa dalam modul 6. Menyediakan latihan atau evaluasi terhadap kemahiran berbahasa siswa secara menyeluruh dan terpadu dapat terukur. 7. Menyediakan latihan yang dapat mempererat hubungan siswa dan guru serta memberikan kesempatan berdiskusi kelompok atau kelas 8. Latihan yang dimuat dapat mengoptimalkan kecakapan hidup pada berbagai aspek atau tingkatan	1. Bahasa yang digunakan mampu menumbuhkan minat dan motivasi siswa 2. Selalu mempertimbangkan aspek kebahasaan yang sesuai dengan kemampuan siswa 3. Menggunakan kata-kata atau istilah yang jelas, agar siswa paham 4. Kata-kata yang digunakan pada uraian maupun latihan diberikan dengan jelas, dan gaya penulisan disusun agar lebih menarik dan komunikatif sehingga menginspirasi siswa untuk lebih rajin membaca 5. Menggunakan kalimat efektif sehingga membantu siswa untuk memahami isi modul.

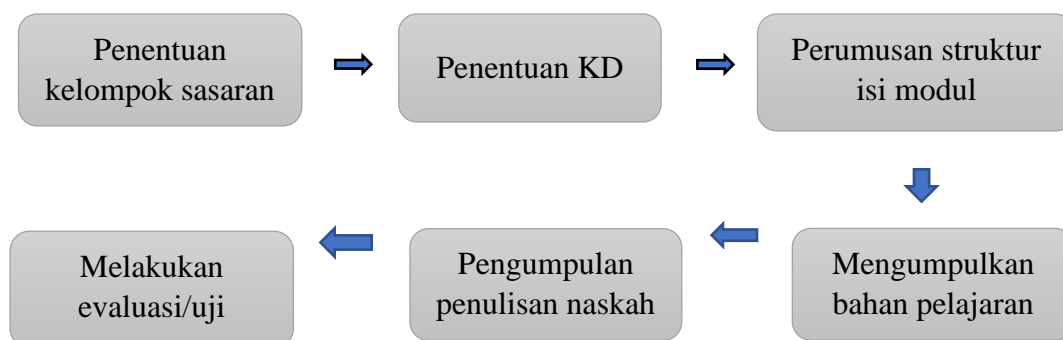
Materi Pelajaran	Penyajian Latihan	Kebahasaan
11. Penekanan terhadap nilai siswa dan orang dewasa diberi pemantapan 12. Menghargai perbedaan-perbedaan pribadi para siswa 13. Ide-ide baru selalu tersaji. 14. Memberikan contoh yang nyata sesuai pengalaman sehari-hari siswa maupun di dunia kerja.	9. Berisi perintah yang jelas, mudah dimengerti, dan memiliki keterkaitan yang relevan antara tugas dengan waktu yang tersedia. 10. Mendorong siswa mempraktikkan konsep dan keterampilan pada kehidupan sehari-hari maupun dunia kerja.	

Langkah-langkah dalam menyusun modul meliputi :

- a. Menganalisis kebutuhan modul, adalah aktivitas mengembangkan isi modul dengan menganalisis capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran serta indikatornya.
- b. Menyusun draft, merupakan langkah dalam merencanakan dan mengatur materi kompetensi menjadi satu kesatuan yang terstruktur dan terpadu.
- c. Mengembangkan modul, adalah aktivitas utama menyempurnakan modul secara lengkap dari draft yang telah direncanakan sebelumnya, kemudian dikembangkan dengan jelas dan kriteria pengembangannya dipertimbangkan secara baik untuk memastikan bahwa mutu modul mencapai tingkat maksimal.
- d. Validasi, adalah suatu proses beberapa ahli memberikan persetujuan atau pengesahan terhadap modul. Tujuannya adalah memastikan modul sudah mengikuti standar dan mutu yang diharapkan dari sudut pandang para ahli.
- e. Uji coba draft modul, merupakan aktivitas pemakaian modul pada jumlah siswa yang terbatas untuk mengetahui efektivitas modul sebelum digunakan secara umum.

f. Revisi, adalah langkah menyempurnakan modul setelah mendapatkan umpan balik dari aktivitas uji coba dan validasi.

Tahapan menyusun modul meliputi : a) Penentuan kelompok sasaran, (b) Penentuan pengembangan kompetensi dasar, (c) Perumusan struktur isi modul, (d) Pengumpulan materi pelajaran, (e) Penyusunan naskah, (f) Mengevaluasi serta dan uji coba lapangan.



Gambar 2. 1 Langkah-langkah Penyusunan Modul

Guru mempunyai fleksibilitas dalam menyusun, memilih, mengadaptasi bahan ajar sesuai dengan konteks, ciri khas, dan kebutuhan siswa pada perencanaan pembelajaran (Kemendikbudristek, 2022:43). Menurut Saparuddin (Hasanuddin et al., 2022:113), langkah-langkah untuk menganalisis kebutuhan siswa meliputi :

- a. Evaluasi awal persepsi siswa terhadap pembelajaran dengan melakukan penilaian non kognitif.
- b. Identifikasi kebutuhan sumber belajar berdasarkan masukan siswa.
- c. Evaluasi tingkat penguasaan prasyarat yang terkait dengan pencapaian pembelajaran yang akan dicapai.
- d. Analisis mengenai cara dan gaya belajar siswa (bisa dengan analisis modalitas belajar untuk mengetahui apakah siswa cenderung mudah belajar melalui visual, audio, audio-visual atau kinestetik)

Modul pembelajaran yang telah selesai ditulis kemudian dievaluasi. Tujuan dari evaluasi adalah untuk mengetahui modul pembelajaran sudah

baik atau ada yang harus direvisi. Tekniknya dapat dilakukan melalui evaluasi oleh teman sejawat atau uji coba terbatas pada siswa.

Komponen-komponen evaluasi pada Buku Panduan Pengembangan Bahan Ajar (Depdiknas, 2008:25) meliputi :

a. Kelayakan Isi

Kelayakan isi meliputi : keselarasan pada capaian pembelajaran dan alur tujuan pembelajaran, keselarasan perkembangan anak, keselarasan kebutuhan materi, kualitas konten materi, kegunaan menambah pengetahuan, dan keselarasan etika serta interaksi sosial.

b. Tata Bahasa

Kebahasaan meliputi : keterbacaan, informasi yang jelas, konsistensi dalam penggunaan aturan PUEBI yang tepat, dan penggunaan bahasa yang efisien dan efektif (terperinci dan padat).

c. Penyajian

Penyajian meliputi : tujuan dicapai dengan jelas, penyajian berurutan, memotivasi dan daya tarik, memberi rangsangan dan jawaban, dan melengkapi informasi.

d. Kefrafikan

Kefrafikan meliputi : pemakaian jenis dan ukuran huruf, tata letak, ilustrasi, dan desain tampilan.

Dari uraian tersebut, maka penulis menyimpulkan bahwa modul pembelajaran adalah materi ajar yang direncanakan dan didesain guru menyesuaikan kurikulum dan kebutuhan siswa.

2. Model Pembelajaran

Model secara epistemologis merupakan desain dari sesuatu yang diciptakan atau dihasilkan. Istilah model dapat dipahami dalam tiga bentuk yaitu sebagai : a) kata benda, menggambarkan representasi atau gambaran; b) kata sifat, mencerminkan ideal dan keteladanan; c) kata kerja, menunjukkan tindakan atau proses menampilkan atau menunjukkan sesuatu. Dalam konteks pembelajaran, model pembelajaran

merujuk pada desain konseptual dan operasional yang terstruktur dan berkarakteristik, urutannya teratur, pengaturan, dan fasilitas yang sesuai dengan kebutuhan (Asyafah, 2019:21). Model pembelajaran adalah bentuk pembelajaran yang terstruktur dari mulai sampai selesai dan disampaikan guru dengan khas. Selain itu juga merupakan rencana yang dimanfaatkan untuk pedoman dalam merancang kegiatan pembelajaran di kelas (Handayani, 2019:8).

Model pembelajaran adalah kerangka kerja di mana berbagai jenis aktivitas pembelajaran dilakukan sebagai upaya tercapainya suatu tujuan. Sebagai desain pembelajaran sistematis menunjukkan langkah pembelajaran untuk membantu para siswa mendapatkan pemahaman, gagasan, cara berpikir guna tercapainya tujuan pembelajaran. Garis besarnya, model pembelajaran dijadikan sebagai pegangan untuk menyusun dan melaksanakan langkah-langkah selama pembelajaran (Isrok'atun and Rosmala, 2018:27).

Model pembelajaran merupakan cara guru berinteraksi dengan siswa selama pembelajaran. Guru perlu merencanakan hasil, isi materi, dan proses pembelajarannya (Mahtumi, Purnamaningsih, and Purbangkara, 2022:24). Joyce & Weil (Rusman, 2021:133) mengemukakan pendapat bahwa model pembelajaran merupakan rencana dalam menyusun kurikulum, menyusun materi ajar, dan pembimbingan pembelajaran di kelas. Model pembelajaran mempunyai kepentingan besar dalam menyelenggarakan proses pembelajaran secara aktif di kelas dan saat ini menjadi strategi yang sangat diminati. Prinsip dasarnya yaitu memposisikan para siswa sebagai subjek pembelajaran, sementara guru berperan mendampingi, mengarahkan, dan memfasilitasi.

Model pembelajaran berfungsi sebagai pedoman merancang kegiatan pembelajaran. Demi tercapainya tujuan pembelajaran, maka bertindak sebagai kerangka konseptual yang mengilustrasikan langkah-langkah sistematis dalam mengelola pengalaman belajar. Guru harus memiliki wawasan yang cukup tentang pendekatan dan model

pembelajaran yang relevan sehingga antara penggunaan model pembelajaran dan kurikulum akan selaras perubahan kurikulum (Banawi, 2019).

Permendikbud Nomor 103 Tahun 2014 tentang pembelajaran pada Dikdasmen menjabarkan model pembelajaran adalah bentuk pembelajaran yang mempunyai nama, sintak, ciri, aturan-aturan, dan budaya (Kemendikbud, 2014). Ada tiga model pembelajaran dalam pelaksanaan Kurikulum 2013 menurut Permendikbud No. 22 Tahun 2016 tentang Standar Proses yang diharapkan mampu membentuk sikap saintifik. Tiga model pembelajaran tersebut yang berbasis masalah, melalui penemuan atau *Discovery/Inquiry Learning*, dan berbasis proyek.

Ciri-ciri model pembelajaran (Octavia, 2020:14) meliputi : a) Mempunyai langkah-langkah yang teratur; b) Menetapkan hasil belajar dengan jelas; c) Menetapkan lingkungan belajar dengan spesifik; d) Mengukur keberhasilan yang menggambarkan dan menjelaskan hasil pembelajaran; e) Menetapkan metode siswa berinteraksi dengan lingkungan. Ciri-ciri model pembelajaran (Mahtumi, Purnamaningsih, and Purbangkara, 2022:27) adalah model pembelajaran yang mempunyai landasan yang mengandung aktivitas belajar mengajar di kelas supaya tercapai tujuan pembelajarannya, sehingga siswa juga mendapat pengalaman yang menarik dan tidak mudah jenuh pada saat belajar.

Peran atau fungsi model pembelajaran menurut Indrawati (Isrok'atun and Rosmala, 2018:27) antara lain membantu guru :

- a. mengubah tingkah laku siswa sesuai harapan.
- b. menetapkan metode dan alat sesuai lingkungan pembelajaran
- c. membangun hubungan yang diharapkan antara guru dengan siswa
- d. merancang kurikulum, silabus, dan materi pembelajaran.
- e. menentukan materi pembelajaran yang sesuai dalam kurikulum.
- f. merancang aktivitas pembelajaran yang tepat.
- g. Menyediakan langkah-langkah untuk mengembangkan materi dan referensi yang lebih menarik dan efektif.

- h. Mendorong inovasi baru dalam pembelajaran.
- i. mengomunikasikan informasi mengenai teori mengajar

Prinsip yang terkandung pada model pembelajaran bertujuan untuk mengetahui dan memahami karakteristiknya. Menurut Joyce & Weil (Isrok'atun and Rosmala, 2018:32), prinsip model pembelajaran meliputi:

- a. *Syntax*

Sintak adalah langkah-langkah aktivitas yang dirancang agar tercapai tujuan yang sudah ditetapkan pada pembelajaran. Berfungsi sebagai panduan bagi guru untuk merencanakan aktivitas selama pembelajaran. Disusun secara terstruktur dan bertahap, urutan sintak tidak boleh diubah agar siswa dapat dengan mudah membangun pengetahuan mereka secara bertahap.

