

**PENGGUNAAN PENDEKATAN TPACK PADA
PENGEMBANGAN E-LKPD BERSASIS PBL UNTUK MATERI
STRUKTUR ATOM FASE E SMA/MA**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Pendidikan



Oleh:

Aprilia Melisa

20035114/2020

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
DEPARTEMEN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2024**

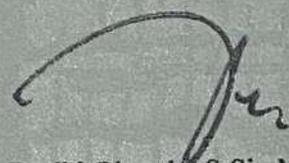
PERSETUJUAN SKRIPSI

PENGGUNAAN PENDEKATAN TPACK PADA PENGEMBANGAN E-LKPD BERBASIS PBL UNTUK MATERI STRUKTUR ATOM FASE E SMA/MA

Nama : Aprilia Melisa
NIM : 20035114
Program Studi : Pendidikan Kimia
Departemen : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

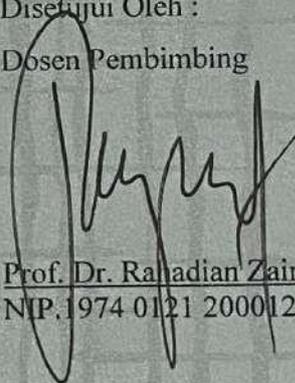
Padang, Agustus 2024

Mengetahui :
Kepala Departemen Kimia



Budhi Oktavia, S.Si., M.Si., Ph.D
NIP. 19721024 199803 1 001

Disetujui Oleh :
Dosen Pembimbing



Prof. Dr. Rahadian Zainul, S.Pd, M.Si
NIP. 1974 0121 200012 1 001

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

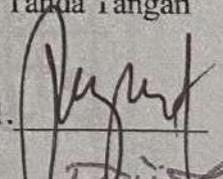
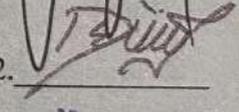
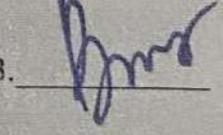
Nama : Aprilia Melisa
TM/NIM : 2020/20035114
Program Studi : Pendidikan Kimia
Departemen : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

PENGGUNAAN PENDEKATAN TPACK PADA PENGEMBANGAN E-LKPD BERBASIS PBL UNTUK MATERI STRUKTUR ATOM FASE E SMA/MA

Dinyatakan Lulus Setelah Dipertahankan di Depan Tim Penguji Skripsi
Departemen Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Padang, Agustus 2024

Tim Penguji

No	Jabatan	Nama	Tanda Tangan
1	Ketua	Prof. Dr. Rahadian Zainui, S.Pd, M.Si	1. 
2	Anggota	Dr. Desy Kurniawati, S.Pd, M.Si	2. 
3	Anggota	Bali Yana Fitri, M.Pd	3. 

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini

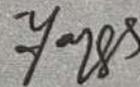
Nama : Aprilia Melisa
NIM : 20035114
Tempat/Tanggal Lahir : Sungai Rumbai / 12 April 2002
Program Studi : Pendidikan Kimia
Departemen : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Judul Skripsi : **PENGGUNAAN PENDEKATAN TPACK PADA
PENGEMBANGAN E-LKPD BERBASIS PBL
UNTUK MATERI STRUKTUR ATOM FASE E
SMA/MA**

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Karya tulis/skripsi ini adalah hasil karya saya dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik (sarjana) baik di UNP maupun perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri tanpa bantuan pihak lain kecuali tim pembimbing.
3. Pada karya tulis/skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain kecuali tertulis dengan jelas dicantumkan pada kepustakaan.
4. Karya tulis/skripsi ini sah apabila telah ditandatangani Asli oleh tim pembimbing dan tim penguji.

Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran di dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima **Sanksi Akademik** berupa pencabutan gelar akademik yang telah diperoleh karena karya tulis/skripsi ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Padang, Agustus 2024
Yang Menyatakan



Aprilia Melisa
NIM. 20035114

ABSTRAK

Aprilia melisa : Penggunaan Pendekatan TPACK pada Pengembangan E-LKPD berbasis PBL untuk Materi Struktur Atom Fase E SMA/MA

Pendidikan di era modern mengacu pada pembelajaran yang inovatif dalam mengkombinasikan penggunaan teknologi serta metode pembelajaran yang berpusat kepada peserta didik. Pembelajaran inovatif berhubungan dengan kemudahan peserta didik dalam memahami dan mempelajari materi menggunakan bahan ajar yang disediakan salah satunya adalah E-LKPD. Hasil wawancara guru kimia yang dilakukan dari tiga sekolah di Kabupaten Dharmasraya menyatakan bahwa pengkombinasian bahan ajar dengan teknologi belum terealisasikan pada materi struktur atom. Hasil angket peserta didik sebesar 84,2% menyatakan bahwa materi struktur atom termasuk materi yang membosankan dan 54,8% peserta didik menyatakan hal tersebut karena bahan ajar yang kurang menarik. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan E-LKPD menggunakan pendekatan TPACK berbasis PBL pada materi struktur atom fase E SMA/MA yang valid dan praktis dalam membantu peserta didik memahami materi.

Jenis penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D) model ADDIE. Penelitian ini dilaksanakan di SMAN 1 Sitiung dan FMIPA UNP dengan subjek penelitian tiga dosen kimia FMIPA UNP, dua guru kimia SMAN 1 Sitiung dan sembilan peserta didik yang telah mempelajari materi struktur atom. Jenis data pada penelitian ini adalah data primer. Data validasi dianalisis menggunakan rumus Aiken's V, sedangkan data praktikalitas dianalisis dengan menentukan persentase praktikalitas dari perbandingan jumlah skor responden dengan jumlah skor maksimal.

