

**PENGARUH MODEL PBL BERBANTU APLIKASI ANDROID
CLIMATECLASS TERHADAP KEMAMPUAN LITERASI
SAINS PESERTA DIDIK PADA MATERI
PERUBAHAN IKLIM**

(Skripsi)

**Oleh
YUDIANTO**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2024**

ABSTRAK

PENGARUH MODEL PBL BERBANTU APLIKASI ANDROID *CLIMATECLASS* TERHADAP KEMAMPUAN LITERASI SAINS PESERTA DIDIK PADA MATERI PERUBAHAN IKLIM

Oleh

YUDIANTO

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penerapan model PBL berbantu aplikasi Android *ClimateClass* terhadap kemampuan literasi sains peserta didik pada materi perubahan iklim kelas X SMA Negeri 1 Padang Cermin. Sampel dipilih dengan teknik *cluster random sampling*, terdiri dari 35 peserta didik kelas X2 (kontrol) dan 36 kelas X3 (eksperimen). Penelitian ini menggunakan desain *pretest-posttest nonequivalent control group*. Data yang digunakan adalah data kuantitatif dari tes (untuk mengukur literasi sains) dan data kualitatif dari angket tanggapan peserta didik terhadap model PBL berbantu aplikasi Android *ClimateClass*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai *N-gain* kelas eksperimen mencapai 0,55 (kategori sedang) dan kelas kontrol mencapai 0,24 (kategori rendah). Data kuantitatif berupa rerata nilai *pretest*, *posttest*, dan *N-gain* literasi sains diuji dengan uji *Independent Sample t-Test* dengan taraf signifikansi 5% didapatkan nilai Sig. (2-tailed) $0,00 < 0,05$ sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima, menunjukkan pengaruh signifikan model PBL berbantu aplikasi Android *ClimateClass* terhadap literasi sains pada materi perubahan iklim. Pada kelas eksperimen dan kontrol, indikator literasi sains yang paling meningkat adalah menggunakan bukti ilmiah dan menjelaskan fenomena ilmiah dengan selisih 0,32, diikuti oleh mengidentifikasi isu ilmiah dengan selisih 0,31. Data kualitatif dari angket tanggapan peserta didik menunjukkan respon positif dengan rata-rata nilai 89,21% (kategori sangat baik). Dengan demikian, penerapan model PBL berbantu aplikasi Android *ClimateClass* berpengaruh terhadap kemampuan literasi sains peserta didik pada materi perubahan iklim.

Kata kunci: Aplikasi Android, Angket Tanggapan, Kemampuan Literasi Sains, Perubahan Iklim, *Problem Based Learning*

**PENGARUH MODEL PBL BERBANTU APLIKASI ANDROID
CLIMATECLASS TERHADAP KEMAMPUAN LITERASI
SAINS PESERTA DIDIK PADA MATERI
PERUBAHAN IKLIM**

Oleh
YUDIANTO

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PENDIDIKAN**

Pada

**Program Studi Pendidikan Biologi
Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2024**

Judul Skripsi :

**Pengaruh Model PBL Berbantu Aplikasi
Android *ClimateClass* Terhadap
Kemampuan Literasi Sains Peserta didik
Pada Materi Perubahan Iklim**

Nama Mahasiswa :

Yudianto

Nomor Pokok Mahasiswa :

2013024021

Program Studi :

Pendidikan Biologi

Jurusan :

Pendidikan MIPA

Fakultas :

Keguruan dan Ilmu Pendidikan



MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

Pembimbing 1

Pembimbing 2

Rini Rita T. Marpaung, S.Pd, M.Pd

NIP 197707152008012020

Wisnu Juli Wiono, S.Pd., M.Pd.

NIP 198807072019031014

2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA

Dr. Nukhanurawati, M.Pd.

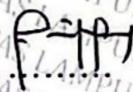
NIP 196708081991032001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua

: Rini Rita T. Marpaung, S.Pd, M.Pd.



Sekretaris

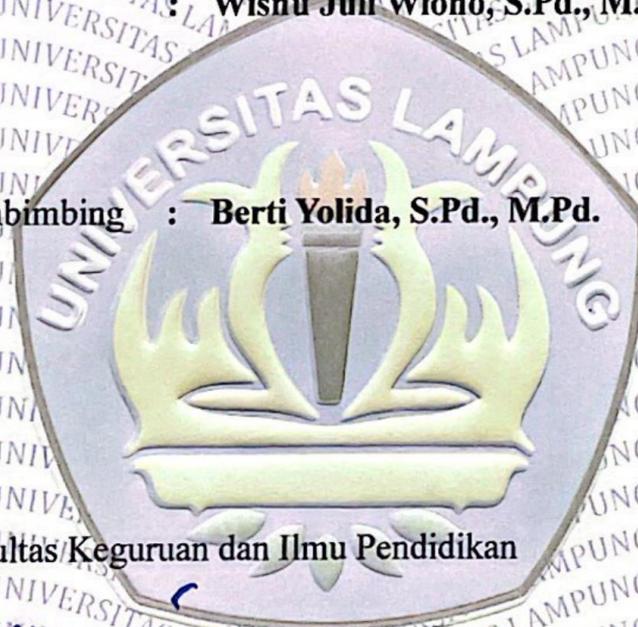
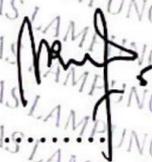
: Wisnu Juli Wiono, S.Pd., M.Pd.



Penguji

Bukan Pembimbing

: Berti Yolida, S.Pd., M.Pd.



2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan



Prof. Dr. Sunyono, M.Si.

NIP 19651230 199111 1 001



Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 14 Agustus 2024

PERNYATAAN SKRIPSI MAHASISWA

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Yudianto
Nomor Pokok Mahasiswa : 2013024021
Program Studi : Pendidikan Biologi
Jurusan : Pendidikan MIPA

Dengan ini, saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di perguruan tinggi mana pun. Sepanjang pengetahuan saya, tidak ada karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila ternyata kelak dikemudian hari terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka saya akan bertanggungjawab sepenuhnya

Bandar Lampung, 14 Agustus 2024
Yang Menyatakan,



Yudianto
NPM. 2013024021

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Siswo Bangun pada tanggal 03 Mei 2001 merupakan anak pertama dari dua bersaudara, putra dari Bapak Wayan Suardana dengan Ibu Nyoman Wartini. Penulis beralamat di Jalan Raya Seputih Banyak, Siswa Bangun, Kec. Seputih Banyak, Kabupaten Lampung Tengah, Lampung

Penulis mengawali pendidikan pada tahun 2006-2007 di TK Ra Muslimat Nu 04. Penulis mengawali pendidikan di SDN 2 Siswo Bangun (2007-2013), SMP Negeri 2 Seputih Banyak pada tahun (2013-2016), SMA Negeri 1 Seputih Banyak (2016-2019). Pada tahun 2020, penulis diterima dan terdaftar sebagai mahasiswa program studi Pendidikan Biologi, jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan di Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN).

Pada tahun 2023, penulis melaksanakan program Kuliah Kerja Nyata (KKN Kampus Merdeka Merdeka Belajar) dan Pengenalan Lingkungan Persekolahan (PLP) di Campang Delapan, Kec. Banjit, Kabupaten Way Kanan, Lampung. Selama menjadi mahasiswa, penulis menjadi asisten praktikum Mata Kuliah Botani Tumbuhan Tinggi pada tahun 2023. Pada tahun 2024 penulis melakukan penelitian untuk menyelesaikan tugas akhir yaitu skripsi di SMAN 1 Padang Cermin.

MOTTO

“Dan katakanlah: “Ya Tuhanku, tambahkanlah kepadaku ilmu pengetahuan.”

(Q.S Thaha: 114)

“Bukan ilmu yang seharusnya mendatangimu, tapi kamu yang seharusnya
mendatangi ilmu.”

(Imam Malik)

“Jika kamu tidak bisa membuat sesuatu menjadi baik, paling tidak buatlah hal itu
terlihat baik. ”

(Bill Gates)

“You can’t connect the dots looking forward, you can only connect the dots
looking backwards.”

(Steve Jobs)

“Kebahagiaan dan kesedihan tergantung bagaimana kita menyikapinya.”

(BJ Habibie)

“Hal yang paling membahagiakan, adalah keluarga. sayangi keluarga apapun
perbedaannya.”

(Joko Widodo)

PERSEMBAHAN

Alhamdulillahahirabbil'aalamiin.

Segala puji bagi Allah swt atas rahmat dan nikmat yang tak terhitung kepada penulis dalam mengerjakan skripsi ini, sehingga penulis sampai pada tahap ini. Sholawat serta salam semoga selalu tercurah kepada Nabi Muhammad saw.

Saya persembahkan karya ini sebagai tanda bakti dan cinta kasih kepada:

Orang Tuaku

Bapak Wayan Suardana dan Ibu Nyoman Wartini

Terima kasih atas semangat, motivasi, ilmu, cinta, dan kasih sayangmu. Kesabaranmu dalam mendidik, merawat, dan mendoakan saya dengan tulus telah membantu saya mencapai kesuksesan dan kebahagiaan. Saya sangat berterima kasih atas segala yang terbaik yang telah kau berikan, hingga saya bisa menjadi seperti sekarang.

Para Pendidik (Guru dan Dosen)

Terima kasih atas bimbingan, ilmu, dan nasihat yang telah memberikan pembelajaran berharga selama pendidikan dan pengalaman hidupku. Jasamu sangat berarti. Terima kasih banyak.

Adikku (Ni Putu Suci Arya SumaWati)

Terima kasih saudara, atas semangat, dukungan, dan kasih sayang yang tak pernah lelah kalian berikan.

Almamater Tercinta, Universitas Lampung

SANWACANA

Puji syukur kehadiran Allah SWT. Tuhan YME atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul *"Pengaruh Model PBL Berbantu Aplikasi Android ClimateClass terhadap Kemampuan Literasi Sains Peserta didik Pada Materi Perubahan Iklim"*.

Shalawat serta salam tak lupa penulis sanjung haturkan kepada Nabi Muhammad SAW. yang membawa manusia dari kegelapan menuju ilmu pengetahuan. Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk meraih gelar sarjana Pendidikan Biologi di Jurusan Pendidikan MIPA, Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Lampung.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari peranan dan bantuan berbagai pihak. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Sunyono, M.Si., selaku Dekan FKIP Universitas Lampung;
2. Ibu Dr. Nurhanurawati, M.Pd., selaku Ketua Jurusan PMIPA FKIP Universitas Lampung;
3. Ibu Rini Rita T. Marpaung, S.Pd, M.Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi sekaligus dosen pembimbing I yang telah bersedia meluangkan waktu untuk membimbing, memberikan perhatian, motivasi, semangat, serta saran dan masukan dalam proses penyelesaian skripsi ini;
4. Bapak Wisnu Juli Wiono, S.Pd., M.Pd., selaku pembimbing II yang telah membimbing serta memberikan masukan, motivasi dalam penulisan skripsi;
5. Ibu Berti Yolida, S.Pd., M.Pd., selaku dosen pembahas yang telah bersedia memberikan masukan dan saran perbaikan yang sangat berharga, sehingga skripsi ini dapat selesai dengan baik;
6. Seluruh Dosen dan staff Pendidikan Biologi atas motivasi dan ilmu yang telah diberikan;

7. Ibu Sri Wahyuningsih, S.Pd. dan Ibu Eri Widayanti, S.Pd. Selaku guru pengampu mata pelajaran IPA kelas X dan pembimbing selama menjalankan penelitian telah memberi semangat dan dukungan serta siswa-siswi kelas X.2 dan X.3 atas kerjasama dalam membantu penulis selama melakukan penelitian;
8. Sahabat seperjuangan (Siti Annisa Nurjanah, Yona Sesilia, Linawati, Dewi Latifah & Diana Yosita), selalu memberikan semangat, dukungan, cinta-kasih serta cerita yang berkesan sejak awal perkuliahan;
9. Kepada teman-teman pendidikan biologi 2020 (Flagela) terkhusus kelas A yang memberikan cerita berkesan selama menjalani perkuliahan bersama;
10. Kepada Sahabatku *Unlimited Human* (Muhammad Sidiq S.Mat., Ahmad Khodri S.TI., dan Wahyu Erlangga S.P.) terima kasih atas semangat, doa dan Bantuannya;
11. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu, namun telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Semoga bantuan, bimbingan serta kontribusi yang telah diberikan, dapat diberkati oleh Tuhan Yang Maha Esa. Besar harapan penulis semoga skripsi ini dapat berguna dan memberikan manfaat bagi kita semua.