- b. *Social System*

Menurut Indrawati (Isrok'atun and Rosmala, 2018:32) bahwa *social system* atau sistem sosial adalah aspek penting dalam model pembelajaran yang meliputi keadaan dan peraturan yang ada. Terjalannya interaksi di kelas akan menciptakan karakteristik lingkungan belajar. Penerapan model pembelajaran dapat dilakukan dengan pertimbangan sistem sosial dari suatu model pembelajaran yang terdapat di lingkungan belajar. Selain itu, dapat dikembangkan dengan menyesuaikan sistem sosial yang terdapat di lingkungan belajar.

- c. *Principles of Reaction*

Sistem reaksi adalah pola aktivitas guru dalam memberikan jawaban terhadap siswa, dimana guru berperan sebagai manajer dalam setiap aktivitas. Misalnya, guru berperan dalam membimbing dan membantu siswa saat melakukan kegiatan belajar seperti eksperimen atau observasi. Dalam aktivitas tersebut, keterampilan guru dalam memberikan bimbingan dan bantuan sangat penting. Guru bisa memberikan penjelasan atau menerapkan metode tertentu untuk

membantu siswa yang menghadapi kesulitan selama eksperimen atau pengamatan.

d. *Support System*

Sistem pendukung atau *support system* mencakup fasilitas dan infrastruktur yang membantu pembelajaran berjalan lancar yang meliputi peralatan, media, dan referensi aktivitas pada kegiatan pembelajaran. Oleh karena itu, untuk menghasilkan pembelajaran yang efektif dan efisien, sistem pendukung menjadi elemen krusial saat menerapkan model pembelajaran tertentu.

e. *Instruksional dan Nurturant effect*

Kesesuaian dampak atau hasil dengan tujuan yang sudah dirumuskan atau dampak pengiring dari proses pembelajaran. Dampak pengiring adalah hasil dari proses pembelajaran yang sudah dilakukan, karena terciptanya kondisi belajar siswa dan guru. Dampak pengiring adalah hasil di luar tujuan pembelajaran yang telah ditentukan.

Dini Rosdiani berpendapat (Ahyar et al., 2021:10), bahwa fungsi model pembelajaran bukan hanya merubah tingkah laku siswa sesuai dengan harapan, namun juga meningkatkan dan memperbaiki berbagai aspek kemampuan siswa dengan proses belajar. Secara fundamental, model pembelajaran berfungsi sebagai acuan untuk merancang dan guru menjalankan kegiatan pembelajaran.

Fungsi model pembelajaran meliputi :

- a. Bimbingan, harus dilakukan guru dan siswa sebagai pedoman, mencapai tujuan pembelajaran.
- b. Pengembangan kurikulum membantu mengembangkan pembelajaran di setiap kelas atau jenjang pendidikan.
- c. Karakteristik perangkat menjadikan penilaian yang membantu guru dalam mengajak siswa mengubah tingkah laku yang diharapkan.
- d. Memberi masukan dan revisi terhadap pembelajaran, bisa membantu meningkatkan kegiatan dan prestasi siswa.

Dari uraian tersebut, maka bisa disimpulkan model pembelajaran adalah desain konseptual dan operasional dan penggunaannya sebagai acuan dalam perencanaan, pengaturan, dan pelaksanaan proses belajar mengajar untuk menciptakan pengalaman belajar yang sistematis dan efektif, serta menempatkan siswa sebagai subjek aktif. Dengan penerapan yang tepat, model pembelajaran bisa meningkatkan hubungan antara guru dan siswa, mengembangkan pengetahuan, keterampilan, dan mendorong inovasi dalam proses pendidikan.

3. Model Pembelajaran Berbasis *Project Based Learning* (PjBL)

Project Based Learning (PjBL) adalah kegiatan yang menghasilkan hasil karya benda atau pelayanan jasa dan dipergunakan untuk wahana kompetensi ((Kemendikbudristek, 2022). Model pembelajaran berbasis *Project* menurut Kemendikbud di tahun 2013 adalah metode pembelajaran yang langkah awalnya menggunakan masalah dalam pengumpulan dan penggabungan wawasan baru berdasar pengalaman langsung dalam kegiatan (Panduan Penerapan Pembelajaran Berbasis Proyek).

Model berbasis *projek* ini juga merupakan sebuah strategi, dimana siswa diberikan tugas untuk menganalisis masalah dan mencari penyelesaiannya secara berkelompok dan berkesinambungan, tidak terbatas pada satu pertemuan saja. Selain itu, membantu siswa dalam belajar dan latihan melakukan proses penelitian dalam skala kecil yang sesuai di kehidupan sehari-hari, maupun skala besar dan berasal langsung dari masyarakat atau industri. Hal ini membiasakan dalam menganalisis masalah dan menyelesaikannya secara terstruktur dan ilmiah (Yuniwati et al., 2023).

Menurut Lestari et al. (2023:22) *Project Based Learning* (PjBL) merupakan bagian model pada suatu disiplin ilmu yang menekankan pada konsep dan prinsip utama, dimana siswa diberikan kesempatan terlibat langsung dalam kegiatan penyelesaian permasalahan serta tugas

lainnya. Siswa diharapkan mampu untuk mengkonstruksi belajar hingga dapat menghasilkan produk yang merupakan karya original. Model *Project Based Learning* didasarkan pada filosofi *konstruktivisme* yang meyakini bahwa para siswa mampu untuk membangun pengetahuan yang mereka miliki sendiri di dalam konteks pengalamannya, sehingga melalui penerapan model ini, akan membantu memberikan suasana belajar yang mampu membuat siswa mengkonstruksi wawasan dan pengalamannya sendiri.

Pemanfaatan proyek atau kegiatan pada suatu metode pembelajaran sebagai sarana pembelajaran, akan melibatkan siswa dalam proses eksplorasi, evaluasi, penafsiran, penggabungan informasi supaya mendapatkan beragam strategi pembelajaran. Pembelajaran ini memberi kesempatan kepada tenaga pendidik dalam pengelolaan pembelajaran di kelas melalui keterlibatan pada kegiatan proyek. Kegiatan proyek melibatkan tugas berdasar pada pertanyaan dan masalah yang menantang, mendorong siswa melakukan perencanaan, pemecahan masalah, pengambilan keputusan, investigasi, dan kesempatan pada siswa untuk bekerja mandiri (Mahtumi, Purnamaningsih, and Purbangkara, 2022: 26).

Aktivitas dalam pembelajaran yang menggunakan proyek akan tercapai kompetensi keterampilan sikap, dan pengetahuan. Penekanannya menghasilkan sebuah produk yang menerapkan keterampilan penelitian, analisis, pembuatan, dan presentasi berdasar pengalaman nyata. Hasil produk bisa berupa rancangan, bagan, karya ilmiah, karya seni, karya teknologi, dan prakarya. Pada pembelajaran ini, siswa bekerja mandiri atau kelompok untuk menghasilkan produk nyata (Banawi, 2019).

Model *Project Based Learning* (PjBL) tidak hanya mencari web atau tugas internet penelitian, tetapi siswa dapat menggunakan teknologi dengan cara yang bermakna sehingga dapat membantu siswa dalam penyelidikan, kolaborasi, menganalisis, mensintesis, dan mempresentasikan pembelajarannya. Selama ini, metode ceramah dan diskusi masih menjadi metode yang digunakan guru yang cenderung

menguasai kelas. Guru jarang memberikan masalah yang bersifat penyelesaian, dan siswa hanya menjawab pertanyaan yang diberikan guru sehingga pembelajaran yang pasif ini menyebabkan prestasi belajar siswa cenderung masih rendah.

Menurut Tinenti (2018:3), syarat-syarat utama pengembangan model berbasis *Project* yaitu menguasai dan mendalami materi, serta menguasai keterampilan ilmiah. Untuk memenuhi kedua syarat tersebut, maka dengan cara menggabungkan pendekatan keterampilan proses untuk mengajarkan keterampilan ilmiah dan mengintegrasikan metode, strategi, pendekatan, dan model dapat membimbing siswa untuk memahami materi sebelum mulai melakukan penelitian ilmiah.

Menurut Vebrianto et al. (2021:7), empat pendekatan pendidikan di Indonesia yang mulai dicanangkan untuk mewujudkan model *Project Based Learning* (PjBL) diantaranya adalah : Pendidikan fokus pada pengembangan keterampilan hidup yang relevan (*life skill*), pendekatan kurikulum yang menekankan pada penguasaan kompetensi, pembelajaran berbasis pada produksi, dan pendidikan mencakup berbagai aspek pengetahuan dan keterampilan (*broad-based education*).

Pada model pembelajaran berbasis *Project*, keaktifan siswa dalam menyelesaikan permasalahan ditentukan guru melalui proyek. Siswa berpartisipasi aktif mengatur kegiatan sehingga menghasilkan produk nyata. Aktivitas tersebut mengurangi persaingan di kelas dan mendorong siswa untuk bekerja secara kolaboratif daripada sendiri-sendiri. Selain itu, model ini dapat dikerjakan sendiri dimana siswa membangun pembelajaran dengan keterampilan dan wawasan baru, serta terwujud dalam produk yang nyata (Yani, 2021:5).

Ciri dari *Project Based Learning* (PjBL) (Simeru et al., 2023:170), adalah sebagai berikut :

- a. Proyek diselesaikan individu, mulai dari tahap merencanakan, menyusun, sampai mempresentasikan hasil proyek.
- b. Tanggung jawab sepenuhnya ada pada siswa.

- c. Keterlibatan langsung semua warga sekolah dalam proyek
- d. Melatih keahlian berpikir kreatif
- e. Pengembangan ide maupun kekurangan bisa diterima baik oleh kelas.

Penerapan *Project Based Learning* ((Simeru et al. 2023:171) antara lain :

- a. Temanya kontekstual dan sebuah produk mudah dirancang menjadi lebih menarik.
- b. Proyek yang dihasilkan siswa jumlahnya lebih dari satu
- c. Proyek diselesaikan dalam waktu 3 hingga 4 pertemuan.
- d. Pusat pembuatan proyek ada pada hasil belajar, karena proyek merupakan bentuk pemecahan masalah
- e. Ketersediaan bahan, alat, dan media di lingkungan sekitar pemanfaatan bahan bekas atau sampah supaya memiliki nilai manfaat tercukupi siswa untuk membuat proyek
- f. Penilaian autentik berfokus pada kemampuan siswa untuk merencanakan, menerapkan, menemukan, dan mengkomunikasikan hasil karyanya kepada orang lain.

Menurut Umar (2016), pada pembelajaran kimia, penerapan metode pembelajaran berbasis proyek untuk menggunakan dan mengembangkan keterampilan proses serta sikap ilmiah membuat siswa mendapatkan pengalaman langsung dalam belajar. Dengan metode *Project Based Learning*, sintak pembelajaran dapat diintegrasikan dengan materi dari silabus yang telah tersedia untuk menelaah langkah penggunaan pembelajaran kimia.