Hasil validitas E-LKPD memperoleh indeks sebesar 0,92 yang terkategori valid. Penilaian kepraktisan dua guru kimia memperoleh nilai 91,4%, sedangkan tingkat kepraktisan oleh sembilan peserta didik memperoleh nilai 84,6%. Kesimpulannya, pengembangan E-LKPD menggunakan pendekatan TPACK berbasis PBL untuk materi struktur atom fase E SMA/MA menghasilkan E-LKPD yang valid dan tingkat praktis.

Kata Kunci: Pengembangan E-LKPD, Pendekatan TPACK, model pembelajaran PBL.

KATA PENGANTAR

Segala puji hanya milik Allah SWT. Shalawat dan salam akan selalu tercurahkan kepada Rasulullah SAW. Syukur Alhamdulillah, penulis dapat sampaikan dan panjatkan atas karunia dan kehadiran-Nya yang secara terus-menerus dilimpahkan kepada penulis, sehingga dapat menyelesaikan skripsi sebagai salah satu prasyarat, untuk mencapai gelar Sarjana Pendidikan di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang.

Dalam proses persiapan, pembuatan serta penyelesaian skripsi ini penulis merasakan banyaknya kendala-kendala yang dihadapi. Namun, penulis banyak mendapatkan pengarahan dan bimbingan serta motivasi yang Allah SWT berikan, sehingga kendala-kendala yang dihadapi penulis dapat teratasi. Penulis berharap skripsi ini dapat berguna dan memberikan wawasan lebih luas serta dapat meningkatkan mutu pendidikan. Sebelumnya penulis mohon maaf dan menyadari sepenuhnya bahwa didalam mengerjakan proposal ini, terdapat kekurangan dan jauh dari apa yang penulis harapkan.

Apabila terdapat kesalahan kata-kata yang kurang berkenan dalam skripsi ini, penulis berharap adanya kritik, saran dan usulan demi perbaikan dimasa yang akan datang, karena tidak ada yang sempurna tanpa saran yang membangun. Adapun judul skripsi ini adalah **“Penggunaan Pendekatan TPACK Pada Pengembangan E-LKPD Berbasis PBL Untuk Materi Struktur Atom Fase E SMA/MA”**

Pada kesempatan ini, penulis juga ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. rer. nat. Jon Efendi, M.Si., selaku dosen penasehat akademik (PA).
2. Bapak Prof. Dr. Rahadian Zainul, S.Pd., M.Si., selaku pembimbing skripsi.
3. Bapak Budhi Oktavia, M.Si., Ph.D., selaku Kepala Departemen Kimia.
4. Ibu Dr. Desy Kurniawati, S.Pd., M.Si., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Kimia dan dosen pembahas serta validator.
5. Ibu Bali Yana Fitri, M.Pd., selaku dosen pembahas dan validator.
6. Bapak Hary Sanjaya, M.Si., sebagai validator.
7. Ibu Dr. Yunita, S.Pd., M.M. selaku Kepala SMAN 1 Sitiung
8. Ibu Yuswarni, S.Pd., dan Ibu Rahmatina, M.Si., selaku Guru mata pelajaran kimia di SMAN 1 Sitiung dan sebagai validator.
9. Bapak/Ibu Wakil Kepala Sekolah, bapak/ibu guru, karyawan, seluruh staf, dan pegawai di SMAN 1 Sitiung.
10. Peserta didik SMAN 1 Sitiung, SMAN 1 Kotobaru dan SMAN Sungai Rumbai.
11. Ibu Yenti, Bapak Admen serta Lusi dan Ari yang selalu memberikan semangat, penenang dan pelukan hangat serta terus memberikan kalimat positif kepada penulis agar penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
12. Alffiyati Syahidah, S.Pd selaku sahabat penulis yang selalu menemani penulis dikala senang maupun susah selama enam tahun, dan selalu mengingatkan penulis untuk bahagia.

13. Keluarga bencana yang diisi oleh Najwa Fadhilah, Sella Wati Aksa, Sovia Afrida, Rani Damayanti, Vera Santika dan Zayaan Saba Abellisi yang terus menemani penulis dalam menyelesaikan kuliah dan skripsi.

14. Semua pihak yang telah membantu penulis menyelesaikan skripsi ini.

Semoga kritik, saran serta bantuan yang telah diberikan kepada penulis dari semua pihak mendapatkan balasan dan berkah pahala dari Allah SWT. Penulisan skripsi ini telah sesuai dengan pedoman pada Buku Panduan Skripsi Program S1 Kependidikan 2019 Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.

Padang, Agustus 2024

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	13
C. Batasan Masalah	14
D. Rumusan Masalah	14
E. Tujuan Penelitian	14
F. Manfaat Penelitian	15
BAB II KERANGKA TEORI	16
A. Kajian Teori	16
1. Bahan Ajar	16
2. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)	17
3. Model pembelajaran <i>Problem Based Learning</i>	18
4. Pendekatan TPACK (<i>Technology, Pedagogy, And Content Knowledge</i>)	21
5. Model Pengembangan ADDIE (<i>Analysis, design, development, implementation, evaluation</i>)	23
6. Materi Struktur Atom	24
B. Penelitian Yang Relevan	25
C. Kerangka Berfikir	28
BAB III METODE PENELITIAN	29
A. Jenis Penelitian	29
B. Tempat dan Waktu Penelitian	30
C. Objek dan Subjek Penelitian	30
D. Prosedur Pengembangan	30
E. Teknik Pengumpulan Data dan Instrumen Penelitian	37
F. Teknik pengolahan dan analisis data	39
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	41
A. Hasil penelitian	41
B. Pembahasan	48
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	52
A. Kesimpulan	52
B. Saran	52
DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN	62