Bandar Lampung, 14 Agustus 2024
Penulis,

Yudianto
NPM. 2013024021

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	ii
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang dan Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	7
1.3 Tujuan Penelitian	7
1.4 Manfaat Penelitian	7
1.5 Ruang Lingkup Penelitian	8
II. TINJAUAN PUSTAKA	11
2.1 Model <i>Problem Based Learning</i>	11
2.2 Aplikasi Android Animasi dengan <i>Adobe Animate</i>	13
2.3 Kemampuan Literasi Sains	17
2.4 Materi Perubahan Iklim	19
2.5 Kerangka Berpikir	21
2.6 Hipotesis Penelitian	23
III. METODE PENELITIAN	26
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	26
3.2 Populasi dan Sampel Penelitian	26
3.3 Desain Penelitian	25
3.4 Prosedur Penelitian	25
3.5 Jenis dan Teknik Pengumpulan Data	27
3.6 Teknik Analisis Data	34
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	41

4.1 Hasil Penelitian	41
4.2 Pembahasan.....	43
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	51
5.1 Kesimpulan	51
5.2 Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA.....	52
LAMPIRAN.....	62

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 1. Sintaks Pembelajaran Model PBL.....	12
Tabel 2. Fitur pada Aplikasi Android Animasi “ <i>ClimateClass</i> ”.....	16
Tabel 3. Indikator Aspek Kompetensi.....	19
Tabel 4. Keluasan dan Kedalaman Materi Capaian Pembelajaran.....	20
Tabel 5. Interpretasi Kriteria Validitas Butir Soal.....	30
Tabel 6. Hasil Uji Validitas Butir Soal.....	30
Tabel 7. Interpretasi Tingkat Reliabilitas.....	32
Tabel 8. Hasil Uji Realiabilitas.....	32
Tabel 9. Indeks Tingkat Kesukaran Butir Soal.....	32
Tabel 10. Hasil Uji Tingkat Kesukaran Butir Soal.....	33
Tabel 11. Interpretasi Nilai Daya Beda Butir Soal.....	33
Tabel 12. Hasil Uji Daya Beda Butir Soal.....	33
Tabel 13. Kriteria Pengelompokan <i>N-Gain</i>	34
Tabel 14. Kriteria Interpretasi <i>Effect Size</i>	37
Tabel 15. Interpretasi Lembar Angket Tanggapan Peserta Didik.....	38
Tabel 16. Hasil Uji Statistik Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik.....	40
Tabel 17. Hasil Uji <i>Effect Size</i> Kemampuan Literasi Sains.....	41
Tabel 18. Hasil Angket Tanggapan Peserta Didik terhadap Pembelajaran Model PBL Berbantu Aplikasi Android <i>ClimateClass</i>	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 1. Kerangka Pikir.....	23
Gambar 2. Prosedur Penelitian.....	27
Gambar 3. Hasil Rata-Rata <i>N-Gain</i> Indikator Literasi Sains.....	41
Gambar 4. Contoh Jawaban Peserta Didik Kelas Eksperimen	45
Gambar 5. Contoh Jawaban Peserta Didik Kelas Kontrol	45
Gambar 6. Poster.....	48
Gambar 7. Contoh Jawaban Peserta Didik Kelas Eksperimen	48
Gambar 8. Contoh Jawaban Peserta Didik Kelas Eksperimen	49
Gambar 9. Contoh Jawaban Peserta Didik Kelas Kontrol	49
Gambar 10. Contoh Jawaban Peserta Didik Kelas Eksperimen	50
Gambar 11. Contoh Jawaban Peserta Didik Kelas Kontrol	51

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran 1. Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) Kelas Eksperimen	63
Lampiran 2. Modul Ajar Kelas Eksperimen	67
Lampiran 3. Lembar Kerja Peserta Didik Pertemuan 1 Kelas Eksperimen	75
Lampiran 4. Lembar Kerja Peserta Didik Pertemuan 2 Kelas Eksperimen	83
Lampiran 5. Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) Kelas Kontrol	91
Lampiran 6. Modul Ajar Kelas Kontrol	94
Lampiran 7. Lembar Kerja Peserta Didik Pertemuan 1 Kelas Kontrol	102
Lampiran 8. Lembar Kerja Peserta Didik Pertemuan 2 Kelas Kontrol	108
Lampiran 9. Kisi-Kisi Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	114
Lampiran 10. Rubrik Penilaian Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	115
Lampiran 11. Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	125
Lampiran 12. Angket Tanggapan Peserta Didik	131
Lampiran 13. Lembar Penilaian Produk	133
Lampiran 14. Hasil Uji Instrumen	135
Lampiran 15. Hasil Tes Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik	138
Lampiran 16. Hasil Uji Normalitas, Homogenitas, <i>Independent Sample T-Test</i> Kemampuan Literasi Sains	140
Lampiran 17. Hasil Uji <i>Effect Size</i> Kemampuan Literasi Sains	142
Lampiran 18. Hasil Perhitungan Angket Tanggapan Peserta Didik	143
Lampiran 19. Hasil LKPD Kelas Eksperimen Pertemuan 1	145
Lampiran 20. Hasil LKPD Kelas Eksperimen Pertemuan 2	148
Lampiran 21. Hasil LKPD Kelas Kontrol Pertemuan 1	151
Lampiran 22. Hasil LKPD Kelas Kontrol Pertemuan 2	153
Lampiran 23. Aplikasi <i>ClimateClass</i>	155

Lampiran 24. Surat Balasan Penelitian dari Sekolah.....	156
Lampiran 25. Dokumentasi Penelitian.....	157

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Kemajuan pesat dalam teknologi informasi dan komunikasi menandai era pembelajaran abad 21. Hal ini menuntut generasi Indonesia untuk beradaptasi dan berkembang dalam masyarakat yang semakin digital (Syahputra, 2018). Empat keterampilan utama abad 21, biasa disebut dengan 4C, yaitu *communication, collaboration, creativity, dan critical thinking*, menjadi penting dalam proses ini (Wulansari & Sunarya, 2023). Keterampilan 4C ini sangat penting dalam abad ke-21 karena membantu siswa mengembangkan kemampuan yang relevan dengan kebutuhan zaman (Agustinova et al., 2022). Pendidik memiliki peran penting dalam konteks ini, terutama dalam membentuk keterampilan siswa. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah dengan menggunakan media teknologi informasi dalam proses pembelajaran (Yolida, 2019).

Literasi sains, sebagai salah satu dari 16 keterampilan yang diperlukan dalam abad 21, sangat penting untuk diperhatikan (Rahayu, 2017). Literasi Sains terdiri dari dua kata, yaitu *literatus* yang berarti melek huruf atau berpendidikan, dan *science* yang berarti pengetahuan. Di tengah era transformasi dari masyarakat agraris menuju masyarakat berpengetahuan, perkembangan dunia yang pesat dan kompleks, terutama dalam ilmu pengetahuan dan teknologi, membuat literasi sains menjadi kunci untuk beradaptasi dan berkembang (Pratiwi et al., 2019).

Organization for Economic Co-operation and Development (2014) memberikan penjelasan lebih lanjut mengenai literasi sains, yang didefinisikan

sebagai pengetahuan ilmiah dan kemampuan seseorang untuk menjelaskan fenomena ilmiah, memperoleh pengetahuan baru, mengidentifikasi masalah, dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti sains. Dengan demikian, literasi sains dapat diartikan sebagai pemahaman terhadap konsep sains dan kemampuan untuk menerapkannya dalam kehidupan bermasyarakat. Saat ini, dunia pendidikan dihadapkan pada tantangan serius terkait dengan rendahnya kemampuan literasi sains peserta didik, sebuah masalah yang perlu segera diatasi (Kurniawati & Hidayah, 2021). Sebagai contoh, Indonesia, yang telah menjadi bagian dari program PISA sejak tahun 2000, masih menunjukkan hasil yang kurang memuaskan dalam hal kemampuan literasi sains. Berdasarkan laporan PISA tahun 2022, Indonesia berada di peringkat 69 dari 81 negara yang tergabung dalam program PISA. Skor rata-rata literasi sainsnya adalah 383 (OECD, 2023), menunjukkan penurunan sebesar 13 poin dibandingkan dengan tahun 2018. Data ini menunjukkan bahwa literasi sains di Indonesia masih perlu ditingkatkan.

Berdasarkan hasil wawancara dan observasi di SMA Negeri 1 Padang Cermin menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains peserta didik masih rendah. Hal tersebut dibuktikan dengan hasil tes pra penelitian yang menunjukkan bahwa hanya 34% peserta didik yang mampu menjawab pertanyaan dengan indikator literasi sains. Artinya, sebanyak 66% peserta didik belum menguasai kemampuan literasi sains. Dalam hal ini peserta didik belum dapat menghubungkan konten sehari-hari dan konsep dasar untuk mengidentifikasi isu ilmiah. Selain itu, belum dapat menjelaskan fenomena ilmiah dan menafsirkan bukti ilmiah dan menarik kesimpulan. Hal ini disebabkan karena pembelajaran yang dilakukan masih belum berorientasi pada pengembangan indikator kemampuan literasi sains peserta didik selama kegiatan pembelajaran.

Rendahnya kemampuan literasi sains juga disebabkan oleh penggunaan metode pembelajaran yang belum tepat. Kegiatan pembelajaran masih menggunakan metode diskusi. Diskusi sering kali berfokus pada pertukaran

pendapat dan gagasan, bukan pada pemahaman mendalam tentang konsep ilmiah. Selain itu, metode diskusi ini belum dapat mencapai tujuan pembelajaran yang menuntut peserta didik untuk menciptakan solusi atas permasalahan-permasalahan berdasarkan isu lokal dan global. Untuk itu diperlukan metode pembelajaran yang dapat membantu peserta didik untuk mencapai tujuan pembelajaran serta meningkatkan kemampuan literasi sains.

Hasil observasi yang dilakukan selama kegiatan pembelajaran menunjukkan bahwa guru belum memanfaatkan media yang bervariasi dan interaktif. Saat ini, pendidik hanya menggunakan *PowerPoint* untuk menyampaikan materi. Padahal, penggunaan media pembelajaran interaktif dapat membantu memperjelas materi dengan gambar dan animasi yang menarik, melatih kemampuan siswa melalui berbagai kegiatan praktik, serta memotivasi mereka dengan berbagai bentuk penghargaan. Media interaktif juga memberikan kebebasan kepada peserta didik untuk memilih materi yang mereka inginkan melalui tombol navigasi (Kusumawati *et al.*, 2021). Penggunaan media dan metode yang bervariasi dapat meningkatkan semangat belajar peserta didik. Pembelajaran akan menjadi lebih menarik jika media pembelajaran disiapkan dengan mempertimbangkan kebutuhan dan kemampuan peserta didik, sehingga mereka dapat berpartisipasi secara aktif dalam proses belajar mengajar (Simanjuntak *et al.*, 2023).

Pembelajaran biologi merupakan proses pembelajaran yang mempertimbangkan kemampuan literasi sains dan menciptakan sesuatu yang baru, baik itu berupa gagasan maupun dalam bentuk karya yang nyata. Sebagai mata pelajaran di SMA, biologi merupakan salah satu cabang ilmu sains yang mendorong peserta didik untuk dapat berinteraksi secara langsung dengan objek yang dipelajari. Hal ini mengasah kemampuan peserta didik dalam mengamati, mengajukan hipotesis, serta berpikir analitis (Arsih & Alberida, 2023). Melalui kegiatan tersebut, kemampuan literasi sains peserta didik akan berkembang. Pemanfaatan teknologi dalam proses pembelajaran telah membantu guru dalam menyampaikan materi, khususnya yang bersifat

abstrak, menjadi lebih konkrit. Menurut (Mulyani *et al.*, 2021), segala bentuk dalam kegiatan pembelajaran bisa dilakukan dengan mudah pada era teknologi saat ini. Teknologi digunakan sebagai sarana yang mendukung proses pembelajaran, baik sebagai sarana untuk mengakses informasi maupun sebagai penunjang dalam pelaksanaan pembelajaran dan pengerjaan tugas.

Pendidik menggunakan sarana pendidikan untuk mengkomunikasikan materi kepada peserta didik dengan cara yang menarik dan efektif, sehingga dapat membangkitkan rasa ingin tahu peserta didik (Albasith & Dwi, 2020). Mengingat realitas ini, sangat penting bagi pendidik untuk menghadirkan konten pembelajaran kolaboratif. Konten ini dirancang untuk memfasilitasi kerja sama dan interaksi antar peserta didik, sehingga mereka benar-benar siap menghadapi tantangan abad 21 (Prayogi, 2020). Studi oleh (Kartini & Putra, 2020) menunjukkan bahwa penggunaan media teknologi memiliki pengaruh signifikan terhadap pembelajaran. Oleh karena itu, sangat penting untuk memiliki media pembelajaran yang menarik dan fleksibel seperti media berbantuan digital, terutama dalam menyampaikan materi yang abstrak (Junaidi, 2019). Salah satu contoh media alternatif yang dapat digunakan adalah aplikasi Android, yang dilengkapi dengan animasi dan audio visual (Istighfarini *et al.*, 2022).

Penggunaan media pembelajaran berbantuan aplikasi Android dapat memberikan kesan segar dan kegembiraan, serta meningkatkan ketertarikan peserta didik selama proses pembelajaran. Hal ini menciptakan minat yang tinggi pada peserta didik dalam pelaksanaan kegiatan belajar (Uma *et al.*, 2022). Memanfaatkan aplikasi Android sebagai media pembelajaran merupakan upaya efektif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran sehingga Aplikasi ini dapat dengan mudah diintegrasikan ke dalam proses pembelajaran mengajar. Konten dalam aplikasi pembelajaran Android, yang mencakup materi pelajaran, tidak hanya menarik minat peserta didik, tetapi juga membantu mereka memahami pesan dan materi yang disampaikan oleh pendidik. Langkah ini merupakan kemajuan signifikan dalam peningkatan

kualitas pembelajaran, sejalan dengan perkembangan teknologi. Selain itu, penggunaan media pembelajaran berbantuan Android dapat dianggap sebagai metode fleksibel dalam proses pembelajaran (Riyan, 2021).