Materi pembelajaran dapat diintegrasikan ke sintak *Project Based Learning* melalui langkah :

- a. Pra Proyek

Aktivitas guru di luar jam pelajaran seperti membuat rancangan deskripsi proyek, menetapkan langkah-langkah proyek, menyediakan materi yang sesuai keadaan dan sumber pembelajaran, serta mempersiapkan lingkungan pembelajaran.

b. Fase 1 : Identifikasi Masalah

Siswa mengobservasi objek tertentu dan hasil dari observasi, siswa mengidentifikasi masalah dan merumuskan pertanyaan. Pada pembelajaran kimia, siswa dapat mengamati berbagai objek di sekitar lingkungan rumah. Kegiatan ini sebanding dengan kajian teoritis dalam pendekatan ilmiah.

c. Fase 2 : Perancangan Jadwal

Siswa berkolaborasi sesama teman dalam satu kelompok atau guru dalam membuat rancangan proyek, menetapkan jadwal pelaksanaan, dan melaksanakan persiapan lainnya.

d. Fase 3 : Pelaksanakan Penelitian

Pelaksanaan penelitian awal yang dilakukan siswa merupakan dasar pengembangan hasil proyek. Siswa mengumpulkan dan menganalisis data menggunakan teknik yang sesuai dengan jenis penelitian yang dipersiapkan.

e. Fase 4 : Penyusunan *Draft* atau Prototipe Hasil Proyek

Pembuatan *draft* atau prototipe hasil proyek berdasarkan perencanaan dan hasil observasi sebelumnya.

f. Fase 5 : Evaluasi, Penilaian, dan Perbaikan Proyek

Siswa mengevaluasi, menilai, dan memperbaiki produk awal yang telah dibuat. Idealnya, evaluasi ini melibatkan umpan balik dari anggota kelompok atau guru.

g. Fase 6 : Finalisasi dan Publikasi

Siswa menyelesaikan hasil proyek akhir setelah memastikan bahwa produk tersebut sesuai dengan rencana dan keinginan, kemudian dipublikasikan.

h. Pasca Proyek

Guru melakukan penilaian produk yang dihasilkan siswa, melakukan penguatan, masukan, dan saran perbaikan. Guru bersama siswa dapat merefleksikan proses dan hasil proyek, berbagi pengalaman dan perasaan selama pembelajaran. Diskusi dengan tujuan memperbaiki

kinerja selama pembelajaran dan dapat menemukan solusi baru dalam mencari jawaban dari permasalahan atau pertanyaan yang diberikan pada tahap awal. Dalam pendekatan ilmiah, proses ini disebut mengkomunikasikan hasil atau laporan.

Sintaks Model *Project Based Learning* (Lestari et al., 2023:28), terdiri dari beberapa tahapan di antaranya :

a. Pertanyaan mendasar

Guru mengajukan topik dan pertanyaan yang harus diselesaikan siswa. Guru memberikan pertanyaan dasar yang meminta siswa untuk menyampaikan pendapat siswa dalam upaya memecahkan masalah yang diberikan.

b. Mendesain produk

Pada pembuatan proyek, siswa harus memahami prosedur yang akan dikerjakan secara berkelompok.

c. Menyusun penjadwalan

Siswa mengetahui terkait penjadwalan pembuatan proyek yang harus siswa ikuti hingga tahap pengumpulan tugas.

d. Memonitor aktivitas siswa dalam pengembangan produk

Siswa bekerja aktif dan berkolaborasi dalam kelompok di bawah pemantauan guru. Jika ada masalah, guru membimbing siswa dalam memecahkannya.

e. Menguji hasil

Pada tahap ini, prototipe proyek didiskusikan, dan keterlibatan siswa diukur untuk memastikan pencapaian standar.

f. Evaluasi pengalaman belajar

Pada tahap ini, siswa mempresentasikan proyek mereka, termasuk hasil yang diperoleh dengan bimbingan guru. Selain itu, siswa melakukan refleksi terhadap pengalaman belajar mereka.

Sintaks model *Project Based Learning* dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 2. 2 Sintak Model *Project Based Learning* (PjBL)

Tahapan	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
Pertanyaan Mendasar	Guru menyampaikan topik dan pertanyaan untuk dapat diselesaikan masalahnya kepada siswa	Mengajukan pertanyaan terkait yang dilakukan siswa untuk bisa memecahkan masalah kepada guru
Mendesain Perencanaan Produk	Guru memberikan kesempatan kemampuan memahami langkah membuat proyek atau produk kepada siswa dalam kelompok	Siswa berdiskusi menyusun rencana untuk memecahkan masalah dan membagi tugas mempersiapkan sumber dan alat yang diperlukan.
Menyusun Jadwal Pembuatan	Guru berdiskusi dengan siswa menyusun jadwal pelaksanaan sampai pengumpulan produk	Siswa membuat jadwal dengan mempertimbangkan waktu yang diperlukan untuk dapat menyelesaikan proyek bersama anggota kelompok
Memonitor Keaktifan dan Perkembangan Produk	Guru mengamati proses pengerjaan proyek dan keaktifan siswa dengan memperhatikan perkembangan dan membantu jika ada masalah yang dihadapi	Siswa mengerjakan proyek sesuai jadwal, mencatat masalah yang sering dan diskusi terkait masalah yang dihadapi untuk dapat diselesaikan
Menguji hasil	Guru berdiskusi mengenai prototipe proyek dan memantau aktivitas siswa untuk dapat mencapai standar	Diskusi kelayakan hasil proyek dan membuat laporan untuk dipresentasikan atau dipaparkan. Setiap siswa memaparkan laporan dan memberikan respon serta menyimpulkan proyek yang siswa hasilkan.

Kelebihan model Pembelajaran berbasis *Project* (Lestari et al., 2023:26) antara lain :

- a. Penerapan *Project Based Learning*, mendorong siswa lebih termotivasi karena siswa merasa didorong untuk bekerja dan mendapatkan penghargaan atas usaha mereka.
- b. Meningkatkan kemampuan siswa dalam memecahkan permasalahan.
- c. Siswa menjadi semangat dalam proses pembelajaran..
- d. Meningkatkan kemampuan siswa bekerja dalam kelompok dan mengembangkan jiwa sosial.

- e. Membantu siswa dalam mengembangkan keterampilan berkomunikasi untuk menyelesaikan masalah.
- f. Siswa belajar mengatur dan menganalisis sumber informasi yang siswa dapatkan dan menghubungkan dengan konsep pembelajaran.
- g. Siswa diberi kesempatan untuk mengelompokkan proyek atau tugas yang diberikan guru, serta mengatur waktu maupun sumber daya untuk menyelesaikan proyek tersebut.
- h. Siswa diberi kesempatan untuk belajar dalam konteks yang lebih kompleks dan sesuai dengan situasi nyata.
- i. Menciptakan lingkungan belajar yang menyenangkan dan efektif, sehingga siswa menikmati proses pembelajaran serta memahami materi akan lebih baik.

Kekurangan model pembelajaran berbasis *Project* (Sunismi, Werdiningsih, and Wahyuni, 2022:136) antara lain :

- a. Penyelesaian masalah membutuhkan waktu lebih lama.
- b. Membutuhkan biaya cukup besar.
- c. Guru lebih menyukai menjadi pemegang tokoh utama dalam kelas.
- d. Alat yang disediakan lebih banyak.
- e. Siswa tidak terampil pada eksperimen dan menghimpun informasi akan menghadapi kesulitan
- f. Terdapat siswa tidak aktif bekerja dan tidak mampu memahami semua topik Jika pemberian tema berbeda pada masing-masing kelompok.

Berdasarkan uraian tersebut, bisa disimpulkan bahwa model Pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) adalah suatu model dimana pada pembelajaran berpusat pada siswa dan guru hanya sebagai fasilitator maupun motivator. Untuk menciptakan pengalaman belajar yang menarik dan berarti, serta meningkatkan kreativitas berfikir dan literasi sains, sangat tepat untuk menerapkan model ini. Begitu juga pada pembelajaran kimia diharapkan dapat menarik keinginan siswa untuk belajar kimia dengan suasana yang menyenangkan.

4. Kreativitas Berpikir

Kreativitas merupakan kemampuan untuk memprediksi dan menyusun metode baru yang inovatif untuk menyelesaikan masalah, menjawab pertanyaan, atau mengungkapkan arti melalui penerapan, sintesis, atau adaptasi untuk memperoleh pengetahuan yang beragam (Kemendikbud, 2019:14). Kreativitas berarti kemampuan seseorang yang menyangkut kecerdasan, gaya kognitif, dan kepribadian dalam menghasilkan gagasan atau karya baru yang didasari oleh fleksibilitas, kelancaran, kecakapan, dan kecerdasan. Kreativitas mencakup kemampuan menemukan solusi baru dan mengatasi masalah sehingga melalui proses dan produk yang dihasilkan mencapai tujuan yang memudahkan suasana sekitar (Campbell, 2017). Siswa dituntut mempunyai keterampilan berpikir tingkat tinggi di era industri 4.0. Keterampilan yang diperlukan diantaranya kreativitas. Selain itu, keterampilan lain yang penting dan dibutuhkan di abad 21 adalah kemampuan berpikir kritis (Ghiffar et al., 2018).

Kreativitas merupakan kemampuan individu mendapatkan gagasan atau karya baru dengan menggabungkan berbagai data dan informasi yang sudah ada. Hal ini menciptakan gagasan atau hasil yang konkret. Kreativitas sangat berhubungan dengan pemikiran divergen, yaitu proses berpikir yang dapat menghasilkan beragam jawaban yang relevan (Nurani, Hartati, and Sihadi, 2020:2).

Kemampuan kreativitas tidaklah menjadi anugerah yang tetap, melainkan dapat diperoleh dan ditingkatkan melalui latihan. Setiap individu termasuk siswa memiliki potensi kreativitasnya masing-masing. Namun tidak semua individu mampu mengembangkan kreativitas dengan optimal. Setiap individu harus dididik untuk selalu berperilaku aktif tanpa mengalami pembatasan dan rasa tidak nyaman mewujudkan ide-ide atau harapan baiknya. Dalam pendidikan, guru tidak hanya menyampaikan pengetahuan, tetapi perlu merancang metode dan proses

pembelajaran yang dapat mengembangkan kreativitas siswa (Sitepu, 2019:35).

Menurut Munandar (Murdiana, Rahmat, and Damar, 2020) ciri-ciri kreativitas meliputi *aptituted* dan *non aptitude*. *Aptitude* merupakan ciri-ciri yang terkait dengan kognitif, meliputi : 1) keahlian berpikir secara fleksibel mencakup kapasitas untuk menghasilkan beragam gagasan, jawaban, dan solusi untuk masalah, serta memberikan berbagai alternatif dan saran dalam berbagai situasi, selalu mempertimbangkan jawaban lebih dari satu; 2) kemahiran berpikir fleksibel mencakup kemampuan menghasilkan ide atau solusi yang beragam, mampu memandang sebuah masalah dari berbagai perspektif, serta dapat mengubah pendekatan atau pola pikir; 3) kemahiran berpikir orisinal meliputi kemampuan menghasilkan ide-ide baru dan unik; 4) kemahiran dalam merinci meliputi kemampuan memperbanyak dan mengembangkan ide dan hasil proyek, serta menambah atau menjelaskan detail dari sebuah objek, ide atau kondisi menjadi lebih menarik; 5) kemampuan evaluasi mencakup kemahiran dalam menetapkan kriteria penilaian sendiri, membuat keputusan, merumuskan ide, dan melaksanakannya.

Karakteristik *non aptitude* dari kreativitas mencakup aspek sikap dan perasaan, seperti : 1) rasa ingin tahu, meliputi dorongan mengeksplorasi lebih dalam, menghasilkan beragam gagasan, mengamati dengan teliti orang, objek, dan situasi; 2) memiliki imajinasi yang kuat, dengan kemampuan membayangkan atau memvisualisasikan sesuatu yang tidak pernah terjadi dan menggunakan daya khayal; 3) Tertantang oleh kompleksitas, termasuk dorongan untuk mencari solusi dari masalah yang sulit, kondisi yang rumit, dan tugas yang menantang; 4) memiliki keberanian untuk menanggung risiko, termasuk mampu memberikan jawaban meskipun belum pasti tepat, tidak takut kegagalan atau menerima kritikan, dan tidak ragu untuk mengeksplorasi hal-hal baru atau konvensional; 5) mengapresiasi bimbingan dan penghargaan, seperti menghormati kemampuan dan bakat individu yang sedang tumbuh.

Menurut buku “Teori Kreativitas dan Pendidikan Kreativitas” (Sabri and Yanuartuti, 2023:38), Rhodes menyatakan bahwa empat aspek kreativitas saling berhubungan, dimana individu kreatif (*Person*) terlibat pada proses kreatif (*Process*), dan mendapat dukungan dari lingkungan (*Press*) menghasilkan karya (*Product*).

a. *Person*

Person mengacu pada data tentang karakteristik pribadi seperti kepribadian, kecerdasan, temperamen, fisik, sifat, kebiasaan, sikap, pandangan tentang diri sendiri, sistem nilai, cara menghadapi tekanan, dan sikap yang dimiliki oleh seseorang. Tindakan kreatif muncul sebagai hasil dari kepribadian yang unik secara keseluruhan pada saat berinteraksi dengan lingkungan. Definisi baru kreativitas dalam “*three-facet model of creativity*” yaitu kreativitas adalah titik temu yang khas antara kepribadian intelegensi, dan gaya kognitif.

b. Proses

Untuk memperkaya kreativitas, anak-anak harus diberikan peluang untuk terlibat dalam aktivitas mengekspresikan diri secara kreatif. Guru seharusnya mampu merangsang siswa supaya dapat terlibat dalam aktivitas kreatif, membantu mengupayakan sarana dan prasarana yang diperlukan. Membebaskan anak mengungkapkan diri dengan cara yang kreatif dan tidak merugikan orang maupun lingkungan. Dalam tataran proses, Wallas berpendapat terdapat empat hal yaitu persiapan, inkubasi, Iluminasi, dan Verifikasi.