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Grafik persentase partisipasi siswa bersekolah tahun 2020-2023.....	2
2. Grafik persentase pengguna TIK di Indonesia 2018-2022	4
3. Penilaian pengetahuan dan keterampilan dalam bidang matematika, membaca dan sains	6
4. Deskripsi visual TPACK	7
5. Langkah-langkah PBL	9
6. Data angket observasi (a) SMAN 1 Sitiung, (b) SMAN 1 Sungai Rumbai, serta (c) SMAN 1 Kotobaru	11
7. Sintak PBL	19
8. Komponen Pendekatan TPACK	21
9. Tahap penelitian model ADDIE.....	23
10. Kerangka Berpikir.....	28
11. Tahapan model pengembangan ADDIE	29
12. Lokasi SMA N 1 Sitiung.....	30
13. Grafik Hasil Uji Validasi	44
14. Gambar peta konsep (a) Sebelum revisi, (b) Setelah revisi	45
15. Narasi kegiatan 3 (a) Sebelum revisi, (b) Setelah revisi	46
16. Lembar kegiatan (a) Sebelum revisi, (b) Setelah revisi	46
17. Grafik Hasil Praktikalitas oleh guru.....	47
18. Grafik Hasil Praktikalitas oleh Peserta Didik	47

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Sintak Kegiatan Pembelajaran berbasis PBL	19
2. Tujuh komponen pendekatan TPACK	22
3. Instruksional pelaksanaan pendekatan ADDIE.....	24
4. Capaian Pembelajaran Kimia Kelas X SMA/MA.....	25
5. Capaian pembelajaran	32
6. <i>Storyboard</i> Pengembangan E-LKPD	34
7. Indikator angket observasi peserta didik.....	37
8. Indikator angket wawancara guru	38
9. Indikator validasi materi dan media oleh Ahli	38
10. Indikator Praktikalitas	39
11. Kriteria Validasi Isi (CVI) Aiken's V	40
12. Kriteria persentase kepraktisan	40
13. Pebaikan E-LKPD	43
14. Saran dan tindak lanjut dari validator	45
15. Hasil Uji Validitas.....	49
16. Hasil Uji Praktikalitas oleh Guru	51
17. Hasil Uji Praktikalitas oleh Peserta didik.....	51

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Alur Tujuan Pembelajaran	62
2. Analisis Hasil Wawancara 3 Guru	63
3. Analisis Hasil Observasi Angket Peserta Didik	66
4. Lembar Angket Wawancara Guru SMAN 1 Sungai Rumbai	75
5. Surat Observasi SMAN 1 Sungai Rumbai	78
6. Lembar Angket Wawancara Guru SMA N 1 Sitiung	80
7. Surat Observasi SMA N 1 Sitiung	83
8. Lembar Angket Wawancara Guru SMA N 1 Koto Baru	84
9. Surat Observasi SMA 1 Koto baru	87
10. Lembar Validasi Materi dan Media 5 Validator	88
11. Lembar Validasi Materi dan Media oleh Ibuk Dr. Desy Kurniawati, S.Pd, M.Si	89
12. Lembar Validasi Materi dan Media oleh Ibuk Bali Yana Fitri, M.Pd	91
13. Lembar Validasi Materi dan Media oleh Bapak Hary Sanjaya, M.Si	93
14. Lembar Validasi Materi dan Media oleh Ibuk Yuswarni, S.Pd	95
15. Lembar Validasi Materi dan Media oleh Ibuk Rahmatina, S.Si	97
16. Hasil penilaian E-LKPD oleh Guru	99
17. Hasil penilaian E-LKPD oleh Peserta didik	100
18. Hasil Praktikalitas oleh Ibuk Yuswarni, S.Pd	101
19. Hasil Praktikalitas oleh Ibuk Rahmatina, S.Si	104
20. Surat Izin penelitian di SMAN 1 Sitiung	106
21. Foto Dokumentasi	107

BAB I

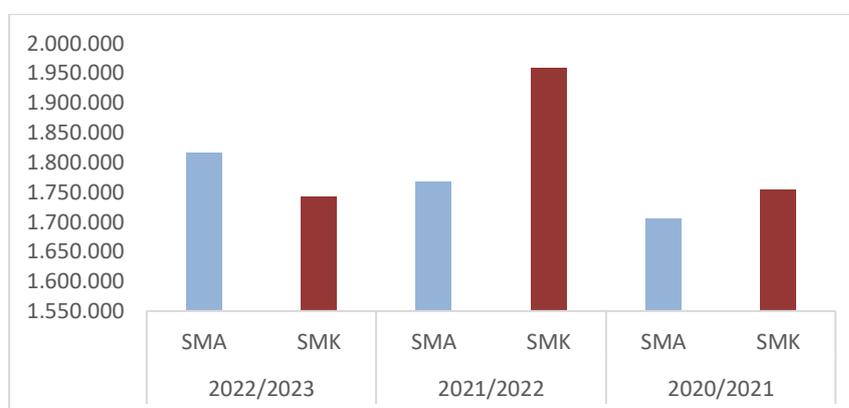
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan wadah peningkatan pengetahuan dan keterampilan serta kebiasaan yang akan diturunkan dari satu generasi ke generasi selanjutnya, dalam menyiapkan generasi yang berkualitas. Pendidikan adalah suatu pembelajaran yang kompleks, dengan variabel yang luas dan tidak bisa dipisahkan dari proses belajar mengajar (Thorndahl & Stentoft, 2020). Keberhasilan pendidikan dapat dicapai dengan kebijakan yang tepat. Sebagai salah satu negara maju, China memiliki kebijakan dengan mewajibkan pendidikan perguruan tinggi. Dalam kebijakan tersebut mencakup biaya sekolah yang lebih rendah, sekolah berasrama serta perbaikan program, dan didapatkan 98,8% keseimbangan serta pemerataan pendidikan di daerah terpencil (B. Yang et al., 2024). Dapat disimpulkan bahwa peningkatan partisipasi dalam pendidikan berpengaruh besar untuk kemajuan suatu negara.