Model *Problem Based Learning* (PBL) sangat cocok digunakan untuk meningkatkan literasi sains. Dalam konteks ini, model PBL sangat relevan. Model ini menempatkan permasalahan dan pertanyaan sebagai pusat pembelajaran, memfasilitasi peserta didik untuk menyelesaikan permasalahan dengan menggunakan konsep. Oleh karena itu, dukungan berupa tes berbasis literasi diperlukan untuk mengukur literasi sains peserta didik saat menggunakan model PBL (Widiana *et al.*, 2020). Dengan model ini, pembelajaran biologi dapat membentuk sikap ilmiah pada peserta didik dan mendorong partisipasi aktif mereka dalam menjaga kestabilan lingkungan secara berkelanjutan. Model PBL ini fokus pada pengembangan keterampilan berpikir kritis, pemecahan masalah, dan penerapan pengetahuan dalam konteks nyata. Peserta didik belajar melalui permasalahan praktis yang relevan dengan kehidupan nyata mereka. Untuk menyelesaikan permasalahan tersebut, mereka diarahkan melakukan pembelajaran sistematis dengan mencari data dari berbagai sumber (Hermansyah, 2020).

PBL memiliki keterkaitan yang signifikan dengan literasi sains dalam konteks pembelajaran biologi. Menurut Nuzula & Sudiby, (2022), PBL membantu peserta didik mengembangkan berbagai aspek literasi sains, termasuk pemahaman konteks sains, pemanfaatan data ilmiah, dan pengembangan kompetensi dalam menyelidiki, menyajikan, serta mengevaluasi informasi dalam konteks ilmiah. Studi oleh Nurtanto *et al.*, (2020) menunjukkan bahwa model ini dapat membantu meningkatkan literasi sains dalam pembelajaran biologi. Sebuah penelitian oleh Azizah *et al.*, (2021) menemukan bahwa pemahaman tentang literasi sains mengalami peningkatan dengan penggunaan model PBL dalam pembelajaran biologi. Oleh karena itu, guru memiliki peran penting dalam menciptakan suasana pembelajaran yang menyenangkan dan mendukung pembelajaran secara langsung, sesuai dengan prinsip-prinsip PBL (Robiyanto, 2021).

Penerapan model PBL akan lebih optimal untuk meningkatkan literasi sains jika menggunakan media pembelajaran yang akrab bagi peserta didik, seperti aplikasi Android. Hal ini sejalan dengan penelitian Istighfarini *et al.* (2022) yang menemukan bahwa penggunaan aplikasi berbasis Android secara signifikan memengaruhi literasi sains dan hasil belajar peserta didik di SMP. media aplikasi memiliki kelebihan tersendiri, yaitu mampu menyediakan beragam elemen media, seperti teks, gambar, video, dan animasi, dalam proses pembelajaran, memudahkan peserta didik dalam memperoleh pengetahuan. Penelitian mengenai penerapan aplikasi Android juga telah dilakukan oleh Harianto *et al.* (2017) yang menyimpulkan bahwa penggunaan media pembelajaran kimia berbasis Android dapat meningkatkan literasi sains peserta didik pada tingkat sedang. Penelitian serupa telah dilakukan oleh Putra & Salsabila (2021) yang menunjukkan bahwa media pembelajaran interaktif atau multimedia sangat efektif dalam meningkatkan motivasi, kecerdasan, dan kognitif peserta didik terkait literasi. Jika pengembangan media pembelajaran menggunakan multimedia sebagai salah satu komponennya, maka media pembelajaran tersebut akan menjadi menarik, efektif, dan efisien dalam memajukan budaya literasi di Indonesia. Kusumawardhani *et al.* (2017) dalam penelitian mereka menunjukkan bahwa efektivitas media pembelajaran berbasis Android dapat meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik pada materi tertentu.

Penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa model PBL dapat meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik. Namun, penelitian tersebut belum memanfaatkan aplikasi Android berbantu animasi sebagai media pembelajaran yang dapat menarik perhatian dan motivasi peserta didik. Selain itu, penelitian sebelumnya juga belum mengukur pengaruh model PBL berbasis aplikasi Android *ClimateClass* terhadap kemampuan literasi sains peserta didik secara komprehensif, meliputi aspek konteks, pengetahuan dan kompetensi. Ketiga aspek tersebut merupakan tiga dimensi besar dalam pengukuran literasi sains menurut PISA (Widiyati *et al.*, 2020) Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengisi celah penelitian tersebut dengan

mengembangkan dan mengimplementasikan model PBL berbantu aplikasi Android *ClimateClass* pada materi Perubahan Iklim dan menguji pengaruhnya terhadap kemampuan literasi sains peserta didik.

Berdasarkan pertimbangan beberapa masalah yang telah dipaparkan di atas, maka peneliti tertarik untuk menyelesaikan masalah dalam pembelajaran IPA di SMA Negeri 1 Padang Cermin, dengan mengadakan kegiatan penelitian yang berjudul: “Pengaruh Model PBL Berbantu Aplikasi Android *ClimateClass* terhadap Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik pada Materi Perubahan Iklim”. Penelitian ini menggunakan model PBL berbantu aplikasi Android *ClimateClass* sebagai strategi pembelajaran yang inovatif dan menarik untuk meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik pada materi perubahan iklim.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, rumusan masalah dalam penelitian ini, yaitu:

Apakah terdapat pengaruh yang signifikan dari penggunaan model PBL berbantu aplikasi Android *ClimateClass* terhadap kemampuan literasi sains peserta didik pada materi perubahan iklim?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini berlandaskan dari rumusan masalah yang diajukan adalah menemukan adanya pengaruh yang signifikan dari penerapan model PBL berbantu aplikasi Android *ClimateClass* terhadap kemampuan literasi sains peserta didik pada materi perubahan iklim.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan bermanfaat bagi:

1. Peneliti, yaitu menambah wawasan serta pengalaman dalam melakukan penelitian terkait pembelajaran biologi, sehingga dapat menjadi bekal bagi peneliti untuk berkontribusi dalam bidang pendidikan.

2. Pendidik, yaitu memberikan wawasan mengenai alternatif pembelajaran menggunakan bahan ajar berupa aplikasi Android *ClimateClass* dengan model PBL dengan harapan dapat membantu pendidik meningkatkan penggunaan teknologi serta profesionalitas dalam menyelenggarakan pembelajaran di kelas.
3. Peserta didik, yaitu diharapkan dapat menambah pengalaman belajar yang beragam untuk memberikan pengaruh terhadap kemampuan literasi sains serta menambah minat belajar peserta didik terutama pada mata pelajaran biologi.
4. Sekolah, yaitu diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan dan alternatif penggunaan PBL berbantuan aplikasi Android *ClimateClass* sehingga pelaksanaan pembelajaran lebih berinovasi.
5. Peneliti lain, yaitu sebagai tolak ukur atau bahan pertimbangan dalam melakukan penelitian di masa yang akan datang.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian yang dilakukan, yaitu:

1. Penelitian ini mengimplementasikan model PBL yang mencakup lima tahap sintaks, yaitu: (1) Melakukan orientasi masalah kepada peserta didik, (2) Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar, (3) Membimbing kelompok investigasi, (4) Mengembangkan dan menyajikan hasil karya, dan (5) Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah (Arends,2009). Penelitian ini bertujuan untuk memahami proses PBL dan meningkatkan efektivitasnya melalui integrasi model PBL dengan aplikasi Android berbantuan *ClimateClass*.
2. Aplikasi animasi untuk Android dapat dikembangkan dengan menggunakan *Adobe Animate*. Aplikasi ini memungkinkan pengguna untuk membuat, merancang, mengedit, dan mengoptimalkan animasi mereka langsung di perangkat Android mereka dengan berbagai alat dan fitur yang disediakan. Selain itu, *Adobe Animate* juga menyediakan berbagai template dan efek visual yang dapat digunakan pengguna untuk memperkaya karya mereka. Dengan *Adobe Animate*, pengguna dapat

menciptakan dan mengeksplorasi dunia animasi dengan mudah dan efisien (Riyan, 2021).

3. Penelitian ini berfokus pada kemampuan literasi sains, keterampilan penting yang perlu diperkuat pada peserta didik. Indikator penilaian aspek kompetensi menurut *Framework Programme for International Student Assessment* (PISA) mencakup kemampuan peserta didik untuk mengidentifikasi pertanyaan ilmiah, menjelaskan fenomena ilmiah, dan menggunakan bukti ilmiah. Kemampuan literasi sains diukur menggunakan tes *pretest* dan *posttest* yang diberikan kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol.
4. Materi yang digunakan pada penelitian ini yaitu perubahan iklim. Peserta didik menerapkan pemahaman IPA untuk mengatasi permasalahan berkaitan dengan Perubahan Iklim. pada Fase E dalam Kurikulum Merdeka untuk kelas X, yang berlaku di tingkat SMA atau sederajat. Capaian pembelajaran peserta didik menerapkan pemahaman IPA untuk mengatasi permasalahan berkaitan dengan perubahan iklim.
5. Subjek dari penelitian ini yaitu peserta didik kelas X SMA Negeri 1 Padang Cermin pada pembelajaran semester genap tahun ajaran 2023/2024.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Model *Problem Based Learning*

Model pembelajaran adalah kerangka konseptual yang diterapkan sebagai pedoman dalam melakukan kegiatan belajar atau sebuah gambaran sistematis untuk proses pembelajaran agar membantu belajar peserta didik dalam mencapai tujuan pembelajaran. Model PBL merupakan model pembelajaran yang mengajak peserta didik untuk memecahkan masalah nyata yang tidak terstruktur dan bersifat terbuka dengan menggunakan pengetahuan dan keterampilan yang mereka miliki atau peroleh (Gultom & Adam, 2018). Model ini bertujuan untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis, kreatif, dan pemecahan masalah peserta didik, serta membangun pengetahuan baru yang relevan dengan konteks kehidupan mereka (Maharani, 2023). Selain itu, model ini juga dapat meningkatkan motivasi, kemandirian, kerjasama, dan kepercayaan diri peserta didik dalam belajar (Aulia & Subali, 2019). Dalam PBL, prinsip utama adalah menggunakan masalah sebagai stimulus belajar. Masalah yang disajikan harus kontekstual, berkaitan dengan situasi atau fenomena alam yang dialami atau dilihat peserta didik sehari-hari. Masalah ini berfungsi sebagai batu loncatan untuk penyelidikan, proses mencari informasi, menganalisis data, dan mencari solusi yang tepat. Peserta didik dituntut untuk berpartisipasi aktif dan kreatif dalam melakukan penyelidikan ini dengan cara menggali informasi sebanyak-banyaknya dari berbagai sumber (Gultom & Adam, 2018).

Pendidik, dalam konteks ini, memiliki peran penting sebagai fasilitator dan pembimbing dalam proses belajar (Arsih & Alberida, 2023). Mereka harus dapat merancang masalah yang menarik dan menantang bagi peserta didik,

serta sesuai dengan tujuan pembelajaran. Selain itu, guru juga harus dapat memberikan pertanyaan-pertanyaan yang merangsang peserta didik untuk berpikir kritis dan reflektif (Sofyan *et al.*, 2017), serta memberikan kesempatan kepada mereka untuk mengungkapkan argumen dan pendapat mereka. dalam hal ini, guru harus dapat memberikan umpan balik yang konstruktif dan mendukung peserta didik dalam menyelesaikan masalah (Maharani, 2023).

PBL memiliki tiga ciri utama. Pertama, PBL merupakan serangkaian aktivitas pembelajaran yang mendorong peserta didik untuk berpikir aktif, berkomunikasi, mencari dan mengolah data, serta menyimpulkan, bukan hanya mendengarkan, mencatat, dan menghafal materi. Kedua, PBL berfokus pada penyelesaian masalah sebagai kata kunci dalam proses pembelajaran. Tanpa masalah, proses pembelajaran tidak akan terjadi. Ketiga, PBL menggunakan pendekatan berpikir ilmiah dalam pemecahan masalah. Pendekatan ini melibatkan proses berpikir deduktif dan induktif yang dilakukan secara sistematis dan empiris, berdasarkan data dan fakta yang jelas (Sofyan *et al.*, 2017). Strategi PBL unik dibandingkan strategi pembelajaran lainnya karena menempatkan peserta didik sebagai pusat dan masalah yang diajukan bersifat autentik. Menurut Ramlawati *et al.*, (2017) Ada tiga karakteristik utama dari model PBL :

1. Melibatkan peserta didik sebagai pemangku kepentingan dalam situasi masalah.
2. Mengorganisasi kurikulum seputar masalah holistik, yang memungkinkan pembelajaran peserta didik dalam cara yang relevan dan terhubung.
3. Menciptakan lingkungan belajar di mana guru melatih pemikiran peserta didik, memandu mereka dalam berinkuiri, dan memfasilitasi pemahaman yang lebih dalam

Model PBL yang diterapkan dalam proses pembelajaran mengajak peserta didik lebih aktif dalam proses pembelajaran, lebih memberikan kesempatan kepada kelompok untuk saling bekerjasama dalam memahami materi yang telah diberikan, dan saling mengemukakan pendapat, peserta didik terlihat

sangat antusias sehingga dapat meningkatkan literasi sains peserta didik (Marlina *et al.*, 2021). Model PBL, menurut Arends (2009) memiliki sintaks yang terdiri dari lima fase utama Fase-fase tersebut merujuk pada tahapan-tahapan yang praktis yang dilakukan dalam kegiatan pembelajaran dengan PBL, sebagaimana disajikan dalam Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Sintaks Pembelajaran Model PBL

No	Tahap	Kegiatan pendidik
1	Melakukan orientasi masalah kepada peserta didik	Pendidik menjelaskan tujuan pembelajaran, menjelaskan logistik(bahan dan alat) apa yang dibutuhkan bagi penyelesaian masalah, serta memotivasi peserta didik untuk terlibat dalam pemecahan masalah yang dipilih
2	Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar	Pendidik membantu peserta didik untuk mendefinisikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut
3	Membimbing kelompok investigasi	Pendidik mendorong peserta didik untuk mengumpulkan informasi yang sesuai,melaksanakan eksperimen untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah
4	Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Pendidik membantu peserta didikdalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai dengan tugas yang diberikan, seperti laporan, video, dan model serta membantu mereka untuk berbagi tugas dengan temannya
5	Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Pendidik membantu peserta didik untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap hasil penyelidikannya, serta proses-proses pembelajaran yang telah dilaksanakan

(Sumber: Arends,2009)

Setiap model pembelajaran memiliki kelebihan dan kekurangan, termasuk model PBL. Menurut Ramlawati *et al.* (2017), berikut adalah beberapa kelebihan dari model pembelajaran PBL

- a) Model Pembelajaran PBL menekankan pada makna, bukan fakta;
- b) Meningkatkan pengarahannya diri peserta didik. Peserta didik akan belajar mandiri untuk dapat memecahkan permasalahan yang diberikan dalam proses pembelajaran;
- c) Peserta didik dapat memiliki pemahaman lebih tinggi dan mengembangkan keterampilan yang dimiliki dalam proses pembelajaran;

- d) Mengembangkan keterampilan-keterampilan interpersonal peserta didik;
- e) Meningkatkan motivasi peserta didik karena model PBL lebih menyenangkan dan menawarkan cara belajar yang fleksibel;
- f) Meningkatkan kontak antar peserta didik yang bermanfaat untuk pertumbuhan kognitif peserta didik.