Pertama persiapan, jika individu ingin menghasilkan gagasan cemerlang, maka penting untuk mengisi otak dengan materi yang mendukung munculnya ide-ide tersebut. Kedua inkubasi, meredupnya gagasan untuk menemukan solusi, sementara pemikiran dan kegiatan yang terfokus pada masalah yang dihadapi dapat menghilang, tetapi proses pemikiran kreatif di alam bawah sadar sedang aktif. Ketiga Iluminasi, ide-ide kreatif tiba-tiba muncul membuat yang sebelumnya samar menjadi jelas. Keempat verifikasi, solusi yang ditemukan pada

tahap iluminasi, tetap penting untuk memeriksa ketepatan solusi tersebut. Jika belum, individu akan kembali ke tahap awal, tetapi jika sesuai, maka solusi akan diterima atau dimodifikasi untuk memenuhi kriteria yang diperlukan.

c. *Press*

Press dalam konteks ini mengacu pada faktor dorongan, dimana kemampuan kreatif ditentukan oleh inisiatif individu yang mampu menembus pemikiran konvensional.

d. *Produk*

Faktor-faktor personal dan lingkungan memainkan peran penting untuk menciptakan produk kreatif yang memiliki makna pada individu. Guru mempertunjukkan hasil karya anak sebagai bentuk penghargaan produk kreativitas anak dan mengkomunikasikannya dengan yang lain.

J.P Guilford (dalam Sabri and Yanuartuti, 2023:42) merupakan salah satu tokoh yang mengungkapkan tentang teori karakteristik kepribadian kreatif. Menurut Guilford, kepribadian kreatif meliputi karakteristik dimensi kognitif (bakat) dan dimensi non kognitif (minat, sikap, dan kualitas temperamental). Dimensi kognitif meliputi :

a. Kelancaran (*fluency*)

Kelancaran ditinjau dari *ideational fluency* meliputi kemampuan mengaktualisasi gagasan dengan bebas, baik individu maupun kelompok, seperti untuk mengatasi segala hambatan dan kritik, maka melakukan kegiatan yang menghasilkan berbagai gagasan. Aktivitas tersebut merangsang munculnya beragam ide yang tidak biasa, berani, dan menyimpang. Harapannya ide-ide tersebut menginspirasi lahirnya ide-ide yang bermanfaat dan inovatif. Sedangkan *Associational fluency* meliputi sejumlah keterampilan seperti; mengidentifikasi kata-kata atau gagasan yang terkait, yang memiliki makna serupa atau berlawanan, serta memperluas pengertian kata-kata. Menurut Rachmawati dan Kurniati (Irwansyah and Perkasa, 2022:19) *fluency*

(kelancaran) mengacu pada kemampuan untuk mengemukakan gagasan serupa untuk menyelesaikan suatu masalah.

b. Fleksibilitas (*flexibility*)

Fleksibilitas (*flexibility*) ditinjau dari *Spontaneous flexibility*, mengacu pola pikir yang menghasilkan berbagai macam gagasan tanpa dibatasi oleh situasi tertentu, seringkali melibatkan loncatan-loncatan ide atau rangkaian pemikiran yang tidak konvensional untuk menciptakan produk baru. Sedangkan *adaptive flexibility*, menggambarkan pemikiran dalam menyelesaikan masalah yang meninggalkan solusi konvensional dan beralih ke solusi orisinal. Menurut Rachmawati dan Kurniati (Irwansyah and Perkasa, 2022:19) *flexibility* (keluwesan) adalah kemampuan menghasilkan beraneka ragam gagasan untuk menyelesaikan permasalahan di luar kategori yang biasa.

c. Orisinalitas (*originality*)

Orisinalitas (*originality*) menurut Guilford dapat dilihat dari contoh mengajak anak untuk menuliskan "waktu adalah untuk tidur". Meskipun tampak janggal, bagi anak kreatif, kalimat tersebut bisa diolah menjadi judul cerita atau karikatur yang menggambarkan seseorang yang malas. Humor tidak hanya berperan dalam pengembangan orisinalitas, tetapi juga penting untuk mengembangkan pemikiran yang sensitif. Menurut Rachmawati dan Kurniati (Irwansyah and Perkasa, 2022:19).

d. Elaborasi (*elaboration*)

Elaborasi (*elaboration*) mencakup penguraian spesifik ke dalam sub-skema yang lebih kecil namun dapat dimengerti dan mencakup kemampuan untuk memperluas dan memperbanyak ide. Selain itu, sifat-sifat individu seperti bakat, minat, sikap, dan temperamen memainkan peran penting dalam menentukan kreativitas seseorang. Menurut Rachmawati dan Kurniati (Irwansyah and Perkasa, 2022:19),

elaboration (keterperincian) adalah kemampuan untuk merinci ide dengan jelas untuk mewujudkannya menjadi kenyataan.

Pengembangan kreativitas guru dalam mengajar mempengaruhi cara kreativitas siswa diarahkan dan ditingkatkan. Dalam konteks pengembangan kreativitas dalam pembelajaran kimia, terdapat dua aspek penting yang harus diperhatikan oleh guru. Pertama, aspek internal guru, seperti motivasi untuk mengubah pendekatan pembelajaran kimia dan pemilihan cara serta media yang digunakan dalam proses pembelajaran kimia. Kedua, aspek eksternal guru, seperti penerapan konstruktivisme dan peningkatan keterampilan berpikir sebagai dasar pengembangan pembelajaran, serta kesepahaman dari semua pihak terhadap pentingnya kualitas pembelajaran kimia, khususnya dalam konteks pengembangan kreativitas (Murdiana, Rahmat, and Damar, 2020).

5. Literasi Sains

Literasi sains merupakan keterampilan individu dalam menggunakan wawasannya untuk mengidentifikasi pertanyaan, membuat pemahaman yang baru, menjelaskan secara ilmiah, membuat simpulan dari penemuan ilmiah, serta berpartisipasi dalam menangani masalah sains dengan mengembangkan pola berpikir reflektif (OECD, 2019). Literasi sains adalah kemampuan menerapkan prinsip-prinsip ilmiah dalam memahami lingkungan dan menguji hipotesis (Kemendikbud, 2019:14). Literasi sains melibatkan keterampilan penggunaan pengetahuan sains untuk mengenali pertanyaan, memahami fenomena baru, dan membuat kesimpulan dari bukti-bukti ilmiah. Pengukuran literasi sains penting untuk menilai pemahaman konsep sains yang sudah pelajari. literasi sains merupakan keterampilan penting yang memungkinkan siswa mampu menerapkan sains dengan tepat (Fuadi et al., 2020).

Sains adalah usaha yang terstruktur untuk membentuk, mengembangkan, dan menyusun pengetahuan guna memahami alam

semesta, yang dimulai dari keingintahuan dan dilanjutkan penyelidikan dalam mencari informasi sederhana, akurat, dan konsisten. Penyelidikan ini menggabungkan kerja ilmiah dengan keselamatan kerja bertujuan terbentuknya pola pikir, sikap, dan membangun karakter peduli dan tanggung jawab terhadap diri sendiri, masyarakat, dan alam semesta. Literasi sains merupakan kemampuan pembentukan sikap dan karakter individu supaya memiliki kepedulian dan tanggung jawab (Kemendikbud, 2017:1).

Di Indonesia, literasi sains seringkali diartikan secara sempit hanya dalam konteks pembelajaran IPA yang terbatas pada buku ajar atau teks, seperti yang diinterpretasikan dari PP No. 13 tahun 2015 Pasal 1 ayat 23. Banyak yang menganggap bahan ajar satu-satunya adalah buku teks, sehingga kegiatan pembelajaran IPA tidak mengadopsi pendekatan inkuiri dan saintifik. Jika literasi sains belum diterapkan secara komprehensif dalam pelajaran IPA, penerapannya dalam mata pelajaran lain juga diragukan (Kemendikbud, 2017:2).

Prinsip-prinsip dasar literasi sains (Kemendikbud, 2021:8), diantaranya sebagai berikut :

- a. Kontekstual, selaras dengan kearifan lokal dan perkembangan zaman.
Pembahasan masalah bisa berawal dari kehidupan *riil* siswa yang disesuaikan wilayah setempat, dan dipilih dari isu yang sedang terjadi.
- b. Pemenuhan kebutuhan sosial, budaya, dan kenegaraan
Harapan tahapan kegiatan sains meliputi peningkatan keterampilan proses sains siswa dengan membiasakan berpikir secara sistematis dan terstruktur, sehingga terbentuk karakter kemampuan menemukan cara untuk masalah sosial dan budaya yang berkembang, sehingga dapat berkontribusi dalam meningkatkan kesejahteraan bangsa.
- c. Sesuai standar mutu pembelajaran abad XXI
Berbagai kegiatan yang dirancang menggunakan pendekatan ilmiah untuk membentuk profil siswa yang yang berliterasi sains mencakup kegiatan mengamati, menanya, mencoba, menalar, dan

mengomunikasikan yang bertujuan tercapainya pembelajaran dalam mengembangkan keterampilan abad 21.

d. Holistik dan terintegrasi dengan berbagai literasi lainnya

Proses pembelajaran sains akan maksimal apabila mendorong siswa mengeksplorasi dan menemukan sendiri, sehingga mendukung pemahaman lebih mendalam. Proses penemuan ini berhubungan erat dengan konsep literasi, membantu mengembangkan keterampilan membaca, menulis, penggunaan bahasa lisan yang tepat, dan keterlibatan dalam penalaran ilmiah.

e. Kolaboratif dan partisipatif

Dukungan aktif dari seluruh warga sekolah dan orang tua sangat diperlukan agar kegiatan sains dapat berjalan maksimal. Dukungan dari semua pihak diharapkan dapat membantu membentuk individu yang memiliki literasi yang baik.

Ruang lingkup sains (Kemendikbud, 2021:9) berdasarkan aspek berikut :

a. Produk (pengetahuan)

Produk dalam sains mencakup berbagai hasil dan penemuan ilmiah seperti konsep, realitas, prinsip, hukum, dan teori. Topik yang bisa dijadikan bahan kajian mencakup kesehatan, sumber daya alam, lingkungan, dan bencana alam. Contohnya, memperkenalkan situasi aman bagi siswa saat terjadi bencana, meningkatkan kepedulian terhadap energi air, pengelolaan sampah, dan pelestarian keanekaragaman hayati dapat dijadikan aktivitas untuk mengoptimalkan literasi sains siswa.

b. Sikap ilmiah (afektif)

Sains dari sudut sikap ilmiah mencakup keyakinan, pandangan, dan nilai yang perlu dimiliki ilmuwan untuk pengembangan wawasan baru yang meliputi rasa ingin tahu, obyektivitas terhadap realita, bertanggung jawab, disiplin, ketekunan, kejujuran, keterbukaan

terhadap opini orang lain, ketelitian, tidak terburu-buru dalam menentukan simpulan, kerja sama, dan tidak mudah putus asa.

c. Keterampilan proses (psikomotorik)

Sebagai keterampilan proses, sains adalah metode untuk memperoleh pengetahuan, dikenal sebagai metode ilmiah atau keilmuan. Metode ini menggabungkan pengetahuan dari pemikiran (rasionalisme) dan pengalaman (empirisme). Francis Bacon, yang merupakan bapak metode ilmiah menyusun tahapan metode ilmiah antara lain (1) menyadari adanya permasalahan dan merumuskan masalah; (2) merumuskan hipotesis; (3) mengobservasi dan mengklasifikasi data; (4) menguji kebenaran hipotesis melalui penyelidikan; (5) membuat simpulan.