Kebijakan wajib sekolah tingkat dasar di Indonesia telah dilakukan pada tahun 1999 dan dilanjutkan sekolah tingkat menengah pertama pada 2003. Meskipun sekolah menengah atas/kejuruan bukan termasuk program wajib sekolah namun perkembangan partisipasi peserta didik terus meningkat di tahun 2014 sebanyak 71% (Beatty et al., 2021). Peningkatan partisipasi SMA tahun 2020-2023 dapat dilihat pada grafik dibawah ini. Sebanyak 1.704.642 peserta didik baru telah mendaftar pada tahun ajaran 2020/2021 (Kemendikbudristek, 2022). Lalu pada tahun ajaran 2021/2022 sebanyak 1.767.673 dan meningkat lagi ditahun ajaran 2022/2023 sebanyak 1.815.929

pendaftar (Kemendikbudristek, 2023). Partisipasi peserta didik menjadi salah satu acuan bagi Indonesia dalam mewujudkan negara yang maju, dengan mengubah pola pikir masyarakat terhadap pentingnya pendidikan.



Gambar 1. Grafik persentase partisipasi siswa bersekolah tahun 2020-2023 (Kemendikbudristek, 2023)

Kenaikan partisipasi sekolah harus diiringi dengan proses pembelajaran yang tepat agar pendidikan dapat bermutu. Pada proses pembelajaran adanya kegiatan pertukaran informasi yang mencakup pemahaman peserta didik dalam membentuk pemikiran yang luas (Lai & Fong, 2024). Dengan kompetensi yang telah diberikan, peserta didik diharap dapat bersaing dalam memenuhi tuntutan pendidikan maupun pekerjaan (Zamir et al., 2023). Kompetensi yang mendasari pendidikan dibutuhkan sebagai alat yang dapat meningkatkan pemikiran kritis peserta didik (Dewitasari & Rusmini, 2023). Berpikir kritis terhadap konsep pembelajaran telah menjadi prioritas, namun keterampilan kognitif seperti analisis, aplikasi dan evaluasi memiliki tingkat yang rendah (D'Agostino, 2023). Oleh karena itu, diperlukan kurikulum dalam penyusunan kompetensi pembelajaran sebagai rujukan bagi pendidik dan peserta didik.

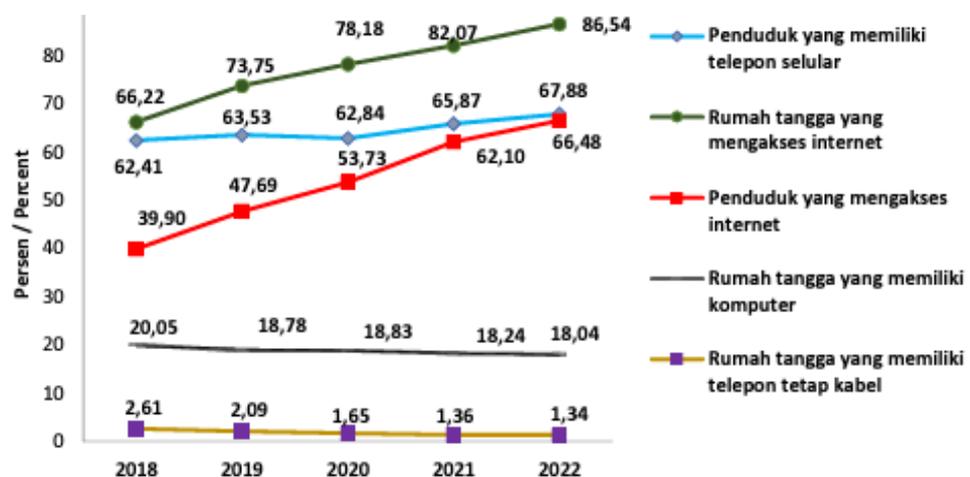
Dalam kurikulum merdeka menyediakan program pengerjaan proyek dalam mengedepankan capaian profil pancasila untuk peningkatan mutu pendidikan (Kemendikbudristek, 2022b). Pembelajaran ini masuk kedalam pembelajaran intrakurikuler yang bertumpu pada kompetensi dan konten disetiap tujuan pembelajaran (Chaipidech et al., 2022). Pengembangan karakter disesuaikan dengan kemampuan, bakat serta tuntutan pendidikan (Mukhibat, 2023). Sebagai pembimbing pembelajaran, guru dapat menciptakan lingkungan sekolah yang mendukung, memastikan, dan menanamkan sikap disiplin, serta mengidentifikasi tantangan dalam keberhasilan pembelajaran (Donkoh et al., 2023). Maka, perlunya guru yang berkualitas dalam pembelajaran untuk menciptakan lingkungan belajar yang tepat.

Peningkatan kualitas guru berpengaruh dalam peningkatan hasil belajar (Farieta & Delprato, 2024). Semakin berpengalaman seorang pendidik maka semakin mudah dalam mengenali karakter peserta didik (Pimdee et al., 2024). Hal tersebut memberikan kesempatan dalam membimbing pembelajaran yang lebih efisien (Gunn et al., 2023). Peningkatan kualitas guru dapat diupayakan dengan meningkatkan kompetensi guru profesional dan perolehan sertifikasi guru (Nuruzzakiah et al., 2022). Sebagai pendidik yang berkualitas maka dalam proses bimbingan, guru menyesuaikan materi ajar dengan tuntutan pendidikan, pekerjaan ataupun perdagangan sesuai dengan tujuan pembelajaran abad 21.

Kemampuan yang dituntut dalam pembelajaran abad 21 memerlukan integrasi pelatihan diseluruh kurikulum (Zamir et al., 2023). Lembaga pendidikan perlu mempersiapkan keterampilan peserta didik dalam

memecahkan masalah secara kompleks (Liu & Pásztor, 2022). Perkembangan pesat alat dan teks digital dapat menangkap imajinasi peserta didik dan menawarkan peluang baru dalam pembelajaran (Bahtiar et al., 2023). Keterampilan tersebut memenuhi kemampuan beradaptasi, empati, kreativitas, dan teknis dasar penggunaan teknologi atau melakukan pekerjaan yang tidak dapat diotomatisasi, maka perlunya bimbingan yang sistematis.