Meskipun PBL memiliki kelebihan, Ramlawati *et al.* (2017) juga menjabarkan beberapa kekurangan dari model pembelajaran PBL, yaitu:

- a) Hasil belajar peserta didik dengan model PBL bergantung pada solusi pemecahan masalah;
- b) Kurang cocok diterapkan dalam kelas yang memiliki tingkat keragaman yang tinggi karena masalah pembagian tugas. Artinya, peserta didik harus bersiap dalam perubahan peran dalam proses pembelajaran;
- c) Implementasi PBL membutuhkan waktu yang tidak sedikit;
- d) Pendidik yang menerapkan model pembelajaran ini harus mampu memotivasi peserta didik dengan baik;
- e) Perumusan masalah-masalah dalam proses pembelajaran harus tepat dengan tujuan pembelajaran.

PBL memiliki manfaat sebagai berikut, peserta didik dapat memperoleh pengalaman belajar yang positif dari proses pemecahan masalah, peserta didik lebih berani untuk belajar, mempermanenkan pengetahuan, mengembangkan rasa percaya diri pada peserta didik, membantu Meningkatkan motivasi peserta didik, metakognisi, kinerja peserta didik, interaksi peserta didik dan meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik, meningkatkan kemampuan menganalisis, mensintesis serta mengembangkan masalah (Fitria, 2020).

2.2 Aplikasi Android Animasi dengan *Adobe Animate*

Adobe Animate adalah sebuah aplikasi pengembangan dari Adobe Flash Professional yang digunakan untuk merancang grafik vektor, animasi, dan media pembelajaran berbasis animasi. *Adobe Animate* mendukung pengembangan animasi yang dapat dijalankan pada berbagai platform seperti

komputer, website, dan perangkat *mobile*. Aplikasi ini memungkinkan pengguna untuk membuat animasi yang menarik dan interaktif, serta mempublikasikannya dalam berbagai format seperti HTML5 dan APK untuk aplikasi Android. *Adobe Animate* juga dikenal sebagai program pembuatan multimedia dan animasi komputer yang dikembangkan oleh *Adobe Systems* (Rahmawati, *et al.*, 2023)

Aplikasi Android *ClimateClass* adalah aplikasi yang dirancang untuk berjalan pada sistem operasi Android dan menampilkan konten animasi. Dengan *Adobe Animate*, pengguna dapat membuat aplikasi Android *ClimateClass* yang interaktif dan menarik. *Adobe Animate* menyediakan berbagai alat dan fitur yang memudahkan proses pembuatan animasi, seperti *bone rigging*, *auto lip-syncing*, dan alat-alat desain vektor. Android adalah sistem operasi yang mendukung perangkat smartphone, memungkinkan setiap orang untuk menggunakan dan mengunduh *source code* secara bebas. Menurut (Sari *et al.*, 2018). Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri yang akan digunakan untuk berbagai macam perangkat lunak.

Salah satu jenis aplikasi yang dapat dibuat adalah aplikasi pembelajaran, seperti aplikasi Android *ClimateClass*. Aplikasi ini merupakan perangkat lunak yang dibuat menggunakan bahasa pemrograman dan dapat bekerja pada ponsel pintar maupun tablet. Setiap pengguna dapat mengunduh aplikasi yang dibutuhkan pada sistem operasi yang digunakan. Aplikasi Android *ClimateClass* dirancang untuk mengajarkan dan memfasilitasi pembelajaran animasi 2D melalui perangkat Android. Aplikasi ini dapat membantu peserta didik dalam memahami konsep animasi dan meningkatkan hasil belajar mereka melalui penggunaan teknologi yang interaktif dan mudah diakses. Aplikasi ini dapat berisi modul pembelajaran, video tutorial, latihan soal, dan fitur interaktif lainnya yang dapat membantu peserta didik dalam memahami konsep animasi dengan lebih baik (Patriani & Kusumaningrum, 2020).

Menurut Cholifah *et al.*, (2021), aplikasi Android animasi dengan *Adobe Animate* memiliki beberapa kelebihan dan kekurangan.

Berikut adalah beberapa kelebihan :

- a) Aplikasi Android animasi dapat digunakan sebagai media pembelajaran yang menarik, memotivasi, dan memudahkan peserta didik dalam memahami materi yang bersifat abstrak, khususnya dalam bidang teknik animasi 2D.
- b) Aplikasi Android animasi dapat mendukung proses pembelajaran model PBL yang mengajak peserta didik untuk memecahkan masalah nyata yang relevan dengan kehidupan mereka.
- c) Aplikasi Android animasi dapat diakses melalui perangkat mobile dengan sistem operasi Android yang memiliki ketersediaan dan kompatibilitas yang luas.
- d) Aplikasi Android animasi dapat dikembangkan dengan mudah menggunakan *Adobe Animate CC* yang merupakan *software* yang terintegrasi penuh dengan *Creative Cloud* dan mendukung untuk beragam format dan *ActionScript*.

Berikut adalah beberapa kekurangan:

- a) Tidak terlalu mendukung untuk pembuatan animasi 3D, karena *Adobe Animate* lebih fokus pada animasi 2D yang berbasis vektor.
- b) Adanya beberapa menu yang tidak *user-friendly*, seperti menu *ActionScript* yang membutuhkan pengetahuan tentang bahasa pemrograman.
- c) Membutuhkan spesifikasi perangkat Android yang cukup tinggi untuk dapat menjalankan aplikasi Android animasi dengan lancar dan tanpa gangguan.

Berikut adalah penjelasan tentang fitur-fitur yang terdapat dalam aplikasi Android Animasi "*ClimateClass*", yang dibuat menggunakan *Adobe Animate*.

Tabel 2. Fitur pada Aplikasi Android Animasi “*ClimateClass*”

Fitur	Deskripsi
<p data-bbox="459 315 673 344">Tampilan Log in</p> 	<p data-bbox="790 315 1316 479">Log In pada aplikasi berfungsi sebagai pintu masuk bagi pengguna untuk mengakses fitur-fitur dalam aplikasi. Peserta didik cukup memasukkan nama dibagian <i>username</i>.</p>
<p data-bbox="464 1077 671 1106">Tampilan Menu</p> 	<p data-bbox="790 1077 1246 1106">Pada tampilan menu terdiri dari 4 fitur</p> <ol data-bbox="790 1113 1316 1675" style="list-style-type: none"> <li data-bbox="790 1113 1316 1240">1. Pertemuan Bagian ini mencakup Pertemuan 1 dan Pertemuan 2, yang semuanya akan membahas orientasi masalah. <li data-bbox="790 1247 1316 1406">2. Materi Bagian ini berisi materi tentang Perubahan Iklim, yang disajikan dengan mempertimbangkan keluasan dan kedalaman topik tersebut. <li data-bbox="790 1413 1316 1541">3. Poster Bagian ini berisi tautan link Canva untuk setiap kelompok, yang digunakan untuk membuat poster. <li data-bbox="790 1547 1316 1675">4. <i>Postest/Pretest</i> Bagian ini berisi serangkaian 15 soal yang dirancang untuk mengukur literasi sains.
<p data-bbox="384 1839 751 1868">Tampilan soal <i>Pretest/Postest</i></p>	<p data-bbox="790 1839 1316 1964">Bagian ini berisi soal <i>Pretest/Postest</i>. Nantinya, setelah setiap peserta didik menyelesaikan semua <i>pretes/postes</i>, total skor jawaban akan muncul secara langsung.</p>

SOAL KE - 01

"Dampak Pada Kamis, 14 Maret 2024, Kota Semarang mengalami curah hujan ekstrem yang mencapai lebih dari 200 mm dalam satu hari, memicu banjir di berbagai wilayah. Fenomena ini disebabkan oleh beberapa faktor dinamika atmosfer dan berpotensi terjadi di wilayah Jawa Tengah lainnya dalam sepekan ke depan. Masyarakat diminta untuk waspada terhadap potensi bencana hidrometeorologi akibat cuaca ekstrem ini."

Berdasarkan informasi di atas, pilihlah pernyataan yang paling tepat dalam menganalisis informasi ilmiah ini:

- A** Penelitian curah hujan ekstrem lebih dari 200 mm dalam satu hari adalah fenomena biasa di Kota Semarang.
- B** Faktor dinamika atmosfer tidak berperan dalam fenomena curah hujan ekstrem.
- C** Banjir di berbagai wilayah adalah hasil langsung dari curah hujan ekstrem.
- D** Fenomena ini berpotensi terjadi di seluruh wilayah Jawa dalam sepekan ke depan.
- E** Masyarakat tidak perlu waspada terhadap potensi bencana hidrometeorologi akibat cuaca ekstrem.

2.3 Kemampuan Literasi Sains

Literasi sains, yang berasal dari kata Latin *'literatus'* yang berarti berpendidikan dan *'scientia'* yang berarti memiliki pengetahuan, adalah konsep penting dalam pendidikan. Istilah ini juga berkaitan dengan *'literacy'*, sebuah kata dalam bahasa Inggris yang berarti melek huruf atau gerakan pemberantasan buta huruf. Sains sendiri, yang dalam bahasa Inggris disebut *'Science'*, adalah ilmu pengetahuan yang berkaitan dengan cara mencari tahu tentang alam secara sistematis. Oleh karena itu, sains bukan hanya penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta, konsep, atau prinsip saja, tetapi juga merupakan suatu proses penemuan (Pratiwi *et al.*, 2019).

Literasi sains dapat diartikan sebagai kemampuan menggunakan pengetahuan dan informasi secara langsung antara peserta didik dan pendidik (Lestari *et al.*, 2019). Menurut OECD literasi sains mempunyai arti sebagai suatu pengetahuan dan keterampilan ilmiah untuk dapat mengidentifikasi pertanyaan, mendapatkan pengetahuan baru, mendeskripsikan fenomena

ilmiah dan juga menarik kesimpulan berdasar fakta, memahami karakteristik sains, kesadaran bagaimana sains dan teknologi membentuk lingkungan alam, intelektual, dan budaya, serta kemauan untuk terlibat dan peduli terhadap isu-isu yang terkait sains. Sedangkan menurut PISA, literasi sains didefinisikan sebagai “*the capacity to use scientific knowledge, to identify questions and to draw evidence-based conclusions in order to understand and help make decisions about the natural world and the changes made to it through human activity*”. Dengan kata lain, literasi sains adalah kemampuan seseorang dalam menggunakan pengetahuan ilmiah dan keterampilan proses ilmiah untuk memahami dan mengambil keputusan tentang lingkungan alam (Budiarti, 2020).

Literasi sains juga merupakan pilar yang sangat penting dalam meningkatkan kemampuan sumber daya manusia khususnya dalam dunia pendidikan, meningkatkan kemampuan dan keterampilan literasi sains peserta didik telah menjadi keharusan supaya peserta didik dapat bersaing di era globalisasi dan zaman ini. Literasi sains penilaiannya tidak diukur dari tingkat pemahaman pengetahuan sains saja, tetapi juga tentang bagian-bagian yang berbeda dari aspek proses sains, seperti kemampuan untuk menerapkan informasi dan proses sains dalam keadaan nyata dilihat oleh peserta didik, baik sebagai individu, warga negara dan warga dunia (Istiqamah *et al.*, 2022).

Programme for International Student Assessment (PISA) merupakan program yang dimulai oleh negara yang bergabung dalam *Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD)*. PISA pertama kalinya diadakan tahun 2000 agar membantu negara dalam persiapan SDM kemampuan normal di pasar global. Hal ini dapat dilihat dari bagaimana komunikasi yang luas di setiap negara. PISA dalam pelaksanaannya memberikan dalam bidang teliti, aritmetika, dan sains tanpa memandang rencana pendidikan publik. Tujuannya hanya untuk dicoba pada peserta didik yang berusia 15 tahun. Seluruh dunia menerima bahwa subjek dan artikel ini memiliki keaslian yang kuat dalam menggambarkan sifat pengajaran di suatu negara. SDM yang berkualitas

tersebut, literasi sains diperlukan mengingat posisi Indonesia yang rendah dalam penilaian PISA (Pratiwi, 2019).

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) telah merumuskan definisi literasi sains menjadi beberapa domain yang berhubungan satu sama lain. Dalam penilaian PISA, OECD memisahkan literasi sains menjadi tiga dimensi utama untuk pengukurannya yaitu Aspek konteks, pengetahuan dan kompetensi.