Menurut PISA (Susongko, Kusuma, and Arfiani, 2019), literasi sains didefinisikan kemampuan untuk terlibat dengan isu-isu dan gagasan-gagasan yang berkaitan dengan sains, sebagai bentuk refleksi. Orang yang terdidik dalam ilmu pengetahuan bersedia berpartisipasi dalam diskusi yang didasarkan pada alasan tentang sains dan teknologi, yang memerlukan keterampilan untuk :

- a. Menjelaskan fenomena secara ilmiah meliputi mengidentifikasi, mengajukan, dan mengevaluasi penjelasan berbagai kejadian alam dan teknologi.
- b. Mengevaluasi dan merencanakan penyelidikan ilmiah meliputi menjelaskan dan mengevaluasi proses penelitian ilmiah serta menyarankan metode menjawab pertanyaan secara ilmiah.
- c. Menginterpretasikan data dan bukti secara ilmiah mencakup analisis dan evaluasi terhadap klaim, data, dan pendapat dalam berbagai bentuk representasi serta membuat kesimpulan ilmiah yang sesuai.

Menurut Rusilowati (2018), Asesmen literasi sains berdasarkan pada aspek yang diukur dan mencakup antara lain :

- a. Pengetahuan Sains

Aspek ini menitikberatkan pada penyajian, diskusi, atau pertanyaan terkait realita, konsep, prinsip, hukum, teori, dan sebagainya. Hal ini menggambarkan transfer pengetahuan sains pada saat siswa menangkap informasi dan materi adalah inti dari pembelajaran. Indikator literasi sains dalam kategori ini meliputi : 1) Menjelaskan fakta, konsep, prinsip, dan hukum; 2) Menyajikan hipotesis, teori, dan model; 3) Menjawab pertanyaan terkait pengetahuan atau informasi sains.

b. Penyelidikan tentang hakikat sains

Aspek ini bertujuan merangsang kemampuan berpikir dan tindakan dengan memberi tugas untuk melakukan investigasi. Ini menggambarkan aspek inkuiri dan pembelajaran aktif yang melibatkan metode dan proses sains seperti observasi, pengukuran, klasifikasi, penarikan kesimpulan, pencatatan data, perhitungan, eksperimen, dan sebagainya. Pembelajaran ini mencakup kegiatan praktikum. Indikator kemampuan siswa dalam kategori ini meliputi : 1) menjawab pertanyaan kegiatan praktikum dengan menggunakan materi, 2) menjawab pertanyaan melalui penggunaan grafik, tabel, dan lainnya, 3) melakukan perhitungan, 4) menjelaskan langkah prosedural, dan 5) Melakukan percobaan atau aktivitas berpikir.

c. Sains sebagai cara berpikir

Aspek ini melalui teks di buku sains yang menjelaskan gambaran umum tentang ilmu pengetahuan dan praktik ilmiah yang dilakukan ilmuwan dapat dikenali. Aspek ini mencerminkan cara berpikir, penalaran, dan refleksi siswa saat terlibat dalam kegiatan ilmiah. Indikator dalam kategori ini meliputi : 1) Menggambarkan prosedur eksperimen yang dilakukan oleh seorang ilmuwan; 2) Memperlihatkan kemampuan penalaran deduktif dan induktif; 3) Menganalisis hubungan sebab-akibat; 4) Menyampaikan fakta dan bukti; dan 5) Menyajikan metode ilmiah dan cara memecahkan masalah.

d. Interaksi antara sains, lingkungan, teknologi, dan masyarakat.

Aspek ini bertujuan memberikan gambaran tentang dampak sains terhadap lingkungan dan masyarakat yang terkait dengan penerapan sains dan teknologi dalam kehidupan manusia, baik dampak positif maupun negatif. Siswa yang menerima informasi ini, pada umumnya tidak harus melakukan penyelidikan. Indikator dalam kategori ini meliputi : 1) menjelaskan manfaat sains dan teknologi bagi masyarakat; 2) menunjukkan sikap peduli terhadap lingkungan akibat penerapan sains dan teknologi; 3) mengidentifikasi dampak negatif dari sains dan teknologi; 4) Membahas isu-isu sosial yang terkait dengan sains atau teknologi; dan 5) Menyebutkan profesi dan pekerjaan di bidang sains dan teknologi.

Penilaian literasi sains bertujuan untuk mengevaluasi pemahaman siswa terhadap konten sains, proses sains, dan konteks aplikasi sains. Konten mencakup materi yang ada di kurikulum dan materi lintas kurikulum, serta menekankan pemahaman konsep dan kemampuan mengaplikasikannya dalam kesehariannya. Proses sains mengacu pada proses berpikir yang terlibat ketika siswa menyelesaikan masalah. Konteks aplikasi sains merujuk pada penerapan konsep-konsep sains dalam kehidupan nyata. Fokus penilaian literasi sains dapat dilihat dari penguasaan terhadap materi sains dan keterampilan hidup, kemampuan berpikir dan menerapkan proses sains dalam konteks kehidupan sehari-hari siswa (Yuliati, 2017).

Peningkatan ragam sumber pembelajaran yang berfokus pada literasi sains di sekolah (Kemendikbud, 2021:11) seperti :

- a. Menyediakan berbagai buku yang terkait dengan sains.
- b. Menyusun dan mengembangkan materi pembelajaran yang mencakup prinsip sains, literasi sains, pola pikir kerja dan sistem, serta berpikir kolaboratif.
- c. Memperkaya pengalaman belajar siswa dengan permainan tradisional edukatif tentang sains.

- d. Mengadakan berbagai kegiatan festival literasi sains, seperti melibatkan orang tua bersama siswa dalam aktivitas pengembangan alat peraga sains di rumah, serta pameran hasil karya siswa yang bersifat lintas disiplin dengan sains sebagai salah satunya aspeknya.
- e. Meningkatkan aktivitas menjelajahi alam di sekitar.

Dari penjabaran di atas, maka disimpulkan bahwa literasi sains merupakan kemampuan individu untuk mempelajari konsep sains, yang meliputi kemampuan dalam membaca dan menulis, namun juga pemahaman, komunikasi, penerapan konsep sains dalam kehidupan sehari-hari, serta penilaian dan perancangan penelitian ilmiah.

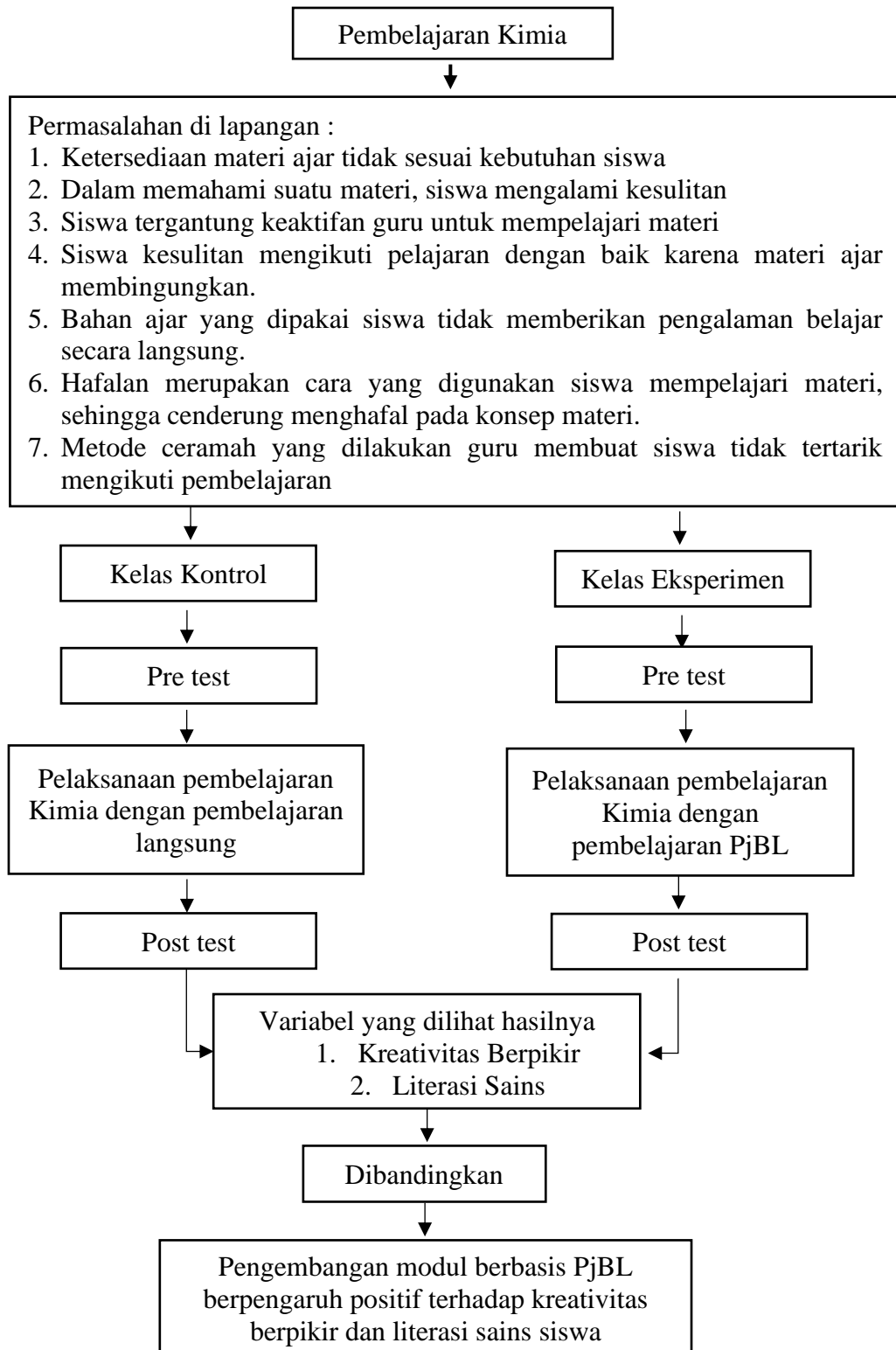
B. Kerangka Berpikir

Model pembelajaran merupakan faktor yang mempengaruhi keberhasilan aktivitas pembelajaran, dimana pembelajarannya berpusat pada siswa sesuai kurikulum merdeka. Penerapan kurikulum merdeka di SMA N 1 Paguyangan yang belum maksimal berpengaruh pada hasil belajar siswa. Selain itu, berpengaruh juga terhadap kreativitas berpikir dan literasi sains mereka. Penggunaan model pembelajaran yang kurang optimal menyebabkan kemunculan berbagai masalah, misalnya rendahnya kreativitas berpikir dan rendahnya literasi sains siswa yang mengakibatkan prestasi siswa rendah.

Penetapan model pembelajaran yang sesuai oleh guru adalah cara untuk mendapatkan hasil belajar yang diinginkan. Faktor yang harus dipertimbangkan dalam menentukan model pembelajaran meliputi karakteristik mata pelajaran, kesiapan fasilitas belajar, pengetahuan dasar siswa, dan alokasi waktu pembelajaran. Dalam meningkatkan kreativitas berfikir dan literasi sains siswa pada pembelajaran kimia, digunakan model pembelajaran berbasis *Projek* melalui pengembangan modul pembelajaran.

Model pembelajaran berbasis *Projek* memungkinkan guru dapat mengatur keterlibatan siswa dalam kegiatan pembelajaran untuk menghasilkan hasil karya sesuai dengan sintak model pembelajaran berbasis *Projek*. Harapannya, jika kreativitas berpikir dan literasi sains akan meningkat, sehingga hasil belajar juga akan berhasil.