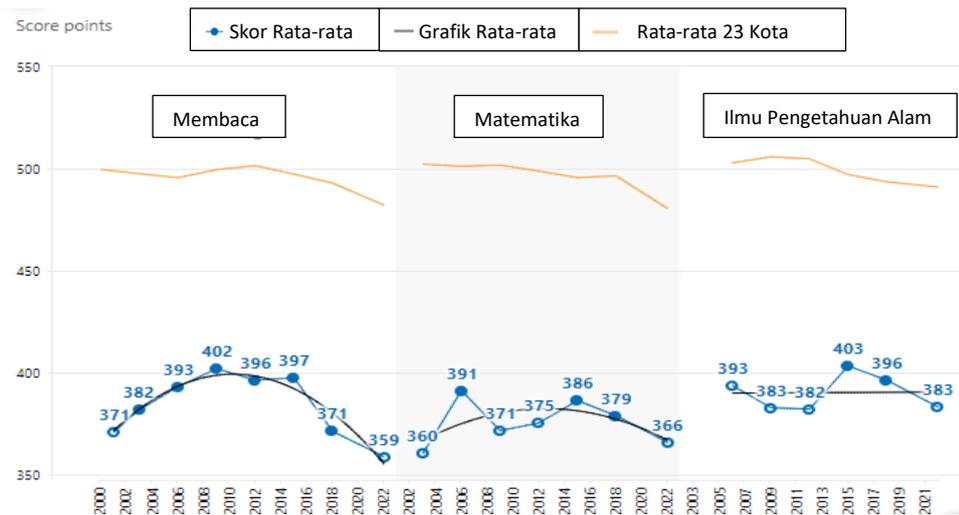
Peningkatan teknologi banyak berfokus pada pengembangan komunikasi, kolaborasi dan berpikir kritis (Falloon, 2024). Pesatnya perkembangan teknologi dan informasi banyak membawa dampak bagi pendidikan, dengan mendorong evolusi pembelajaran dapat membentuk pendidikan ke arah positif (Prasetyo et al., 2022). Kedatangan teknologi yang terus menerus meningkat menggantikan teknologi lama selalu mengalami proses inovasi yang berkembang (Focacci & Perez, 2022). Perkembangan teknologi telah dirasakan masyarakat Indonesia dan telah sampai ke lingkungan sekolah, namun pemahaman dalam penggunaan teknologi belum banyak dipahami guru.



Gambar 2. Grafik persentase pengguna TIK di Indonesia 2018-2022 (Badan Pusat Statistik, 2022)

Pada garfik diatas diketahui penduduk yang memiliki telepon seluler sudah mencapai 86,54%. Penggunaan teknologi dalam pendidikan belum banyak terealisasikan, sehingga perlunya bimbingan melihat bebasnya anak-anak dalam menggunakan teknologi (Backfisch et al., 2024). Penerapan perangkat ajar yang bebas disesuaikan dengan kebutuhan, pengajaran dan teknologi yang kreatif serta baru, menyenangkan dan berharga (Lee, 2023). Maka peserta didik memerlukan pembaharuan dalam sumber belajar dan media menggunakan teknologi (van Beurden et al., 2024). Proses pembaharuan ini memerlukan bimbingan dari pendidik, maka pendidik harus memiliki kemampuan menggunakan teknologi agar bahan ajar lebih terbuka.

Bahan ajar yang dikombinasikan dengan teknologi dapat mengefisienkan waktu agar belajar lebih efektif dan menarik (Erita et al., 2022). Kecukupan bahan ajar dalam pembelajaran juga berpengaruh, saat ini sarana yang biasa digunakan sekolah hanya mengandalkan buku paket ataupun LKS (Abdillah & Astuti, 2021). Hal tersebut seringkali membuat peserta didik malas dalam belajar, melihat tampilan yang kurang menarik dan buku paket yang relatif tebal menimbulkan kurangnya motivasi peserta didik (Purnawati et al., 2020). Kelengkapan serta tampilan bahan ajar yang kurang menarik juga mempengaruhi minat peserta didik dalam membaca (González-Fernández et al., 2024). Dapat dilihat pada grafik dibawah ini, kebiasaan membaca di Indonesia masih rendah, maka dengan pembaharuan bahan ajar yang menarik dengan kelengkapan teknologi akan menuntun peserta didik menjadi manusia yang fleksibel, adaptif, inisiatif, mandiri dan bertanggung jawab.

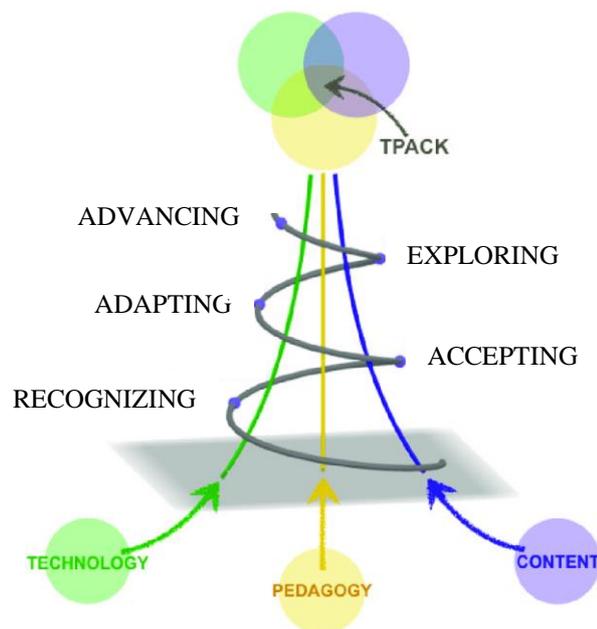


Gambar 3. Penilaian pengetahuan dan keterampilan dalam bidang matematika, membaca dan sains (PISA, 2023)

Pada grafik *Programme for International Student Assessment* (PISA) diatas, penilaian kemampuan membaca dari tahun 2015 hingga 2022 di Indonesia terus mengalami penurunan sampai mendapat skor poin terendah dari skor matematika dan IPA. Bimbingan belajar diperlukan dengan meningkatkan ketertarikan peserta didik dalam membaca yang memerlukan ilmu pedagogi, pendorong inisiatif, visi, sumber daya dan insentif serta peluang refleksi pada pembelajaran transformatif (McCowan et al., 2022). Maka diperlukanlah pendekatan yang memuat pengetahuan teknologi, pedagogi serta kesesuaian materi ajar (Zamir et al., 2023). Dengan adanya pendekatan, pandangan guru dalam menciptakan lingkungan belajar lebih kondusif.