Berikut indikator aspek kompetensi menurut PISA

Tabel 3. Indikator Aspek Kompetensi

No	Indikator	Keterangan
1	Mengidentifikasi isu ilmiah	1) Menegal isu-isu yang mungkin diselidiki secara ilmiah 2) Mengidentifikasi kata-kata kunci untuk informasi ilmiah 3) Menegal ciri-ciri kunci dari penyelidikan ilmiah
2	Menjelaskan fenomena ilmiah	1) Mengaplikasikan pengetahuan sains dalam situasi yang diberikan 2) Mendeskripsikan atau menafsirkan fenomena dan memprediksi perubahan 3) Mengidentifikasi deskripsi, eksplanasi, dan prediksi yang sesuai
3	Menggunakan bukti ilmiah	1) Menafsirkan bukti ilmiah dan menarik kesimpulan 2) Mengidentifikasi asumsi, bukti, dan alasan dibalik kesimpulan yang ditarik. 3) Memberikan refleksi berdasarkan implikasi sosial dari kesimpulan ilmiah.

(Sumber: OECD, 2013)

2.4 Materi Perubahan Iklim

Penelitian ini menggunakan capaian pembelajaran di kurikulum merdeka yang berada pada akhir pembelajaran semester 2 Kelas X SMA.

Capaian Pembelajaran (Perubahan Iklim) Pada Akhir Fase E

Peserta didik memiliki kemampuan untuk memahami sistem pengukuran, energi alternatif, ekosistem, bioteknologi, keanekaragaman hayati, struktur atom, reaksi kimia, hukum-hukum dasar kimia, dan **perubahan iklim**

sehingga responsif dan dapat berperan aktif dalam memberikan penyelesaian masalah pada isu-isu lokal dan global. Semua upaya tersebut diarahkan pada pencapaian tujuan pembangunan yang berkelanjutan (*Sustainable Development Goals/SDGs*).

Berikut analisis keluasan dan kedalaman materi capaian pembelajaran berdasarkan elemen:

Tabel 4. Keluasan dan Kedalaman Materi Capaian Pembelajaran

Elemen	Capaian Pembelajaran
Pemahaman Biologi	Peserta didik menerapkan pemahaman IPA untuk mengatasi permasalahan berkaitan dengan perubahan iklim.
Keluasan	Kedalaman
Perubahan iklim	Contoh peristiwa perubahan iklim <ol style="list-style-type: none"> a. Musim kemarau yang berkepanjangan b. Curah hujan ekstrem c. Naiknya suhu lautan dan tinggi muka laut d. Mencairnya Es di Kutub Utara e. Pemanasan global
Penyebab perubahan iklim	<ol style="list-style-type: none"> a. Faktor Alam <ol style="list-style-type: none"> 1) Variasi aktivitas Matahari 2) Aktivitas gunung berapi 3) Perubahan konsentrasi karbon dioksida b. Faktor Manusia <ol style="list-style-type: none"> 1) Penggunaan Bahan Bakar Fosil 2) Deforestasi dalam skala besar 3) Efek Rumah Kaca
Dampak Perubahan Iklim	<ol style="list-style-type: none"> a. Mengalami peningkatan dan penurunan curah hujan b. Meningkatnya risiko kekeringan pada musim kemarau c. Pola cuaca yang tidak stabil dan perubahan suhu memengaruhi hasil pertanian d. mempengaruhi ekosistem hutan
Solusi perubahan iklim	<ol style="list-style-type: none"> a. Penggunaan Energi Ramah Lingkungan b. Mengurangi Penggunaan Energi c. Menanam pohon dan dukung upaya pelestarian hutan d. Pendidikan Lingkungan Hidup
Elemen	Capaian Pembelajaran
Mengamati, mempertanyakan dan memprediksi, merencanakan dan melakukan penyelidikan, memproses, menganalisis	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengamati Mampu memilih alat bantu yang tepat untuk melakukan pengukuran dan pengamatan. Memperhatikan detail yang relevan dari objek yang diamati.

data dan informasi, mengevaluasi dan refleksi, mengomunikasikan hasil.

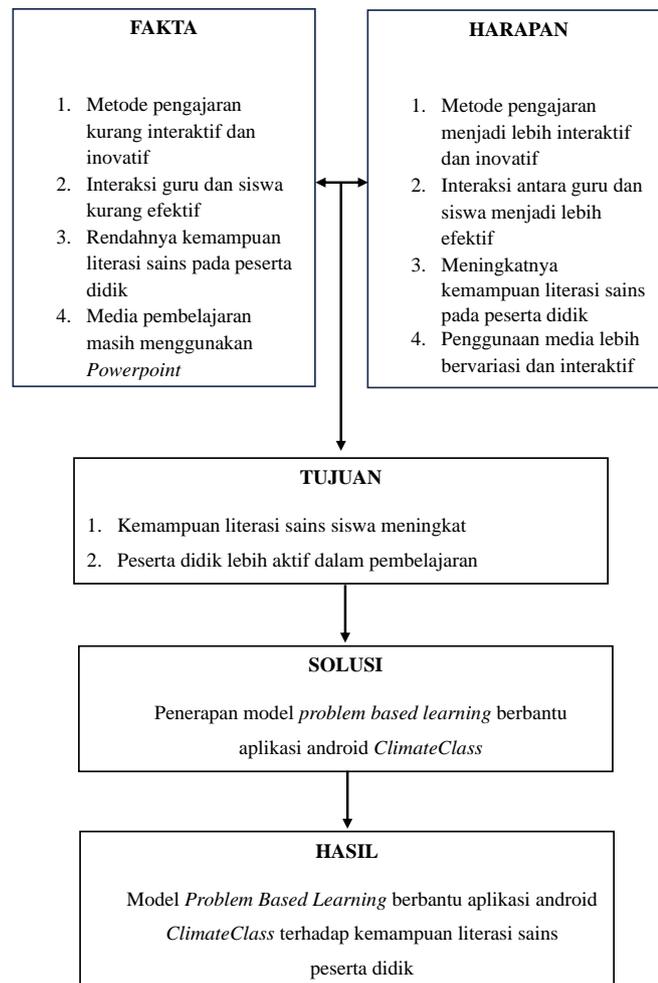
2. Mempertanyakan dan memprediksi
Mengidentifikasi pertanyaan dan permasalahan yang dapat diselidiki secara ilmiah. Peserta didik menghubungkan pengetahuan yang telah dimiliki dengan pengetahuan baru untuk membuat prediksi.
 3. Merencanakan dan melakukan penyelidikan
Peserta didik merencanakan penyelidikan ilmiah dan melakukan langkah-langkah operasional berdasarkan referensi yang benar untuk menjawab pertanyaan. Peserta didik melakukan pengukuran atau membandingkan variabel terikat dengan menggunakan alat yang sesuai serta memperhatikan kaidah ilmiah.
 4. Memproses, menganalisis data dan informasi
Menafsirkan informasi yang didapatkan dengan jujur dan bertanggung jawab. Menganalisis menggunakan alat dan metode yang tepat, menilai relevansi informasi yang ditemukan dengan mencantumkan referensi rujukan, serta menyimpulkan hasil penyelidikan.
 5. Mengevaluasi dan refleksi
Mengevaluasi kesimpulan melalui Mengevaluasi kesimpulan melalui perbandingan dengan teori yang ada. Menunjukkan kelebihan dan kekurangan proses penyelidikan dan efeknya pada data. Menunjukkan permasalahan pada metodologi dan mengusulkan saran perbaikan untuk proses penyelidikan selanjutnya.
 6. Mengomunikasikan hasil
Mengomunikasikan hasil penyelidikan secara utuh termasuk di dalamnya pertimbangan keamanan, lingkungan, dan etika yang ditunjang dengan argumen, bahasa serta konvensi sains yang sesuai konteks penyelidikan. Menunjukkan pola berpikir sistematis sesuai format yang ditentukan.
-

2.5 Kerangka Berpikir

Kualitas proses pembelajaran sangat dipengaruhi oleh keahlian pendidik yang kompeten, diharapkan dapat menghasilkan lulusan yang memiliki kompetensi tinggi. Pemilihan metode belajar yang sejalan dengan tujuan pembelajaran akan membantu peserta didik mencapai tujuan tersebut. Fokusnya adalah pada pengembangan potensi peserta didik, termasuk literasi sains. Fokus penelitian ini adalah dampak penerapan model PBL dengan bantuan Aplikasi Android

ClimateClass dalam meningkatkan literasi sains peserta didik, khususnya pada materi Perubahan Iklim. Sebagai elemen penting dalam pendidikan, literasi sains memberikan peserta didik keterampilan yang diperlukan untuk memahami dan menangani isu-isu lingkungan yang semakin kompleks.

Model PBL, yang mendorong peserta didik untuk menyelesaikan masalah nyata dengan mengintegrasikan konsep sains ke dalam konteks kehidupan sehari-hari, telah terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan berpikir kritis. Hipotesis penelitian ini adalah bahwa penggunaan aplikasi Android *ClimateClass* dapat membuat materi pembelajaran lebih menarik bagi peserta didik dan memfasilitasi interaksi yang lebih baik. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi apakah integrasi antara model PBL dan teknologi Aplikasi Android *ClimateClass* dapat meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik. Fokus utama penelitian ini adalah bagaimana peserta didik dapat memahami dan mengatasi perubahan iklim, yang merupakan tantangan global saat ini. Dengan demikian, diharapkan penelitian ini dapat memberikan wawasan baru tentang bagaimana teknologi dan metode pembelajaran inovatif dapat digunakan untuk meningkatkan literasi sains. Penelitian ini melibatkan variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas adalah penggunaan model PBL dengan bantuan aplikasi Android *ClimateClass*, sedangkan variabel terikat adalah kemampuan literasi sains peserta didik. Adapun diagram kerangka berpikir penelitian disajikan pada (Gambar 1).



Gambar 1. Kerangka Pikir

2.6 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan permasalahan dan kerangka pikir yang telah diuraikan, maka dapat dirumuskan hipotesis sebagai berikut:

- H₀ :** Tidak terdapat pengaruh yang signifikan dari model PBL berbantu aplikasi Android *ClimateClass* terhadap kemampuan literasi sains peserta didik pada materi perubahan iklim.
- H₁ :** Terdapat pengaruh yang signifikan dari model PBL berbantu aplikasi Android *ClimateClass* terhadap kemampuan literasi sains peserta didik pada materi perubahan iklim.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan selama semester genap tahun ajaran 2023/2024 di kelas X SMA Negeri 1 Padang Cermin, yang berlokasi di Kecamatan Teluk Pandan, Pesawaran.

3.2 Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah semua peserta didik kelas X di SMA Negeri 1 Padang Cermin, Kecamatan Teluk Pandan, Kabupaten Pesawaran untuk tahun ajaran 2023/2024. Jumlah total peserta didik adalah 321 peserta didik yang terbagi dalam 9 kelas.

2. Sampel

Pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan teknik *cluster random sampling*. Dari total populasi, penelitian ini memilih dua kelas. Salah satu kelas ditunjuk sebagai kelas eksperimen dan yang lainnya sebagai kelas kontrol. Metode *cluster random sampling* digunakan untuk pemilihan sampel. Melalui metode ini, kelas X.2 dan X.3 terpilih sebagai sampel penelitian. Jumlah total sampel dalam penelitian ini mencapai 71 peserta didik, yang dibagi menjadi dua kelompok: 35 peserta didik di kelas kontrol dan 36 peserta didik di kelas eksperimen.

3.3 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen semu (*quasi experiment*) dengan desain *pretest-posttest non-equivalent control group* untuk mengukur kemampuan literasi sains peserta didik. Proses penelitian dimulai dengan pemilihan dua kelas, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Sebelum perlakuan diberikan, peneliti melakukan *pretest* di kedua kelas tersebut. Setelah itu, perlakuan diberikan kepada kelas eksperimen, sementara kelas kontrol tidak menerima perlakuan. Setelah perlakuan, peneliti melakukan *posttest* di kedua kelas tersebut. Tujuan dari desain ini adalah untuk melihat efek perlakuan dengan membandingkan hasil *pretest* dan *posttest* dari kedua kelas. Adapun gambaran struktur desain dalam penelitian.