Kerangka Berpikir Penelitian



Gambar 2. 2 Kerangka Berpikir Penelitian

C. Penelitian yang Relevan

1. Penelitian yang dilakukan Anggi Desviana Siregar, Ravico, Lenni Khotimah Harahap (2022) berjudul “Upaya meningkatkan kreatifitas mahasiswa menggunakan bahan ajar kimia berbasis *project based learning* (pjbl)” yang tercantum pada CHEDS: Journal of Chemistry, Education, and Science Volume 6 Nomor 1, Tahun 2022 Halaman 1–6 dengan ISSN 2614-1817. Hasil penelitiannya adalah kreativitas mahasiswa menghasilkan model-model bentuk molekul dari bahan limbah lingkungan termasuk kategori sangat tinggi dengan skor 80. Sehingga kesimpulannya penggunaan bahan ajar kimia berbasis *Project* dapat meningkatkan kreativitas mahasiswa.
2. Penelitian yang dilakukan oleh M. Aji Fatkhurohman dan Retna Kusuma Astuti (2017) berjudul “Pengembangan modul fisika dasar i berbasis literasi sains” tercantum pada *Pancasakti Science Educational Journal* PSEJ Volume 2 Nomor 2, Oktober 2017 Hal. 163–171 dengan ISSN 2528-6714 dan *Published* pada tanggal 31 Oktober 2017. Penelitian tentang pengembangan modul Fisika Dasar I berbasis literasi sains pokok bahasan Osilasi dan Gelombang menunjukkan bahwa modul tersebut mempunyai kevalidan yang tinggi, mudah dipahami, dan efektif dalam meningkatkan literasi sains mahasiswa Program Studi Pendidikan IPA UPS Tegal.
3. Penelitian yang dilakukan oleh Izzatul Hasanah (2018) dengan judul “Pengembangan modul suhu dan kalor berbasis *projek based learning* untuk meningkatkan keterampilan proses sains dan kemampuan berpikir kritis siswa sma/ma” tercantum pada *Jurnal Pendidikan (Teori dan Praktik)* Volume 3 Nomor 1, April 2018 Hal. 38–44 dengan ISSN 2527-6891 dan *Published* pada tanggal 13 Oktober 2018. Hasil penelitian menunjukkan bahwa modul fisika berbasis *Project Based Learning* pada materi suhu dan kalor layak digunakan dan dapat meningkatkan keterampilan proses sains dan kemampuan berpikir kritis siswa secara efektif.
4. Penelitian yang dilakukan oleh Nur Kholis Novianto, Mohammad Masykuri, Sukarmin (2018) berjudul “pengembangan modul pembelajaran

fisika berbasis proyek (*projek based learning*) pada materi fluida statis untuk meningkatkan kreativitas belajar siswa kelas x SMA/MA” yang tercantum pada Inkuiri: Jurnal Pendidikan IPA Volume 7 Nomor 1, 2018 Hal. 81–92 dengan ISSN 2252-7893. Hasil penelitiannya adalah : 1) modul pembelajaran berbasis PjBL memiliki enam sintaks pembelajaran yang diintegrasikan dalam rubrik modul; 2) modul fisika berbasis PjBL memenuhi kriteria layak 3) penggunaan modul pembelajaran fisika berbasis PjBL pada materi fluida statis dapat meningkatkan kreativitas belajar siswa dengan nilai gain sebesar 0,46 termasuk dalam kategori sedang.

5. Penelitian yang dilakukan oleh Yushinta Amalia (2020) berjudul “Pengembangan modul fisika berbasis *project based learning* untuk meningkatkan keterampilan *science and engineering practices* dan berpikir kreatif siswa pada materi usaha dan energi”. Hasil penelitiannya adalah : 1) pengembangan modul pembelajaran fisika berbasis *Project Based Learning*, 2) modul pembelajaran fisika *Project Based Learning* layak digunakan 3) modul pembelajaran fisika *Project Based Learning* efektif digunakan untuk meningkatkan keterampilan SEPs dan berpikir kreatif siswa.
6. Penelitian yang dilakukan oleh Maria Merliana Pagan (2023) berjudul “Pengembangan modul pembelajaran fisika berbasis proyek (*project based learning*) pada materi suhu kalor dan perpindahan untuk meningkatkan kreativitas belajar dan kemampuan literasi sains siswa SMA / MA”. Hasil Penelitiannya adalah : 1) Desain modul pembelajaran fisika *Project Based Learning* dirancang mengikuti tahapan-tahapan pembelajaran proyek; 2) modul pembelajaran fisika *Project Based Learning* pada materi suhu kalor dan perpindahan dinilai sangat baik dan layak; 3) Modul pembelajaran fisika *Project Based Learning* telah efektif digunakan dalam pembelajaran untuk meningkatkan literasi sains dan kreativitas belajar siswa.

7. Penelitian yang dilakukan oleh Purwari Puji Rahayu (2020) berjudul “Pengembangan modul fisika berbasis *project based learning* (pjbl) menggunakan analogi untuk meningkatkan kemampuan literasi sains pada materi suhu dan kalor kelas x smk”. Hasil penelitiannya adalah 1) karakteristik modul fisika yang dikembangkan memuat sintaks PjBL; 2) modul dikategorikan layak 3) setelah menggunakan modul, kemampuan literasi sains siswa meningkat dalam kategori sedang dengan N-Gain sebesar 0,46.
8. Penelitian yang dilakukan oleh Nur Umami Rosidah (2019) berjudul “Pengembangan modul pembelajaran biologi berbasis untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif, sikap ilmiah, dan hasil belajar kognitif siswa kelas XII IPA SMAN 2 Karanganyar Kabupaten Trenggalek”. Hasil dari penelitiannya adalah modul PjBL Pertumbuhan dan Perkembangan dan Bioteknologi yang telah dikembangkan adalah valid dan praktis untuk digunakan dalam pembelajaran serta efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif dan hasil belajar kognitif siswa.

D. Hipotesis Penelitian

Hipotesis penelitian dalam penelitian ini adalah :

Ho : Tidak ada peningkatan Kreativitas Berpikir dan Literasi Sains Siswa di SMA N 1 Paguyangan Kabupaten Brebes pada Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Berbasis *Project Based Learning* (Pjbl).

H₁ : Ada peningkatan Kreativitas Berpikir dan Literasi Sains Siswa di SMA N 1 Paguyangan Kabupaten Brebes pada Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Berbasis *Project Based Learning* (Pjbl).

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian *Research and Development* (R&D). Penelitian dan pengembangan merupakan metode penelitian yang digunakan untuk mendapatkan produk tertentu, dan mengevaluasi keefektifannya (Sugiyono, 2016:407). Peneliti melakukan penelitian pengembangan modul berbasis *Project* agar kreativitas berpikir dan literasi sains meningkat untuk siswa SMA N 1 Paguyangan Kabupaten Brebes. Model yang dipilih sebagai landasan pengembangan modul pembelajaran kimia berbasis *Project* adalah ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementasi, Evaluation*).

Menurut Januszewski and Molenda (Dikutip dalam Cahyadi, 2019), Model ADDIE menggunakan pendekatan sistem yang secara inti proses perencanaan pembelajaran dibagi menjadi beberapa tahapan, mengorganisasi tahapan tersebut secara logis, dan menggunakan hasil dari setiap tahapan sebagai masukan untuk langkah berikutnya. Tahapan pengembangan model ADDIE antara lain :

1. *Analysis* (Analisis)

Pada tahap analisis, modul pembelajaran dianalisis pengembangannya dalam mencapai tujuan pembelajaran. Analisis yang dilaksanakan yakni :

a. Analisis Kinerja

Berbagai informasi terkait permasalahan yang ada pada aktivitas pembelajaran kimia di SMA N 1 Paguyangan dilakukan melalui analisis kebutuhan dengan mengamati dan melakukan wawancara terhadap guru kimia SMA N 1 Paguyangan.

b. Analisis Siswa

Analisis siswa adalah pemeriksaan ciri khas siswa dengan berdasar pada wawasan, keterampilan, dan perkembangannya yang

bertujuan memahami variasi tingkatan kemampuan siswa. Hasil analisis dari siswa berhubungan dengan kemampuan kreativitas berpikir dan literasi sains menggambarkan pengembangan modul pembelajaran. Pada tahap ini, kegiatannya mengkaji karakteristik siswa sesuai dengan bahan ajar (modul pembelajaran) atau produk yang akan dikembangkan. Karakteristik siswa SMA N 1 Paguyangan yang diamati meliputi kemampuan kognitif (pengetahuan) serta keterampilan siswa.

Aktivitas pra penelitian meliputi a) membuat rencana pengembangan dan spesifikasi hasil karya yang dihasilkan, b) membuat kisi-kisi kuesioner untuk analisis proses kerja dan kebutuhan guru, siswa, modul ajar, maupun materi, c) membuat kuisisioner untuk mengungkap cara kerja dan kebutuhan siswa serta guru, d) mengimplementasikan kuisisioner untuk menganalisis kebutuhan siswa dan guru (Hasanah, Sarwanto, and Masykuri 2018).

2. *Design* (Desain)

Tahap desain mencakup merencanakan pengembangan modul pembelajaran antara lain : a) Penyusunan modul pembelajaran mengacu capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, materi pembelajaran, konsep, prinsip, dan prosedur, pembagian waktu pembelajaran, indikator, dan instrumen penilaian siswa; b) Merancang skenario pembelajaran dengan metode pembelajaran; c) Memilih kompetensi modul pembelajaran; d) Merencanakan seperangkat alat pembelajaran berdasarkan kompetensi mata pelajaran; e) Perancangan materi pembelajaran dan alat evaluasi belajar dengan pendekatan pembelajaran (Cahyadi, 2019).

Perancangan modul berdasarkan sintaks yang diintegrasikan ke komponen modul. Desain modul yang sudah selesai dijadikan draft pertama. kemudian modul ini divalidasi dan diperbaiki sesuai dalam tahap pengembangan (*development*) dalam proses berikutnya (Hasanah, Sarwanto, and Masykuri, 2018).

3. *Development* (Pengembangan)

Tahap pengembangan pada model ADDIE melibatkan proses implementasi dari desain produk (modul pembelajaran) yang telah direncanakan. Tahap pengembangan meliputi kegiatan menyusun dan memodifikasi modul pembelajaran (Cahyadi, 2019). Tahap *development* dimulai dengan validasi draft pertama oleh validator materi dan media kemudian diperbaiki menjadi draft kedua yang akan divalidasi kembali serta direvisi untuk yang kedua kalinya (Hasanah, Sarwanto, and Masykuri, 2018). Modul draft kedua diujicobakan pada kelompok kecil maupun kelompok besar.

Validasi yang dilakukan validator bertujuan mengumpulkan informasi dalam menentukan tingkat kelayakan pengembangan modul sebelum diimplementasikan. Langkah selanjutnya merevisi sesuai masukan dari validator. Modul pembelajaran yang direvisi dan dilengkapi menghasilkan produk yang sudah siap digunakan.

4. *Implementasi* (Implementasi)

Tahap implementasi adalah langkah rancangan pengembangan modul pembelajaran kemudian diimplementasikan pada kondisi *riil* di kelas. Selama penerapan modul, materi dalam modul disajikan sesuai dengan proses pembelajaran. Setelah diimplementasikan dalam aktivitas pembelajaran, penilaian awal dilakukan untuk memberikan umpan balik pada pengembangan modul pembelajaran selanjutnya (Cahyadi, 2019).

Kegiatan pada tahap implementasi (Hasanah, Sarwanto, and Masykuri, 2018) meliputi :

a. Uji Coba Terbatas

Hasil revisi produk diujicobakan kepada siswa untuk mengetahui kelayakan bahasa modul pembelajaran berbasis *Project Based Learning* (PjBL) sebelum diuji coba lapangan.

b. Uji Coba Lapangan

Data yang dikumpulkan selama uji coba ini dengan menggunakan model pembelajaran *Project* mencakup penilaian

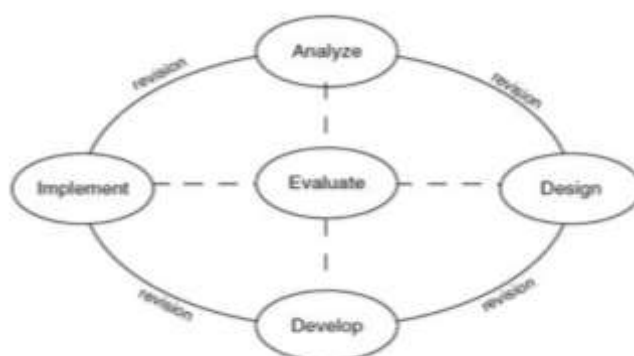
kemampuan keterampilan, sikap, dan pengetahuan, termasuk kreativitas berpikir dan literasi sains. Uji ini dilaksanakan di kelas XI SMAN 1 Paguyangan. Siswa melaksanakan pembelajaran dengan menggunakan modul pembelajaran kimia berbasis *Project* yang telah dikembangkan. Kemudian, siswa mengerjakan tes dan kuisisioner untuk menilai efektivitas modul tersebut. Tanggapan siswa akan digunakan sebagai dasar merevisi modul yang dikembangkan.