Penggunaan pendekatan dalam pembelajaran menggambarkan kerangka kerja sebagai alat pembelajaran yang efektif (Jin & Schmidt-Crawford, 2022). Salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah pendekatan TPACK atau *Technology Pedagogical And Content Knowledge* (Schmid et al., 2024). Kerangka kerja pada TPACK berfokus pada pengetahuan teknologi, pedagogi

serta kesesuaian materi ajar (Bahtiar et al., 2023). Penerapan teknologi dalam pembelajaran dianggap hal yang tidak mudah. Informasi yang kurang relevan menjadi penghambat pengintegrasian pendekatan TPACK (Chaipidech et al., 2022). Proses penggunaan TPACK dalam pembelajaran dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 4. Deskripsi visual TPACK (Bueno et al., 2021)

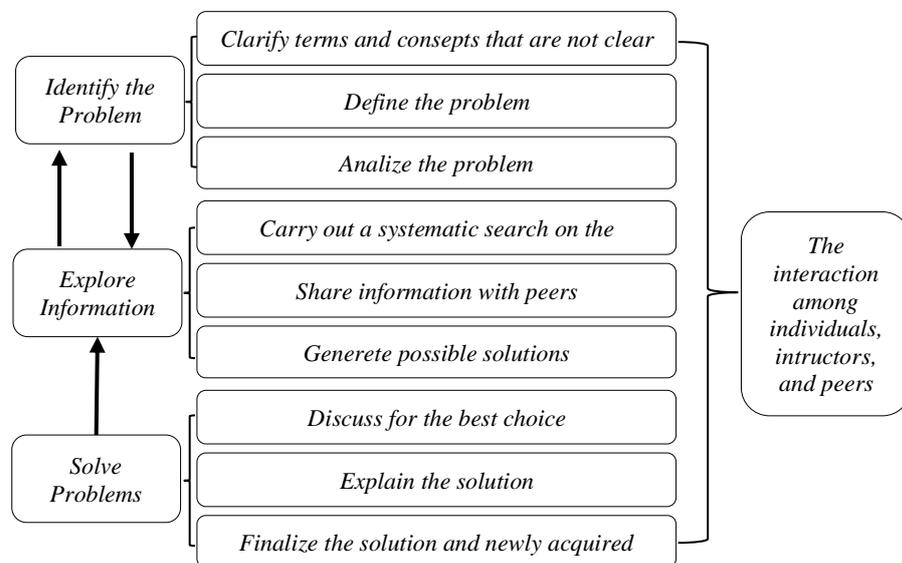
Penggunaan pendekatan TPACK seperti gambar diatas, dimulai dari *Recognizing* atau mengenali penggunaan teknologi dalam pembelajaran. Selanjutnya yaitu tahap *accepting* atau penerimaan teknologi dalam pendidikan yang sudah digunakan, setelah itu dengan *adapting* atau perencanaan penggunaan teknologi serta metode dan isi materi yang sesuai. Lalu tahap *exploring* yaitu proses teridentifikasinya pembelajaran dengan dilanjutkan dengan pelaksanaan pembelajaran dengan komponen kompleks TPACK pada tahap *advancing*. Setelah semua dapat dilakukan maka pembelajaran sudah bisa dikatakan menggunakan pendekatan TPACK.

Sesuai isi pembelajaran menggunakan pendekatan TPACK maka dalam prosesnya haruslah sistematis dan terstruktur. Pembelajaran yang dilaksanakan di sekolah cenderung masih menggunakan model pembelajaran dengan sedikit interaksi keterlibatan peserta didik dalam belajar, serta hubungan antara peserta didik dengan guru (Falloon, 2024). Hal tersebut menjadi salah satu masalah pembelajaran yang menjadi faktor paling penting (Yuan, 2024). Penerapan ilmu sebagai pemecahan masalah dalam dunia nyata tidak diarahkan untuk menyelesaikan proyek yang relevan (van Beurden et al., 2024). Maka dalam pembelajaran berbasis TPACK memerlukan metode yang sesuai dengan materi ajar, kurikulum, dan tuntutan pembelajaran abad 21.

Fokus pada pemikiran kritis banyak menimbulkan perbedaan pendekatan pedagogi yang digunakan pendidik (Bremner et al., 2022). Salah satu metode yang dianggap efektif dalam mendorong pengembangan serta peningkatan pemikiran kritis peserta didik adalah pembelajaran berbasis masalah atau *problem based learning* (PBL) dimana peserta didik bekerja dalam kelompok untuk memecahkan suatu masalah (Chueh & Kao, 2024). Pembelajaran berbasis masalah menjadi salah satu metode yang dituntut dalam kurikulum merdeka karena dalam pembelajarannya yang berpusat kepada peserta didik.

Metode pembelajaran berbasis masalah telah diimplementasikan oleh Harvard School of Dental Medicine ke kurikulumnya. Tidak hanya Harvard, Stanford University dan University of Illinois serta Brownm University juga mendorong penggunaan pembelajaran berbasis masalah. Ketiga institusi tersebut mencantumkan potensi peningkatan pemikiran kritis dalam penerapan

problem based learning (Thorndahl & Stentoft, 2020). Proses pembelajaran menggunakan PBL dapat dilihat pada gambar dibawah ini dengan kegiatan belajar akan berfokus pada interaksi antar peserta didik dengan guru.