Table 1. *Pretest Posttest Non-equivalent Control Group Design*

Kelompok	Pretest	Variabel Bebas	Posttest
E	Y1	X1	Y2
C	Y2	X2	Y2

(Sumber: Hasnunidah, 2017)

- E = Kelas eksperimen
- C = Kelas kontrol
- X1 = PBL berbantu aplikasi Android
- X2 = Pembelajaran dengan metode diskusi
- Y1 = *Pretest*
- Y2 = *Posttest*

3.4 Prosedur Penelitian

Prosedur yang dilakukan dalam penelitian ini terdiri dari tiga tahap, yaitu:

a) Pra-Penelitian

Kegiatan yang dilakukan pada tahap pra-penelitian adalah:

- 1) Membuat surat izin observasi ke Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung untuk ke sekolah yang akan dijadikan tempat penelitian.
- 2) Melakukan observasi pendahuluan di sekolah untuk melakukan wawancara kepada pendidik mata pelajaran Biologi kelas X SMA Negeri 1 Padang Cermin

- 3) Menentukan populasi dan sampel penelitian. Populasi penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas X SMA Negeri 1 Padang Cermin dan sampel yang digunakan ada 2 kelas yaitu kelas eksperimen adalah kelas X.3 dan kelas kontrol adalah X.2
- 4) Menetapkan materi yang akan digunakan dalam penelitian serta menganalisis Keluasan dan Kedalaman Materi Capaian Pembelajaran
- 5) Menyusun perangkat pembelajaran yang terdiri dari alur tujuan pembelajaran (ATP), tujuan pembelajaran (TP), modul ajar, lembar kerja peserta didik (LKPD) serta aplikasi Android *ClimateClass*
- 6) Menyusun instrumen penelitian untuk mengukur kemampuan literasi sains berupa soal *pretest* dan *posttest*.
- 7) Melakukan uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya beda.

b) Pelaksanaan Penelitian

Kegiatan penelitian dilakukan selama 2 kali pertemuan dengan tahapan sebagai berikut:

- 1) Memberikan tes awal (*pretest*) tentang perubahan iklim untuk mengukur kemampuan literasi sains peserta didik sebelum diberikan perlakuan.
- 2) Memberikan perlakuan pada dua kelas, yaitu: kelas eksperimen dengan menerapkan model PBL berbantu aplikasi Android *ClimateClass* dan kelas kontrol dengan pendekatan saintifik.
- 3) Memberikan tes akhir (*posttest*) tentang materi perubahan iklim untuk mengukur kemampuan literasi sains peserta didik setelah pembelajaran.
- 4) Memberikan angket tanggapan peserta didik terhadap pembelajaran pada kelas eksperimen.

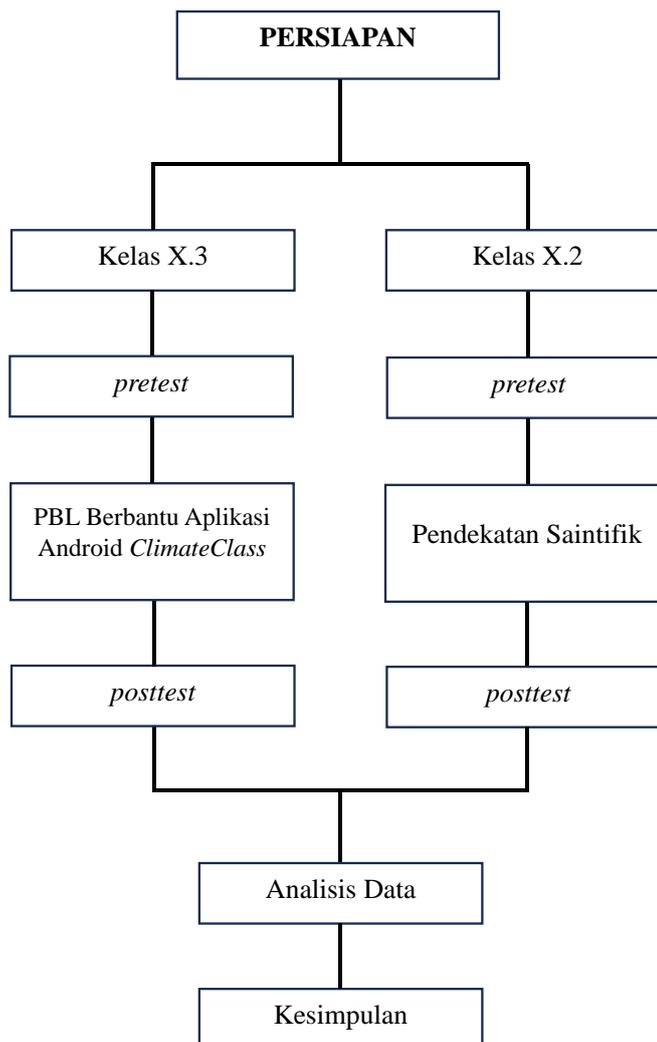
c) Tahap Akhir

Kegiatan yang akan dilakukan pada tahap ini adalah:

- 1) Mengumpulkan dan menganalisis hasil pretest dan posttest serta instrumen pendukung lainnya.
- 2) Mengolah dan menganalisis data yang diperoleh

- 3) Membandingkan hasil analisis data kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- 4) Menyimpulkan hasil analisis berdasarkan hasil analisis perbandingan.
- 5) Menyusun laporan penelitian.

Secara umum prosedur penelitian ini dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 2. Prosedur Penelitian

3.5 Jenis dan Teknik Pengumpulan Data

Jenis dan teknik pengumpulan data pada penelitian yang akan dilakukan adalah:

1) Jenis Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini berupa data kuantitatif dan kualitatif.

a) Data Kuantitatif

Data kuantitatif pada penelitian ini diperoleh dari kemampuan literasi sains peserta didik yaitu hasil dari *pretest* dan *posttest* materi Perubahan Iklim kelas X.

b) Data Kualitatif

Data kualitatif pada penelitian ini diperoleh dari hasil analisis angket tanggapan belajar peserta didik menggunakan model PBL berbantu aplikasi Android *ClimateClass* pada materi Perubahan Iklim.

2) Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini sebagai berikut.

1. Tes

Penelitian ini menggunakan tes untuk mengukur kemampuan literasi sains peserta didik pada aspek kompetensi. Tes dilakukan sebelum perlakuan (*pretest*) dan setelah perlakuan (*posttest*) yang diberikan kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Nilai *pretest* diperoleh pada pertemuan pertama di setiap kelas, sedangkan nilai *posttest* diperoleh pada akhir pertemuan di setiap kelas. Pertanyaan pada soal tes memuat aspek literasi sains berdasarkan indikator kompetensi dengan capaian pembelajaran pada elemen pemahaman biologi “Peserta didik menerapkan pemahaman IPA untuk mengatasi permasalahan berdasarkan isu lokal dan global berkaitan dengan perubahan iklim”. Bentuk tes yang diberikan berupa soal pilihan jamak berjumlah 15 butir soal untuk mengukur kemampuan literasi sains peserta didik.

2. Angket Tanggapan Peserta Didik

Angket dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui tanggapan peserta didik terhadap pembelajaran model PBL berbantu aplikasi Android *ClimateClass* di kelas. Jenis kuesioner yang digunakan

dalam penelitian ini adalah kuesioner dengan pilihan jawaban yang sudah disediakan, sehingga partisipan penelitian hanya perlu memilih jawaban yang tersedia. Penilaian angket menggunakan skala likert dengan lima pilihan dari jawaban peserta didik dengan penskoran yaitu sangat setuju (SS) diberi skor 4, setuju (S) diberi skor 3, tidak setuju (TS) diberi skor 2, dan sangat tidak setuju (STS) diberi skor 1 (Hafidhah, 2020).

3. Uji Prasyarat Instrumen Penelitian

Sebelum instrumen penelitian digunakan untuk pengumpulan data, uji coba dilakukan terlebih dahulu di lapangan. Tujuan dari uji coba ini adalah untuk mengevaluasi validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya beda instrumen yang akan digunakan dalam penelitian. Instrumen penelitian ini terdiri dari 30 soal pilihan ganda. Dari uji coba ini, kita dapat menentukan soal mana yang valid dan mana yang harus dikeluarkan. Soal yang tidak memenuhi kriteria tidak akan digunakan dalam penelitian. Uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya beda dalam penelitian ini dilakukan menggunakan *software* SPSS versi 28.0.

a. Validitas

Uji validitas dilakukan untuk memastikan bahwa instrumen penelitian yang digunakan adalah valid atau sah. Instrumen yang valid memiliki tingkat validitas yang tinggi, sedangkan instrumen yang tidak valid memiliki tingkat validitas yang rendah. dalam penelitian ini, uji validitas dilakukan dengan menggunakan 30 soal pilihan ganda yang diberikan kepada peserta didik kelas XI SMA Negeri 1 Padang Cermin. Tujuannya adalah untuk menentukan soal mana yang valid. Hasil validitas kemudian dianalisis menggunakan *software* SPSS versi 28.0, dengan membandingkan koefisien korelasi Pearson dengan nilai r tabel. Mengetahui kevalidan soal dilakukan dengan kriteria pengujian:

1. Jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ dengan alfa 0,05 maka instrumen dikatakan valid
2. Jika $r_{hitung} < r_{tabel}$ dengan alfa 0,05 maka instrumen dikatakan tidak valid

Untuk menginterpretasi nilai dari hasil uji validitas maka digunakan kriteria yang terdapat pada tabel berikut.

Tabel 5. Interpretasi Kriteria Validitas Butir Soal

Koefisien Validitas	Kriteria
0,81 - 1,00	Sangat tinggi
0,61 - 0,80	Tinggi
0,41 - 0,60	Cukup
0,21 - 0,40	Rendah
0,00 - 0,20	Sangat rendah

(Sumber: Arikunto, 2006)

Berdasarkan perhitungan menggunakan *software* SPSS versi 28.0, dari 30 soal yang telah diuji, diperoleh hasil sebagai berikut.

Tabel 6. Hasil Uji Validitas Butir Soal

Nomor Soal	Person Correlation	Kesimpulan	Interpretasi
1	0,166	Tidak Valid	Sangat Rendah
2	0,470	Valid	Cukup
3	-0,028	Tidak Valid	Sangat Rendah
4	0,633	Valid	Tinggi
5	0,049	Tidak Valid	Sangat Rendah
6	0,526	Valid	Cukup
7	0,896	Valid	Sangat Tinggi
8	0,451	Valid	Cukup
9	0,555	Valid	Cukup
10	0,222	Tidak Valid	Tinggi
11	0,356	Tidak Valid	Tinggi
12	0,412	Valid	Cukup
13	0,404	Valid	Cukup
14	0,060	Tidak Valid	Sangat Rendah
15	0,138	Tidak Valid	Sangat Rendah
16	0,637	Valid	Tinggi
17	0,859	Valid	Sangat Tinggi
18	0,814	Valid	Sangat Tinggi
19	0,679	Valid	Tinggi
20	0,637	Valid	Tinggi

21	0,613	Valid	Tinggi
22	0,667	Valid	Tinggi
23	0,566	Valid	Cukup
24	0,859	Valid	Sangat Tinggi
25	0,837	Valid	Sangat Tinggi
26	0,409	Valid	Cukup
27	0,697	Valid	Tinggi
28	0,315	Tidak Valid	Rendah
29	0,534	Valid	Cukup
30	0,327	Tidak Valid	Rendah

Berdasarkan Tabel 6, diketahui bahwa dari 30 butir soal yang diuji validitasnya, 21 butir soal dinyatakan valid sementara 9 butir soal tidak valid. Dari 21 butir soal yang valid tersebut, peneliti memilih 15 butir soal yang valid untuk digunakan dalam penelitian ini dengan mempertimbangkan proporsionalitas dan jumlah persebaran indikator ketercapaian tujuan pembelajaran. Selanjutnya, butir soal yang telah dinyatakan valid tersebut akan diuji reliabilitasnya.

b. Reliabilitas

Instrumen penelitian yang berkualitas tidak hanya harus valid, tetapi juga harus reliabel. Ini berarti instrumen tersebut harus menunjukkan ekuivalensi, konsistensi, dan stabilitas dalam mengukur variabel yang ditargetkan. Instrumen yang reliabel berarti instrumen tersebut telah dirancang dengan baik dan mampu menghasilkan data yang bisa dipercaya (Arikunto, 2010). Hasil pengujian reliabilitas instrumen dengan SPSS versi 28.0 Kriteria uji reliabilitas menggunakan *Cronbach's Alpha*:

1. Jika nilai *Cronbach's Alpha* $> 0,60$ maka soal dinyatakan reliabel
2. Jika nilai *Cronbach's Alpha* $< 0,60$ maka soal dinyatakan tidak reliabel

Kemudian interpretasi tingkat reliabilitas dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 7. Interpretasi Tingkat Reliabilitas

Indeks	Tingkat Reliabilitas
0,80 – 1,00	Sangat Tinggi
0,60 – 0,79	Tinggi
0,40 – 0,59	Cukup
0,20 – 0,39	Rendah
0,00 – 0,19	Sangat Rendah

(Sumber: Sugiyono, 2019)

Berdasarkan perhitungan dengan menggunakan SPSS versi 28.0, butir soal yang telah divalidasi dan dipilih untuk penelitian kemudian diuji menggunakan *Cronbach Alpha* dan hasilnya adalah sebagai berikut.

Tabel 8. Hasil Uji Realiabilitas

<i>Reliability Statistic</i>		
<i>Cronbach's Alpha</i>	N of Items	Tingkat Reliabilitas
0,930	21	Sangat Tinggi

Tabel 8 menunjukkan bahwa reliabilitas soal yang digunakan dalam penelitian ini sangat tinggi dan sudah terbukti reliabel.

c. Tingkat Kesukaran

Uji tingkat kesulitan soal bertujuan untuk menentukan apakah soal tersebut termasuk dalam kategori sulit, sedang, atau mudah. Jika indeks kesulitan soal semakin besar, maka soal tersebut dianggap semakin mudah. Sebaliknya, jika indeks kesulitan soal semakin kecil, maka soal tersebut dianggap semakin sulit. Adapun tolak ukur untuk menginterpretasikan tingkat kesukaran soal seperti tertera pada tabel berikut.