Modul pembelajaran yang dikembangkan tidak diimplementasikan pada sekolah lain, dan hanya diujicobakan secara terbatas di kelas XI SMAN 1 Paguyangan.

5. *Evaluation* (Evaluasi)

Evaluasi adalah tahap akhir dari model desain pembelajaran ADDIE untuk menilai pengembangan modul pembelajaran dalam proses belajar mengajar.. Penilaian tahap evaluasi mencakup kreativitas berpikir, literasi sains, sikap, keterampilan, dan produk oleh siswa (Hasanah, Sarwanto, and Masykuri, 2018). Pada penelitian ini, tahap implemementasi tidak dilanjutkan karena hanya sampai tahap pengembangan modul pembelajaran saja.

Langkah-langkah pengembangan dalam desain Model ADDIE (Cahyadi, 2019) digambarkan seperti gambar di bawah ini :



Gambar 3. 1 Desain Pengembangan Model ADDIE

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di SMA Negeri 1 Paguyangan yang beralamat di Jalan Kedung Banteng No. 1 Paguyangan Brebes Jawa Tengah 52276. Alasan peneliti memilih lokasi ini dikarenakan sekolah negeri atau sekolah di bawah naungan dinas pendidikan dan merupakan sekolah riset. Selain itu juga lokasi mudah dijangkau. Penelitian dilaksanakan pada bulan November 2023.



Gambar 3. 2 Gedung SMA N 1 Paguyangan

C. Subjek Penelitian

Subyek penelitiannya adalah siswa kelas XI SMA N 1 Paguyangan Tahun Ajaran 2023/2024. Dari 7 kelas dengan jumlah siswa 251, peneliti memilih 2 kelas sebagai kelas eksperimen yaitu kelas XI 6 dan kelas kontrol yaitu kelas XI 5 yang masing-masing kelas jumlahnya 36 siswa.

D. Jenis Data

Data penelitian pengembangan ini yaitu data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif merupakan data yang diberikan dalam kata verbal bukan dalam bentuk angka, seperti keadaan siswa, catatan dan saran dari validator, guru, serta dosen pembimbing. Data kuantitatif adalah data yang disajikan dalam bentuk angka, yang diambil dari data *pre tes post tes* terhadap hasil penelitian kelas eksperimen dan kelas kontrol.

E. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini meliputi :

1. Observasi

Observasi merupakan cara pengamatan secara teliti serta pencatatan secara sistematis (Arikunto, 2018:43). Teknik observasi dilakukan pada analisis awal untuk mencari problem yang ada di tempat penelitian. Pengamatan aktivitas pembelajaran dilakukan selama kegiatan belajar mengajar di kelas XI SMAN 1 Paguyangan.

2. Wawancara

Wawancara atau interviu merupakan teknik untuk mengumpulkan data yang digunakan peneliti pada saat melaksanakan studi pendahuluan untuk mengidentifikasi permasalahan yang diteliti dan peneliti berharap memperoleh informasi mendalam dari responden dengan jumlah yang sedikit (Sugiyono, 2016:194).

Interviu ini hanya menggunakan panduan pertanyaan utama untuk menggali data lebih dalam. Panduannya berisi pertanyaan terkait model atau aktivitas pembelajaran yang diperlukan untuk mendukung perkembangan kreativitas anak. kisi-kisi pada panduan wawancara mendukung proses belajar pendahuluan dalam arah pengembangan produk yang mengacu pada sintaks model *Project Based Learning* (Lestari et al., 2023:28) antara lain :

Tabel 3. 1 Kisi-Kisi Panduan Interview Analisis Kebutuhan Guru Terhadap Proses Pembelajaran Kimia dengan Model *Project*

Sintak PjBL	Indikator
Penentuan Pertanyaan Mendasar	Penentuan topik yang relevan dengan siswa
	Penggunaan sumber atau referensi lain
	Pertanyaan esensial kepada siswa sebelum melaksanakan proyek
	Tingkat pemahaman siswa terhadap pertanyaan esensial
Mendesain Perencanaan proyek	Penentuan alat dan bahan untuk pembuatan proyek dan pemilihan kegiatan sebagai pendukung dalam menjawab pertanyaan esensial
	Keaktifan siswa secara kolaboratif bersama guru ketika mendesain perencanaan proyek

Sintak PjBL	Indikator
Menyusun jadwal	Keterlibatan siswa pada penyusunan jadwal aktivitas penyelesaian proyek
	Kesesuaian waktu menyelesaikan proyek
	Waktu menyelesaikan proyek
	Pembimbingan guru ketika cara pembuatan cara yang yang dilakukan siswa tidak berhubungan dengan proyek
	Penjelasan alasan pemilihan suatu cara dari siswa
Mengawasi siswa dan kemajemukan proyek	Guru mengawasi kegiatan siswa dalam menyelesaikan proyek ketika di luar jam aktivitas pembelajaran
	Keaktifan siswa selama pembuatan proyek
	Kerja sama dalam kelompok-kelompok selama pelaksanaan pembuatan proyek
Menguji Hasil	Hasil yang sudah dicapai siswa setelah menyelesaikan proyek
	Cara guru dalam memberikan umpan balik mengenai hasil proyek
	Upaya yang dilakukan guru ketika ada kelompok yang belum berhasil dalam menyelesaikan proyek
Mengevaluasi pengalaman	Bentuk penyampaian evaluasi pengalaman siswa ketika mengungkapkan perasaan dan pengalamannya selama penyelesaian proyek
	Keterlibatan siswa ketika berdiskusi bersama guru mengenai perbaikan kinerja selama pembelajaran
	Tingkat pemahaman siswa ketika diberi kesempatan untuk berpendapat dan diberikan pertanyaan oleh guru selama diskusi, sehingga akhirnya menemukan cara baru dalam memecahkan permasalahan yang diberikan di tahap awal pembelajaran
Keterlaksanaan Pembelajaran berbasis proyek	Langkah yang dilakukan pada pembelajaran proyek selama pembelajaran kimia
Kelebihan setelah dilaksanakan pembelajaran berbasis proyek	Motivasi siswa setelah diberikan proses belajar mengajar berbasis proyek
	Kemampuan memecahkan masalah setelah diajukan pembelajaran berbasis proyek
	Keterampilan mencari informasi siswa setelah diberikan pembelajaran berbasis proyek
	Semangat dan kerja sama siswa dalam kelompok setelah diberikan pembelajaran berbasis proyek

Wawancara analisis kebutuhan guru terhadap proses belajar mengajar kimia dengan model pembelajaran berbasis *projek* dilakukan

terhadap guru kimia SMA N 1 Paguyangan sebagai teman sejawat mengenai keadaan siswa kelas XI pada saat pembelajaran kimia.

3. Kuesioner

Kuesioner merupakan cara mengumpulkan data dan dilaksanakan dengan memberikan pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawab (Sugiyono, 2016:199). Kuesioner berupa angket kebutuhan siswa yang memiliki tujuan menentukan permasalahan yang sebenarnya terjadi. Kuesioner diberikan kepada siswa untuk mengetahui kebutuhan siswa terhadap proses pembelajaran kimia.

Adapun kisi-kisi analisis kebutuhan siswa mengacu pada analisis kebutuhan siswa menurut saparuddin (Hasanuddin et al., 2022:123)

Tabel 3. 2 Kisi-Kisi Analisis Kebutuhan Siswa

Aspek	Indikator
A. Cara siswa belajar kimia	Cara siswa belajar kimia
B. Penilaian siswa terhadap proses pembelajaran	1. Metode mengajar guru 2. Metode penyampaian materi 3. Pengembangan yang dilakukan guru, yakni mengamati, menanya, mencoba, menyaji, mencoba, menalar selama pembelajaran
C. Penilaian siswa terhadap buku ajar yang digunakan	1. Wajib memiliki buku pegangan sesuai rekomendasi guru 2. Ketertarikan terhadap buku pegangan 3. Menggunakan buku penunjang lainnya 4. Bentuk bahan ajar lain selain buku
D. Penilaian siswa terhadap modul yang digunakan	1. Diwajibkan memiliki modul 2. Bentuk modul yang diinginkan
E. Kesiapan siswa menerima produk penelitian	1. Kesiapan mengikuti pembelajaran berbasis proyek 2. Guru memberikan pembelajaran berbasis proyek

4. Tes

Tes merupakan rangkaian pertanyaan yang dipakai untuk menilai kemampuan pengetahuan, kecerdasan, keterampilan, dan potensi seseorang. Pada penelitian ini soal untuk literasi sains berbentuk pilihan ganda berjumlah 20 soal. Sedangkan soal untuk kreativitas berpikir

berbentuk uraian (*essay*) berjumlah 5 soal. Soal *pre test* dan *post tes* diberikan di kelas eksperimen yaitu kelas XI 6 dan kelas kontrol yaitu kelas XI 5.

5. Pedoman Penilaian Validasi

Lembar validasi penelitian adalah panduan untuk mengisi kuisisioner yang disusun berdasarkan kisi-kisi tertentu dan menerapkan skala *Likert*. Dengan skala ini, jawaban dinilai secara tegas menggunakan skala 1 – 4. Pengisian skala *Likert* dengan memberi tanda centang (√) pada salah satu kolom sesuai kriteria yang ditetapkan. Pedoman ini untuk menentukan kelayakan pengembangan modul pembelajaran.

Kisi-kisi validasi dari ahli materi dan ahli media (Depdiknas, 2008:26) dapat dilihat pada tabel :

Tabel 3. 3 Kisi-Kisi Lembar Penilaian Modul Pembelajaran oleh Ahli Materi

Komponen	Indikator
A. Kelayakan Isi	1. Keselarasan CP, TAP
	2. Keselarasan kebutuhan siswa
	3. Keselarasan kebutuhan materi ajar
	4. Ketepatan materi yang diajarkan
	5. Manfaat untuk memperluas wawasan
	6. Keselarasan nilai moral dan sosial
B. Tata Bahasa	7. Kemudahan dibaca
	8. Informasi yang jelas
	9. Ketepatan dengan aturan PUEBI
	10. Menggunakan bahasa secara efektif dan efisien
C. Penyajian	11. Tujuannya jelas
	12. Urutan Penyajian
	13. Pemberian semangat
	14. Stimulus dan respons
	15. Informasi yang lengkap
D. Kegrafisan	16. Pemakaian huruf (jenis dan ukuran)
	17. Lay out, tata letak
	18. Ilustrasi, grafis, gambar, foto
	19. Tampilan desain

Kisi-kisi validasi untuk lembar penilaian produk oleh ahli media (Pagan, 2023) meliputi :

Tabel 3. 4 Kisi-Kisi Lembar Penilaian Modul oleh Ahli Media

Aspek	Indikator
A. Ukuran Modul	1. Ukuran sesuai isi materi modul pembelajaran
B. Desain Sampul	Penataan halaman depan modul
	2. Penataan halaman depan dan belakang, punggung yang harmonis, mempunyai irama dan kesatuan serta konsistensi
	3. Titik fokus ditampilkan baik
	4. Perbandingan dan ukuran elemen penataan seperti judul, pengarang, ilustrasi, logo, disusun secara tepat, seimbang dan mengikuti pola
	5. Warna elemen penataan harmonis dan memperjelas fungsi
	Jenis huruf menarik dan mudah terbaca
	6. Ukuran huruf pada judul modul lebih besar dan proporsional dibandingkan nama pengarang
	7. Pewarnaan judul modul sesuai dengan warna latar belakangnya
	8. Variasi huruf tidak banyak
	9. Ilustrasi halaman depan modul
	10. Mencerminkan isi atau materi dan karakter obyek
11. Bentuk, warna, ukuran, proporsi obyek sesuai dengan kenyataan	
Desain isi modul	Konsistensi Penataan
	12. Elemen tata letak ditempatkan konsisten sesuai pola
	13. Antarparagraf dipisah dengan jelas
	Unsur Letak Harmonis
	14. Bidang cetak dan margin seimbang
	15. Jarak antara teks, gambar, video, dan ilustrasi sesuai
	Unsur Tata Letak Lengkap
	16. Judul, sub judul, dan nomor halaman aktivitas belajar tidak mengganggu pemahaman
	17. Hiasan dan keterangan gambar, video, dan simulasi
18. Penataan Mempercepat Pemahaman	
19. Hiasan atau ilustrasi latar belakang tidak menghalangi judul, teks, atau nomor halaman	