Gambar 5. Langkah-langkah PBL (Liu & Pásztor, 2022)

Sesuai gambar yang disediakan diatas, proses PBL menunjukkan kasus otentik yang diberikan kepada peserta didik. Kemudian mengidentifikasi masalah tersebut dan melakukan eksplorasi informatif. Setelah menemukan solusi mereka akan diskusi kolaboratif untuk memilih jawaban terbaik. Dalam pembelajaran PBL peserta didik akan dihadapkan pada suatu masalah dikehidupan nyata untuk memicu respon yang tepat (Kang & Lee, 2023). Pembelajaran menggunakan PBL diharapkan berpusat kepada peserta didik dengan meningkatkan interaksi (Boye & Agyei, 2023). Perkembangan berpikir kritis peserta didik juga diolah dalam proses pencarian solusi dari masalah yang diberikan (Harnadi et al., 2024). Serta PBL dapat diaplikasikan pada disiplin

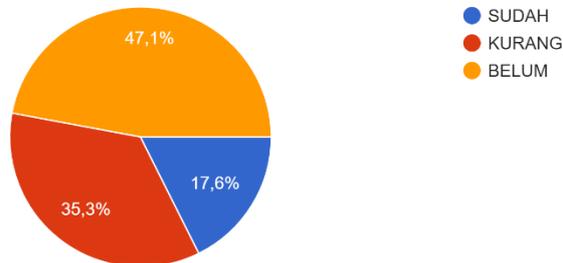
ilmu apapun terkhusus dalam pembelajaran. Pembelajaran berbasis masalah menjadi salah satu metode yang tepat digunakan pada materi kimia.

Kimia sebagai ilmu abstrak yang menggabungkan banyak keterampilan dan konsep, memiliki keunikan dengan materi yang berlanjut atau berkaitan disetiap babnya (Lai & Fong, 2024). Salah satu materi ilmu kimia adalah materi struktur atom yang didalamnya membahas mengenai; perkembangan model atom; partikel-partikel yang menyusun atom; serta konfigurasi elektron (Maksimenko et al., 2021). Pembelajaran materi struktur atom menjadi dasar pada pembelajaran selanjutnya. Seperti materi konfigurasi elektron yang berkaitan dengan materi ikatan kimia pada fase F kelas XI, maka pembelajaran konfigurasi elektron diharapkan dapat memperkuat pembelajaran selanjutnya.

Penggabungan TPACK dan PBL dalam LKPD sebagai bahan ajar yang memperkuat pembelajaran dimulai dengan melakukan observasi pada tiga sekolah. Berdasarkan observasi awal yang dilaksanakan di SMAN 1 Sitiung pada tanggal 6 Februari 2024 diketahui bahwa peserta didik memerlukan bahan ajar lain dalam belajar struktur atom. Didapatkan 47,1% peserta didik menyatakan bahwa bahan ajar yang digunakan pada pembelajaran struktur atom belum membantu dalam memahami materi. Serta sebanyak 33 orang atau 97,1% peserta didik menyatakan guru belum memaksimalkan penggunaan teknologi pada pembelajaran struktur atom. Bahan ajar yang digunakan berupa buku paket dan LKPD yang kurang interaktif. Komponen dalam LKPD yang digunakan hanya berupa narasi tanpa adanya video pendukung atau permainan yang dapat meningkatkan motivasi peserta didik dalam belajar.

3. Apakah bahan ajar yang telah disediakan sekolah dapat membantu Anda dalam memahami materi terkhusus Struktur Atom?

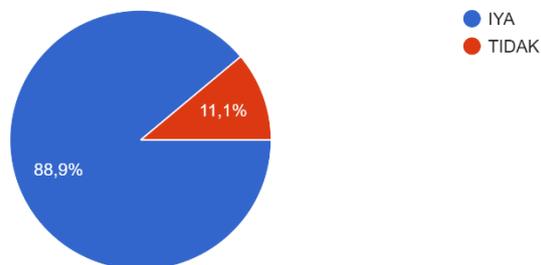
34 jawaban



(a)

4. Apakah menurut Ananda materi struktur atom merupakan materi yang membosankan

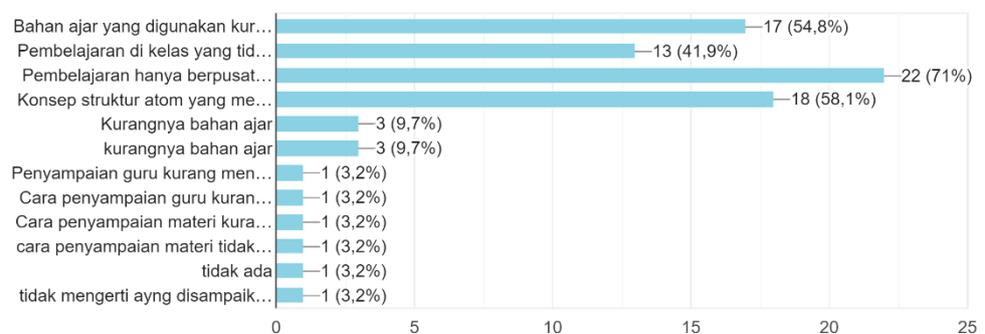
27 jawaban



(b)

5. Jika menurut Ananda materi struktur atom termasuk materi yang membosankan, apakah hal yang menyebabkan Ananda bosan dalam mempelajari ... tersebut? Pilihan jawaban boleh lebih dari satu.