Tabel 9. Indeks Tingkat Kesukaran Butir Soal

Rentang	Keterangan
0,00 – 0,30	Sukar
0,31 – 0,70	Cukup
0,71 – 1,00	Mudah

(Sumber: Arikunto, 2013)

Hasil uji tingkat kesukaran soal yang telah dilakukan didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 10. Hasil Uji Tingkat Kesukaran Butir Soal

Nomor Soal	Keterangan	Jumlah
2,7,8,9,12,13,20,22,26,29	Cukup	10
4,6,16,17,18,19,21,23,24,25,27	Mudah	11

Uji tingkat kesukaran dilakukan pada soal-soal yang telah dinyatakan valid setelah uji validitas. Dari 21 soal yang valid, semuanya memiliki tingkat kesukaran yang mudah dan cukup.

d. Daya Beda

Uji daya beda soal dilakukan untuk mengetahui apakah soal tersebut mampu membedakan antara kelompok peserta didik yang memiliki kemampuan tinggi dan kelompok yang memiliki kemampuan rendah. Adapun tolak ukur untuk menginterpretasikan derajat daya pembeda soal instrumen yang diperoleh sesuai dengan tabel berikut:

Tabel 11. Interpretasi Nilai Daya Beda Butir Soal

Nilai	Interpretasi
0,00 – 0,20	Jelek
0,21 – 0,40	Cukup
0,41 – 0,70	Baik
0,71 – 1,00	Baik Sekali
Negatif (-)	Tidak Baik

(Sumber: Solichin, 2017)

Hasil uji daya beda soal yang telah dilakukan didapatkan sebagai berikut.

Tabel 12. Hasil Uji Daya Beda Butir Soal

Nomor Soal	Keterangan
2,12,26	Cukup
4,6,8,9,13,16,19,20,21,22,23,27,29	Baik
7,17,18,24,25	Baik Sekali

Uji daya beda dilakukan pada soal-soal yang telah dinyatakan valid. Berdasarkan hasil uji tersebut, dapat disimpulkan bahwa seluruh soal memenuhi kriteria yang baik dan layak digunakan dalam penelitian.

3.6 Teknik Analisis Data

1. Analisis Data Kemampuan Literasi Sains

Analisis data kemampuan literasi sains dilakukan setelah mendapatkan skor dari *pretest* dan *posttest* di kelas eksperimen dan kontrol. Selanjutnya hasil tes akan dinilai menggunakan teknik penskoran menurut Sumaryanta (2015) sebagai berikut:

$$\text{Skor} = \frac{a}{b} \times 100$$

Keterangan:

a : Jumlah skor perolehan yang dijawab benar

b : Jumlah skor maksimum dari tes

Kemudian hasil *pretest* dan *posttest* yang didapatkan selanjutnya dilakukan perhitungan *Normalized-Gain (N-Gain)*. Perhitungan *N-Gain* dilakukan untuk mengetahui peningkatan kemampuan literasi sains peserta didik setelah diberikan perlakuan. Perhitungan skor *N-Gain* dapat dinyatakan dalam rumus sebagai berikut.

$$g = \frac{(Sf) - (Si)}{100 - (Si)} \times 100 \%$$

Keterangan:

G : *normalized-gain (N-Gain)*

Sf : Skor nilai *posttest*

Si : Skor nilai *pretest*

Hasil perhitungan *N-Gain* yang didapatkan selanjutnya diinterpretasi berdasarkan tabel berikut.

Tabel 13. Kriteria Pengelompokan *N-Gain*

<i>N-Gain</i>	Kriteria
$N-Gain > 0,7$	Tinggi
$0,3 < N-Gain \leq 0,7$	Sedang
$N-Gain \leq 0,3$	Rendah

(Sumber: Hake, 2002)

Perhitungan *N-Gain* dianalisis dengan bantuan perangkat *software microsoft excel*. Setelah perhitungan *N-Gain* kemudian dilakukan uji prasyarat yaitu uji normalitas dan uji homogenitas. Uji prasyarat bertujuan untuk menentukan uji statistik dalam penelitian apakah menggunakan uji parametrik atau non parametrik (Usmadi, 2020). Adapun teknik analisis data yang digunakan sebagai berikut:

a. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan menggunakan perangkat *software* SPSS versi 28.0. Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui sampel yang diambil dalam penelitian berdistribusi normal atau tidak sehingga dengan uji normalitas dapat menentukan statistik yang tepat dan relevan (Jakni, 2016). Taraf signifikansi pada penelitian ini adalah 5% atau $\alpha = 0,05$. Metode yang digunakan untuk menguji kenormalan data dalam penelitian ini adalah metode *Kolmogorov Smirnov*.

Hipotesis uji normalitas:

H_0 : Sampel berasal dari populasi yang terdistribusi normal

H_1 : Sampel berasal dari populasi yang tidak terdistribusi normal

Kriteria pengujian:

H_0 diterima jika taraf signifikansi $> 0,05$

H_0 ditolak jika taraf signifikansi $< 0,05$ (Sutiarso, 2011).

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas adalah metode statistik yang digunakan untuk menentukan apakah data dalam suatu variabel memiliki distribusi yang homogen (normal) atau tidak homogen (tidak normal). Jika data dalam setiap variabel menunjukkan distribusi normal, maka analisis dapat dilanjutkan dengan uji kesamaan dua varians (homogenitas). Tujuan dari uji ini adalah untuk mengetahui apakah dua sampel atau lebih memiliki varians yang sama (homogen). Uji homogenitas menggunakan perangkat *software* SPSS versi 28.0 dengan taraf signifikansi 5% atau $\alpha = 0,05$.

Hipotesis:

H_0 = data yang diuji memiliki varians yang sama

H_1 = data yang diuji memiliki varians yang tidak sama

Kriteria pengujian uji homogenitas :

jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ atau probabilitasnya $> 0,05$ maka H_0 diterima

jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ atau probabilitasnya $< 0,05$ maka H_0 ditolak

(Sutiarso, 2011).

c. Uji Hipotesis

Uji hipotesis dilakukan untuk mengetahui pengaruh pengaruh model PBL berbantuan aplikasi Android *ClimateClass* terhadap kemampuan literasi sains peserta didik pada materi Perubahan Iklim. Uji hipotesis dengan menggunakan *Independent Sample T-Test* apabila data dinyatakan berdistribusi normal dan homogen (data bervarians sama). Namun apabila data tidak berdistribusi normal dan tidak homogen (data bervarians tidak sama) maka uji hipotesis dilakukan dengan *U Mann-Whitney* dengan taraf signifikansi (α) sebesar 0,05. Kriteria *U Mann-Whitney* terima H_0 jika nilai *Asymp. Sig. (2-tailed)* $> 0,05$ dan terima H_1 jika nilai *Asymp. Sig. (2-tailed)* $< 0,05$ (Quraisy & Mayda, 2021). Penelitian ini menggunakan *Independent Sample T-Test* untuk uji hipotesis, karena data yang didapatkan berdistribusi normal dan homogen.

Uji *Independent Sample T-Test*

Uji Independent Sample T-Test digunakan untuk menguji signifikansi beda rerata dua kelompok. Uji *Independent Sample T-Test* dilakukan dengan cara membandingkan nilai thitung dengan t_{tabel} dengan ketentuan jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka H_0 diterima dan H_1 ditolak, dan jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Selain itu, pengambilan keputusan juga dapat dilihat dari taraf signifikansi, jika *sig* $> 0,05$ maka H_0 diterima dan jika *sig* $< 0,05$ maka H_0 ditolak (Triton, 2006).

d. Uji Pengaruh (*Effect Size*)

Besar pengaruh penerapan model PBL berbantuan aplikasi Android *ClimateClass* terhadap kemampuan literasi sains peserta didik. Variabel-variabel yang terkait biasanya berupa variabel respon, atau disebut juga variabel independen dan variabel hasil (*Outcome Variable*), atau sering disebut variabel dependen (Santoso, 2010). Untuk menghitung *Effect Size*, digunakan rumus *Cohen's* sebagai berikut (Thalheimer, 2022):

$$d = \frac{\bar{X}_t - \bar{X}_c}{S_{pooled}}$$

Keterangan:

- D : Nilai *Effect Size*
 \bar{X}_t : Nilai rata-rata kelas eksperimen
 \bar{X}_c : Nilai rata-rata kelas kontrol
S_{pooled} : Standar deviasi

Interpretasi hasil *Effect Size* mengikuti tabel berikut:

Tabel 14. Kriteria Interpretasi *Effect Size*

<i>Effect Size</i>	Interpretasi Efektivitas
$0 < d < 0,2$	Kecil
$0,2 < d < 0,8$	Sedang
$d > 0,8$	Besar

Sumber: (Lovakov, 2021: 496)

2. Analisis Data Angket Tanggapan Peserta didik terhadap Pembelajaran Model PBL Berbantu Aplikasi Android *ClimateClass*

Pada penelitian ini peneliti memberikan angket di akhir pembelajaran kelas eksperimen yang bertujuan untuk mengetahui tanggapan peserta didik mengenai pembelajaran model PBL berbantuan aplikasi Android *ClimateClass* pada materi Perubahan Iklim di kelas. Kemudian hasil angket tanggapan peserta didik yang diperoleh dihitung persentasenya menggunakan rumus berikut :

$$\frac{\text{jumlah skor yang di jawab (a)}}{\text{jumlah pertanyaan (p)} \times \text{skor maksimal pada skala likert}} \times 100\%$$

Persentase yang diperoleh selanjutnya diinterpretasikan menggunakan tabel berikut ini

Tabel 15. Interpretasi Lembar Angket Tanggapan Peserta Didik

Skala Persentase	Kriteria
21% - 40%	Kurang
41% - 60%	Cukup
61% - 80%	Baik
81% - 100%	Sangat Baik

(Sumber: Riduwan, 2009)

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Model PBL berbantu aplikasi Android *ClimateClass* berpengaruh signifikan terhadap kemampuan literasi sains peserta didik pada materi perubahan iklim.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka peneliti menyarankan beberapa hal, antara lain:

1. Untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran, disarankan agar aplikasi *ClimateClass* mengintegrasikan fitur video animasi secara langsung. Selain itu, pengembangan aplikasi ini ke platform iOS sangat dianjurkan agar dapat menjangkau lebih banyak pengguna dan memperluas dampak pembelajaran menggunakan model PBL.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, S., Nurani, N., Madjid, M., & Bahri, A. (2023). Upaya Peningkatan Literasi Sains Siswa Pada Pembelajaran IPA Melalui Model Pembelajaran Inkuiri Di SMP Negeri 2 Majene. In *Prosiding Seminar Nasional Biologi: Inovasi Sains & Pembelajarannya* (Vol. 11, No. 1).
- Adiwiguna, P. S., Dantes, N., dan Gunamantha, I. M. (2019). Pengaruh Model *Problem Based Learning* (PBL) Berorientasi STEM terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Literasi Sains Siswa Kelas V SD di Gugus I Gusti Ketut Pudja. *PENDASI: Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia*, 3 (2): 94–103.
- Agustinova, D. E., Sariyatun, S., Sutimin, L. A., dan Purwanta, H. (2022). Urgensi Keterampilan 4C Abad 21 dalam Pembelajaran Sejarah. *SOCIA: Jurnal Ilmu-Ilmu Sosial*, 19(1), 49-60.
- Albasith, R., dan Dwi. N. D. (2020). Upaya Guru Mengatasi Kejenuhan Belajar Fikih Pada Siswa di Madrasah Tsanawiyah Antasari Samarinda Tahun Ajaran 2019-2020. *Jurnal Tarbiyah & Ilmu Keguruan (JTIK) Borneo*, 1(2), 1-14.
- Arends, R. (2009). *Learning to Teach*. 9th ed. New York: McGraw-Hill
- Arikunto, S. (2010). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Arikunto, S. (2011). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arsih, F., dan Alberida, H. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Pelajaran Biologi SMA. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(1), 407-417.
- Armas, A. R. K., Ramlawati, dan Syahrir, M. (2019). Hubungan Antara Literasi Sains dengan Prestasi Belajar Peserta Didik Pada Pembelajaran Kimia Kelas XI MIPA SMA Negeri se-Kota Makassar. *Chemistry Education Review (CER)*.

- Aulia, L. N., Susilo, S., dan Subali, B. (2019). Upaya Peningkatan Kemandirian Belajar Siswa dengan Model *Problem Based Learning* Berbantuan Media Edmodo. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 5(1), 69-78.
- Azizah, D. N., Irwandi, D., dan Saridewi, N. (2021). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Berkonteks Socio Scientific Issues terhadap Kemampuan Literasi Sains Siswa Pada Materi Asam Basa. *JRPK: Jurnal Riset Pendidikan Kimia*, 11(1), 12-18.
- Budiarti, I.S. (2021). Analysis on Students' Scientific Literacy of Newton's Law and Motion System in Living Things. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia (Indonesian Journal of Science Education)*, 9 (1), 36-51.
- Cholifah, S. N., Rahayu, W., dan Meiliasari, M. (2021). Pengembangan Aplikasi Berbasis Android menggunakan Adobe Animate CC dengan Pendekatan Contextual Teaching and Learning (CTL) sebagai Media Pembelajaran pada Materi Bentuk Aljabar untuk Siswa SMP Kelas VII. *Jurnal Riset Pembelajaran Matematika Sekolah*, 5(1), 64-73.
- Erayani, L. G. N., dan Jampel, I. N. (2022). Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains dan Kemampuan Metakognitif Siswa melalui Model Problem Based Learning Berbantuan Media Interaktif. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan*, 6(2), 248-2581.
- Fadila, D., Sulyanah, S., dan Deta, UA (2020). Analisis Minat dan Keterampilan Literasi Sains Siswa SMA dalam Pembelajaran Fisika. *Lensa: Jurnal Kependidikan Fisika*, 8 (2), 39-47.
- Fitria, N. Y. (2020). Karakteristik Model *Problem Based Learning* Berbantuan E-learning Portal Rumah Belajar pada Pembelajaran IPA Tematik. *Pedagogia Jurnal Ilmu Pendidikan*, 18 (02), 162-172.
- Gultom, M., dan Adam, D. H. (2018). The Effect of Learning Approach Problem Based Learning on Critical Thinking Ability and Metacognitive Ability of Student's at MTS Rantauprapat. *Researchgate*
- Hafidhah, Nurul. (2020). Pengaruh Literasi Digital terhadap Perilaku Pencarian Informasi Mahasiswa Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh Angkatan 2016. Universitas Islam Negeri Ar-Raniry. Aceh.
- Hake, R. R. (2002). Relationship of Individual Student Normalized Learning Gains in Mechanics with Gender, High-School Physics, and Pretest Scores on Mathematics and Spatial Visualization. *In Physics Education Research Conference*, 8 (1), 1-14.
- Hariato, A., Suryati, S., dan Khery, Y. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Kimia Berbasis Android untuk Penumbuhan Literasi Sains

Siswa Pada Materi Reaksi Redoks dan Elektrokimia. *Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia*, 5(2), 35-47.