Aspek	Indikator
	20. Judul, sub judul, ilustrasi, dan keterangan gambar penempatannya tidak mengganggu pemahaman
	21. Hanya terdapat beberapa jenis huruf
	22. Variasi huruf tidak berlebihan
	Gaya penulisan tidak sulit terbaca
	23. Lebar pada teks normal
	24. jarak antarbaris pada teks normal
	25. Jarak antarhuruf normal
	26. hierarki judul seimbang dan tetap
	27. Tanda Pemotongan kata
	Gambaran materi
	28. Dapat menyampaikan arti objek
	29. Bentuk yang tepat dan seimbang sesuai fakta
	30. Penyajian ilustrasi sesuai secara keseluruhan
	31. Kreatif dan dinamis

Indikator Penilaian Instrumen kemampuan kreativitas berpikir (Sabri and Yanuartuti, 2023:42) oleh Ahli Materi sebagai berikut :

Tabel 3. 5 Indikator Penilaian Instrumen Kemampuan Kreativitas Berpikir

Aspek	Indikator
Kelancaran (<i>fluency</i>)	1. Kemampuan mengungkapkan ide yang bebas, baik secara kelompok atau individu 2. Kemampuan mengenali kata-kata atau ide yang terkait, memiliki makna yang mirip, bertentangan, tidak sesuai, memiliki arti yang tepat
Fleksibilitas (<i>flexibility</i>)	1. Pola pikir yang mendapatkan beragam ide, fleksibel, tidak terbatas oleh kondisi tertentu. 2. Pemikiran <i>problem solving</i> yang menggunakan solusi orisinal.
Orisinalitas (<i>originality</i>)	Kemampuan menghasilkan ide baru yang belum pernah terpikirkan orang lain
Elaborasi (<i>elaboration</i>)	Kemampuan mengembangkan, menambah, dan memperkaya suatu ide.

Indikator Penilaian Instrumen kemampuan literasi sains sesuai standar PISA 2015 (Susongko, Kusuma, and Arfiani, 2019) oleh Ahli Materi adalah sebagai berikut :

Tabel 3. 6 Indikator Penilaian Instrumen Kemampuan Literasi Sains
Sesuai Standar PISA 2015

Aspek	Indikator
Menjelaskan fenomena secara ilmiah	1. Mengingat dan menggunakan pengetahuan ilmiah yang relevan
	2. Mengenali, memanfaatkan, dan dapat menghasilkan model penjelasan
Menginterpretasikan data dan bukti secara ilmiah	1. Mengonversi data dari satu bentuk ke bentuk lainnya
	2. Memeriksa dan memahami data untuk menarik kesimpulan yang benar.
	3. Mengenali asumsi, bukti, dan argumen yang relevan dalam teks ilmiah
Mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah	1. Menyusun generalisasi dari penjelasan yang diberikan
	2. Mengenali pertanyaan yang dijelajah dalam penelitian ilmiah
	3. Mengenali pertanyaan yang dikaji dalam studi ilmiah yang diberikan

6. Dokumentasi

Dokumentasi merupakan pengumpulan data yang terdapat pada dokumen penelitian. Bentuk dokumentasi adalah modul pembelajaran dan foto-foto kegiatan selama penelitian.

F. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dalam penelitian pengembangan ini adalah:

1. Validasi Ahli

Validasi penelitian untuk menguji kelayakan modul pembelajaran kimia dan materi yang dikembangkan adalah hidrokarbon. Data yang didapatkan pada saat validasi merupakan data kuantitatif yang dihasilkan dari skor kuesioner validator. Data dalam bentuk skor penilaian dari setiap indikator dengan skala *Likert* dengan rentang 1–4. Langkah melakukan uji kelayakan modul pembelajaran dengan cara menghitung persentase nilai hasil evaluasi pada tiap pernyataan dan menghitung nilai rerata hasil evaluasi ahli.

Perhitungan persentase nilai hasil evaluasi pada uji kelayakan

produk (Ernawati, 2017) yaitu :

$$P = \frac{\text{total nilai yang diperoleh}}{\text{nilai maksimum}} \times 100\%$$

Perhitungan nilai rerata hasil evaluasi validasi ahli yaitu :

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

Keterangan :

\bar{x} nilai rerata

n = jumlah validator

$\sum x$ = nilai total masing-masing pernyataan

Kategori kelayakan `produk menurut Arikunto (Ernawati, 2017), didasarkan pada kriteria kelayakan produk sebagai berikut :

Tabel 3. 7 Kriteria Kelayakan Rancangan Produk menurut Arikunto

No.	Nilai dalam persen (%)	Kategori Kelayakan
1.	< 21	Sangat Tidak Layak
2.	21 – 40	Tidak Layak
3.	41 – 60	Cukup Layak
4.	61 – 80	Layak
5.	81 – 100	Sangat Layak

Jika validator menyatakan produk bisa digunakan tanpa perbaikan atau dengan perbaikan sesuai saran dari validator, maka produk tersebut dinyatakan valid.

2. Uji Kepraktisan Produk

Uji kepraktisan pada modul dapat ditunjukkan dari hasil pengisian kuesioner respon oleh siswa dan guru. Kuesioner respon siswa memiliki tujuan untuk menilai kepraktisan modul dari segi konten, penyajian, daya tarik, dan manfaatnya. Kuesioner guru untuk mengevaluasi materi, tampilan, serta pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan modul (Ketut Suastika and Amaylya Rahmawati, 2019:59).

Rumus perhitungan persentase respon siswa maupun guru adalah :

$$P = \frac{\sum X}{N} \times 100\%$$

Keterangan :

P : Persentase nilai

Σx : Jumlah nilai

N : Nilai maksimal

Kriteria respon siswa menurut Arikunto (Midroro, Prastowo, and Nuraini, 2021;11) ditunjukkan pada tabel di bawah ini :

Tabel 3. 8 Kriteria Respon Siswa dan Guru

Interval Respon Siswa	Kriteria
$80\% \leq Na < 100$	Sangat Positif
$60\% \leq Na < 80\%$	Positif
$40\% \leq Na < 60\%$	Cukup Positif
$20\% \leq Na < 40\%$	Kurang Positif
$Na < 20\%$	Tidak Positif

3. Uji Validitas

Uji validitas (Darma, 2021:7) merupakan metode untuk menentukan keabsahan sebuah kuesioner dalam penelitian. Dalam pengujian ini, setiap pertanyaan atau pernyataan dievaluasi dengan cara membandingkan jumlah masing-masing pertanyaan atau pernyataan dengan jumlah total tanggapan yang ada untuk setiap variabel. Uji ini ditentukan sebelum penggunaan instrumen pada uji pemakaian produk. Uji validitas butir bertujuan mengukur ketepatan instrumen dalam mengukur suatu variabel penelitian. Uji validitas butir soal menggunakan rumus *korelasi product moment* sebagai berikut :

$$r_{xy} = \frac{N\Sigma XY - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{\{N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2\}\{N\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2\}}}$$

Keterangan :

r_{xy} = korelasi Y terhadap X

Y = skor total item pernyataan

X = nilai skor tiap butir pernyataan

N = banyak responden

Kriteria pengujian uji validitas sebagai berikut :

- Jika r hitung $>$ r tabel, maka instrumen penelitian valid,
- Jika r hitung $<$ r tabel, maka instrumen penelitian tidak valid

4. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas mengidentifikasi suatu alat ukur dapat diandalkan (Payadnya and Jayantika, 2018:28). Uji reliabilitas dilakukan setelah validitas instrumen. Uji reliabilitas butir soal menggunakan metode *alpha cronbach's* yaitu:

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum s_b^2}{s_1^2} \right)$$

Keterangan :

r_{11} = Nilai reliabilitas

$\sum s_b^2$ = Jumlah varians tiap-tiap item

S_1^2 = Varians total

k = Banyak item

Kriteria pengambilan keputusan adalah :

- a. Jika Cronbach's Alpha hitung \geq Cronbach's alpha acuan, maka instrumen reliabel
- b. Jika Cronbach's Alpha hitung $<$ Cronbach's alpha acuan, maka Instrumen tidak reliabel

5. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk menentukan data yang diperoleh berdistribusi normal atau tidak. Uji ini sebagai prasyarat melakukan uji t baik *independent* maupun *non independent*. Uji normalitas menggunakan SPSS (Payadnya and Jayantika, 2018:42) dengan uji *Kolmogorov Smirnov*. Data yang diuji adalah nilai *post tes*. jika nilai signifikansi $\geq 0,05$, maka data berdistribusi normal tetapi jika nilai signifikansinya $< 0,05$ maka data dinyatakan tidak normal.

Hipotesis pada uji normalitas ini adalah :

H_0 : Data nilai *post tes* kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal

H_1 : Data nilai *post tes* kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak berdistribusi normal

6. Uji Homogenitas

Uji homogenitas (Payadnya and Jayantika, 2018:46) adalah tes untuk mengetahui apakah variansi suatu kumpulan data adalah homogen. Uji homogenitas dan uji normalitas merupakan prasyarat untuk melakukan uji *Independent Sample T-Test*.

Hipotesis dalam uji homogenitas ini adalah sebagai berikut :

H_0 : Variansi data nilai *posttest* kelas kontrol dan eksperimen adalah sama (homogen)

H_1 : Variansi data nilai *posttest* kelas kontrol dan eksperimen tidak sama (tidak homogen).

Dalam penelitian ini, seluruh kelompok data mempunyai variansi homogen jika nilai signifikansi $> 0,05$, namun semua kelompok data tidak memiliki variansi yang homogen jika nilai signifikansi $< 0,05$.

7. Uji t

Uji t (Payadnya and Jayantika, 2018:85) memiliki tujuan menguji pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat dengan melihat perbedaan variabel terikat pada kedua kelompok sampel. Uji ini digunakan untuk menentukan apakah ada pengaruh setelah perlakuan diberikan. Uji *Independent Sample T-Test* dilakukan untuk membandingkan rata-rata *post test* antara kelas eksperimen dan kelas kontrol menggunakan bantuan SPSS.

Hipotesis dalam uji t ini adalah :

H_0 : Tidak ada perbedaan rata-rata nilai *post test* antara kelas eksperimen dan kelas kontrol

H_1 : Ada perbedaan rata-rata nilai *post test* antara kelas eksperimen dan kelas kontrol

Jika nilai signifikansi $< 0,05$ maka ada perbedaan antara kelas kontrol dan kelas eksperimen, sehingga H_0 ditolak. Namun jika nilai signifikansi $> 0,05$, maka tidak ada perbedaan antara kelas kontrol dan kelas eksperimen, sehingga H_0 diterima.

8. Uji Normalitas Gain

Normalized gain (N gain Score) digunakan untuk mengevaluasi efektivitas penggunaan suatu metode penelitian yang membandingkan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. *N-gain score* dapat diterapkan saat terdapat perbedaan signifikan antara rata-rata nilai *post tes* kelas eksperimen dengan kelas kontrol melalui uji *independent sample t test*.

Rumus menghitung *N gain score* menurut Hake (1999) dalam (Yusmanidar, Khaldun, and Mudatsir, 2017:75) adalah :

$$N \text{ gain} = \frac{\text{skor post tes} - \text{skor pre tes}}{\text{skor maksimal} - \text{skor pre tes}}$$

Kategori Nilai Indeks Gain dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 3. 9 Klasifikasi Indeks Gain

Kategori Perolehan Indeks Gain	Keterangan
$N \text{ Gain} > 0,70$	Tinggi
$0,30 < N \text{ Gain} < 0,70$	Sedang
$N \text{ Gain} < 0,30$	Rendah

Pembagian kategori perolehan *N Gain* dalam bentuk persen (%) mengacu pada tabel berikut :

Tabel 3. 10 Pembagian nilai N Gain dalam Bentuk Persen

Persentase (%)	Tafsiran
< 40	Tidak Efektif
40 – 55	Kurang Efektif
56 – 75	Cukup Efektif
> 75	Efektif

Pengujian *N Gain* digunakan untuk mengetahui efektivitas pengembangan modul pembelajaran kimia dapat meningkatkan kreativitas berpikir dan literasi sains siswa di SMAN 1 Paguyangan.