31 jawaban



(c)

Gambar 6. Data angket observasi (a) SMAN 1 Sitiung, (b) SMAN 1 Sungai Rumbai, serta (c) SMAN 1 Kotobaru

Hasil observasi yang dilaksanakan di SMAN 1 Sungai Rumbai pada tanggal 11 Februari 2024 sebanyak 27 siswa kelas X Fase E2 sekitar 88,9% menyatakan bahwa materi struktur atom merupakan materi yang membosankan serta 92,6% peserta didik menyatakan bahwa LKPD dalam bentuk digital lebih menarik dan praktis digunakan ketika pembelajaran materi struktur atom. Lalu, hasil observasi yang dilakukan di SMAN 1 Koto Baru pada tanggal 12 Februari 2024 dikelas X Fase E3 dengan 31 peserta didik yang mengisi formulir terdapat 54,8% menyatakan LKPD yang digunakan kurang menarik serta kurang lengkap. Lalu 67,7% peserta didik menyatakan bahwa LKPD menjadi salah satu bahan ajar yang utama digunakan. Hasil observasi pada tiga sekolah dengan jumlah peserta didik sebanyak 92 orang dengan nilai persentase 96,8% menyatakan setuju dengan adanya pengembangan E-LKPD berbasis pada pendekatan TPACK dan model PBL untuk materi struktur atom.

Salah satu materi kimia yang memuat banyak narasi adalah materi struktur atom. Penyediaan LKPD dalam bentuk digital akan mempengaruhi ketertarikan peserta didik dalam mempelajari kimia terkhusus struktur atom. Pada hasil observasi yang telah dilakukan di tiga sekolah, ditemukan bahwa sub-materi konfigurasi elektron merupakan materi yang sulit diingat peserta didik. Dalam mengajarkan materi struktur atom, guru menggunakan bahan ajar LKPD yang hanya memuat narasi dan tidak memuat banyak gambar, video maupun animasi. Sebanyak 83,3% dari tiga guru kimia belum menggunakan bahan ajar berbentuk elektronik walaupun pengajaran dengan menggunakan internet sudah diperbolehkan. Lalu hasil wawancara yang dilakukan pada tiga

guru ditiga sekolah ini menyatakan bahwa LKPD dalam bentuk digital dapat mendukung peserta didik dalam memahami pembelajaran struktur atom, dengan kemudahan yang dapat diakses dimanapun dan kapanpun sehingga LKPD tersebut akan lebih praktis dan menarik.

Berdasarkan latar belakang diatas, hasil wawancara guru dan pengisian angket oleh peserta didik pada tiga sekolah, peneliti dapat menyimpulkan bahwa perlunya E-LKPD menggunakan pendekatan TPACK pada materi struktur atom, yang diharapkan dapat membantu peserta didik dalam memahami konsep sederhana, maupun rumit untuk menemukan solusi terhadap suatu permasalahan. Pentingnya penggunaan teknologi yang berada disekitar peserta didik juga diharapkan mampu meningkatkan motivasi dalam belajar. Gagasan tersebut peneliti salurkan dalam sebuah penelitian dengan judul **“Penggunaan Pendekatan TPACK Pada Pengembangan E-LKPD Berbasis PBL Untuk Materi Struktur Atom Fase E SMA/MA”**

B. Identifikasi Masalah

Berikut ini identifikasi masalah berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan diatas:

1. Kurangnya ketertarikan peserta didik dalam mempelajari materi struktur atom, terutama pada saat mengingat perkembangan teori atom dan parikel penyusun atom yang dianggap materi yang membosankan lalu sulitnya menentukan konfigurasi elektron.
2. Belum ada E-LKPD yang menarik dan kompleks sebagai tambahan referensi sumber belajar yang dirancang oleh guru.

3. Penggunaan teknologi dalam pembelajaran struktur atom belum banyak digunakan dalam peningkatan mutu belajar peserta didik.
4. Kurangnya interaksi antar peserta didik dan pendidik karna pembelajaran yang masih berpusat kepada guru.
5. Belum tersedia E-LKPD berbasis PBL dengan berorientasi pendekatan TPACK pada materi struktur atom.

C. Batasan Masalah

Penelitian ini memiliki batasan bahasan agar penelitian dapat terarah dan terpusat maka disusunlah pengembangan E-LKPD menggunakan pendekatan TPACK berbasis PBL pada materi struktur atom Fase E SMA/MA dan penentuan uji kelayakan E-LKPD dibatasi sampai penentuan validitas dan tingkat praktikalitas.

D. Rumusan Masalah

Dari Latar belakang yang telah disampaikan dapat diperoleh rumusan masalah yaitu:

1. Apakah E-LKPD menggunakan pendekatan TPACK berbasis PBL pada materi struktur atom Fase E SMA/MA dapat dikembangkan?
2. Bagaimana validitas dan tingkat praktikalitas pada E-LKPD menggunakan pendekatan TPACK berbasis PBL pada materi struktur atom Fase E SMA/MA yang dikembangkan?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan masalah yang telah dirumuskan diatas, maka penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut:

1. Mengembangkan E-LKPD menggunakan pendekatan TPACK berbasis PBL pada materi struktur atom Fase E SMA/MA.
2. Menganalisis pengembangan E-LKPD menggunakan pendekatan TPACK berbasis PBL pada materi struktur atom Fase E SMA/MA dengan uji validitas dan praktikalitas.

F. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi dunia pendidikan, di antaranya sebagai berikut:

1. Bagi peneliti, dengan pengembangan E-LKPD yang berorientasi pada pendekatan TPACK dapat menambah keterampilan peneliti dalam mengembangkan bahan ajar kimia menggunakan teknologi.
2. Bagi pembaca dan peneliti lainnya, sebagai referensi dan masukan dalam meningkatkan kualitas pembelajaran yang mengarah pada penggabungan pengetahuan antara 3 bidang penting yaitu *Technology*, *pedagogical* dan *Content Knowledge* dalam meningkatkan kualitas belajar.
3. Bagi guru, E-LKPD yang dikembangkan dapat digunakan sebagai bahan ajar dalam membantu proses pembelajaran pada materi struktur atom, jika sudah dilakukan uji validitas dan praktikalitas.