Hasanah, P. N., Safitri, D., dan Sujarwo, S. (2024). Analisis Pemanfaatan Pembelajaran IPS Berbasis Media Teknologi dalam Menghadapi Society 5.0. *Sindoro: Cendikia Pendidikan*, 3(12), 81-90.

Hasnunidah, N. (2017). *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Yogyakarta: Media Akademi.

Henukh, A., Simbolon, M., Astra, I.M., dan Rosdianto, H. (2021). Analisis Kemampuan Literasi Sains Siswa pada Konsep Kalor. *JIPF (Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika)*, 6 (2), 178-184.

Hermansyah, H. (2020). Problem Based Learning in Indonesian Learning. In *Social, Humanities, and Educational Studies (SHES): Conference Series*, 3(3), 2257-2262.

Istighfarini, M. D., Supeno, S., dan Ridlo, Z. R. (2022). Pengaruh Media Aplikasi Berbasis Android terhadap Literasi Sains dan Hasil Belajar IPA Siswa SMP. *LENSA (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA*, 12(1), 61-70.

Istiqamah, D., Hakim, A., dan Junus, M. (2022). Studi Komparasi Buku Teks Pelajaran IPA SMP/MTs Kelas VIII Semester II Buku Sekolah Elektronik (BSE), Balitbang, dan Erlangga dalam Aspek Literasi Sains. *Jurnal Literasi Pendidikan Fisika (JLPF)*, 3(1), 28-38.

Junaidi, J. (2019). Peran Media Pembelajaran dalam Proses Belajar Mengajar. *Diklat Review: Jurnal Manajemen Pendidikan dan Pelatihan*, 3(1), 45-56.

Kartini, K. S., dan Putra, I. N. T. A. (2020). Respon Siswa terhadap Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Android. *Jurnal Pendidikan Kimia Indonesia*, 4(1), 12-19.

Kurniawati, K., dan Hidayah, N. (2021). Pengaruh Pembelajaran *Problem Based Learning* Berbasis *Blended Learning* terhadap Kemampuan Literasi Sains. *Bioedusiana: Jurnal Pendidikan Biologi*, 6(2), 184-191.

Kusumawardhani, R., Suryati, S., dan Khery, Y. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android untuk Penumbuhan Literasi Sains Siswa Pada Materi Sistem Periodik Unsur. *Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia*, 5(2), 48-56.

Kusumawati, L. D., dan Mustadi, A. (2021). Kelayakan Multimedia Pembelajaran Interaktif dalam Memotivasi Siswa Belajar Matematika. *Kwangsan: Jurnal Teknologi Pendidikan*, 9(1), 31-51.

- Lestari, E., Adiansyahputra, dan Komala, R. (2019). The Science Literacy Ability of Students in Junior High School Reviewed by the Science Literacy Ability of Teachers and School Geographical Location. *EduSains*, 11(1), 78–85.
- Lovakov, A., dan Agadullina, E. R. (2021). Empirically Derived Guidelines for Effect Size Interpretation in Social Psychology. *European Journal of Social Psychology*, 51 (3), 485-504.
- Magdalena, I., Agustin, E. R., dan Fitria, S. M. (2024). Konsep Model Pembelajaran. *Sindoro: Cendikia Pendidikan*, 3(1), 1-10.
- Maharani, I. (2023). Peningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Sebaran Flora Fauna di Indonesia dan Dunia Melalui Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning. *Action: Jurnal Inovasi Penelitian Tindakan Kelas dan Sekolah*, 3(1), 16-25.
- Marlina, L., Muntari dan Sofia, B.F.D. (2021). Pengaruh Model Problem Based Learning terhadap Literasi Sains Peserta Didik. *J. Pijar MIPA*, 16(1), 24-29.
- Fitri Mulyani, N. H. (2021). Analisis Perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) dalam Pendidikan. *Jurnal Pendidikan dan Konseling. Jurnal Pendidikan dan Konseling (JPDK)*, 3(1), 101-109.
- Nurtanto, M., Nurhaji, S., Widjanarko, D., Wijaya, M. B. R., dan Sofyan, H. (2018). Comparison of Scientific Literacy in Engine Tune-Up Competencies Through Guided Problem-Based Learning and Non-Integrated Problem-Based Learning in Vocational Education. *Journal of Physics: Conference Series*, 1114 (1).
- Nuzula, N. F., dan Sudibyoy, E. (2022). Penerapan Model *Problem Based Learning* untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Siswa SMP Pada Pembelajaran IPA. *PENSA: E-Jurnal Pendidikan Sains*, 10(3), 360-366.
- OECD. (2018). *PISA 2015 Results (Volume III): Students' Well-Being*, PISA. Paris: OECD Publishing.
- OECD. (2023). *PISA 2022 Results (Volume II): Learning During and From Disruption*. Paris: OECD Publishing.
- Patriani, R. P., dan Kusumaningrum, I. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Android untuk Pembelajaran Teknik Animasi 2 dan 3 Dimensi Kelas XI Sekolah Menengah Kejuruan. *Jurnal penelitian IPTEKS*, 5(2), 161-171.

- Pranatawijaya, V. H., Widiatry, W., Priskila, R., dan Putra, P. B. A. A. (2019). Penerapan Skala Likert dan Skala Dikotomi Pada Kuesioner Online. *Jurnal Sains Dan Informatika*, 5(2), 128-137.
- Piryani, R. M., Piryani, S., Zeba, N., dan Hussain, A. (2022). Assessment of Problem-Based Learning (PBL): Poster Presentation as a Tool of Assessment. *Indonesian Journal of Educational Research and Review*, 5(2), 394-403.
- Pranatawijaya, V. H., Widiatry., Priskila, R., dan Putra, P. B. A. A. (2019). Pengembangan Aplikasi Kuesioner Survey Berbasis Web Menggunakan Skala Likert dan Guttman. *Jurnal Sains dan Informatika*, 5(2), 128-137.
- Pratisto, A. (2004). *Masalah Statistika dan Rancangan Percobaan dengan SPSS 12*. Jakarta: PT Alex Media Komputindo Kelompok Gramedia.
- Pratiwi, S. N., Cari, C., dan Aminah, N. S. (2019). Pembelajaran IPA Abad 21 dengan Literasi Sains Siswa. *Jurnal Materi dan Pembelajaran Fisika*, 9(1), 34-42.
- Prayogi, R. D. (2020). Kecakapan abad 21: Kompetensi Digital Pendidik Masa Depan. *Manajemen Pendidikan*, 14(2).
- Putra, A. D., dan Salsabila, H. (2021). Pengaruh Media Interaktif dalam Perkembangan Kegiatan Pembelajaran Pada Instansi Pendidikan. *Inovasi Kurikulum*, 18 (2), 231–241.
- Purwanto, N. (2008). *Prinsip-Prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*. Bandung: Remaja Rosda Karya.
- Quraisy, A., dan Madya, S. (2021). Analisis Nonparametrik Mann Whitney terhadap Perbedaan Kemampuan Pemecahan Masalah Menggunakan Model Pembelajaran Problem Based Learning. *VARIANSI: Journal of Statistics and Its application on Teaching and Research*, 3(1), 52-57.
- Rahayu, S. (2017). Mengoptimalkan Aspek Literasi dalam Pembelajaran Kimia Abad 21. *In Prosiding Seminar Nasional Kimia UNY*, 21(4), 183-188.
- Rahman, A., Ilwandri, I., Santosa, T. A., Gunawan, R. G., Suharyat, Y., Putra, R., dan Sofianora, A. (2023). Effectiveness of Problem-Based Learning Model in Science Learning: A Meta-Analysis Study. *JUARA: Jurnal Olahraga*, 8(2), 713-726.
- Rahmawati, N. S., Qomaria, N., Wulandari, A. Y. R., Ahied, M., dan Putera, D. B. R. A. (2023). Uji Kelayakan Media Pembelajaran Berbasis Animasi dengan Menggunakan Adobe Animate Pada Materi Perubahan Iklim. *Natural Science Education Research (NSER)*, 6(2), 11-19.

- Ramlawati., Sitti, R. Y., dan Aunillah, I., (2017). Pengaruh Model PBL (Problem Based Learning) terhadap Motivasi dan Hasil Belajar IPA Peserta Didik. *Jurnal Sainsmat*, 4(1), 1-14.
- Riduwan. (2009). *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Riyan, M. (2021). Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis Android Pada Pembelajaran Teks Eksposisi. *Diksi*, 29(2), 205-216.
- Robiyanto, A. (2021). Pengaruh Model *Problem Based Learning* terhadap Hasil Belajar Siswa. *Mahaguru: Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 2(1), 114-121.
- Sanjaya, W. (2014). *Strategi Pembelajaran*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Santoso, A. (2010). Studi Deskriptif Effect Size Penelitian-Penelitian di Fakultas Psikologi Universitas Sanata Dharma. *Jurnal Penelitian*, 14 (1), 1-17.
- Sari, I. W., dan Sumuslistiana, S. (2018). Aplikasi Mobile Learning Berbasis Android sebagai Media Pembelajaran pada Materi Program Linear Kelas XI di SMA Widya Dharma Surabaya. *MUST: Journal of Mathematics Education, Science and Technology*, 3(2), 175-193.
- Semaan, C., dan Ismail, N. (2018). The Effect of Using Powtoon on Learning English as Foreign Language. *International Journal of Current Research*, 10(5), 69262– 69265.
- Simanjuntak, H., Sembiring, E. L., Kudadiri, R. T., Sianturi, L., Tambunan, W. G., br Sianturi, S. T., dan Bangun, A. A. R. (2023). Pembelajaran Menyenangkan dengan Menggunakan Media Pembelajaran dan Metode Bervariasi pada Kelas Tinggi. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(1), 6-11.
- Sofyan, H., Komariah, K., Triwiyono, E., dan Tim Dosen FT UNY. (2017). *Problem Based Learning dalam Kurikulum 2013*. Yogyakarta: Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
- Solichin, M. (2017). Analisis Daya Beda Soal, Taraf Kesukaran, Validitas Butir Tes, Interpretasi Hasil Test, dan Validitas Ramalan dalam Evaluasi Pendidikan. *Jurnal Manajemen dan Pendidikan Islam*, 2(2), 192- 213.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan RND*. Bandung: Alfabeta.
- Sujianto, E. A. (2009). *Aplikasi Statistik dengan SPSS 16.0*. Jakarta: PT Prestasi Pustaka.

- Sulthon. (2023). Pembelajaran IPA yang Efektif dan Menyenangkan bagi Siswa Madrasah Ibtidaiyah (MI). *ELEMENTARY: Islamic Teacher Journal*, 11(1).
- Sutiarso, S. (2011). *Statistik Pendidikan dan Pengolahannya dengan SPSS*. Bandar Lampung: Aura.
- Syahputra, E. (2018). Pembelajaran Abad 21 dan Penerapannya di Indonesia. In *Prosiding Seminar Nasional Sains Teknologi Humaniora dan Pendidikan (QSinastekmapan)* (Vol. 1).
- Thalheimer, W., dan Cook, S. (2002). How to Calculate Effect Size From Published Research: A Simplified Methodology. *Work-Learning Research*, 1(9), 1-9.
- Tohirin. (2007). *Bimbingan dan Konseling di Institusi Pendidikan*. Jakarta: Grasindo.
- Triton, P.B. (2006). *SPSS 13.0 Terapan : Riset Statistik Parametrik*. Yogyakarta: Andi.
- Turrayan, H. (2021). Upaya Sekolah Dalam Menumbuhkan Budaya Literasi Sains Di Sd Negeri Demangan Yogyakarta. *ALIFBATA: Journal of Basic Education*, 1(1), 1-9.
- Uma, E. R. A., Makaborang, Y., dan Ndjoeroemana, Y. (2022). Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Berbantuan Aplikasi Android terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas IX pada Konsep Perkembangbiakan Tumbuhan. *Jurnal Pendidikan Indonesia Gemilang*, 2(1), 9-16.
- Usmadi, U. (2020). Pengujian Persyaratan Analisis (Uji Homogenitas dan Uji Normalitas). *Inovasi Pendidikan*, 7 (1), 50-62.
- Widiana, R., Maharani, A. D., dan Rowdoh, R. (2020). Pengaruh model *problem based learning* terhadap kemampuan literasi sains siswa SMA. *Ta'dib*, 23(1), 87-94.
- Widiyati, D., Sumantri, M. S., dan Lestari, I. (2020). Profil Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik Sekolah Dasar (Studi Kasus Di Sekolah Dasar Swasta Adik Irma Kecamatan Tebet). In *Prosiding Seminar Dan Diskusi Pendidikan Dasar*.
- Wulandari, N., dan Sholihin, H. (2016). Analisis Kemampuan Literasi Sains pada Aspek Pengetahuan dan Kompetensi Sains Siswa SMP pada Materi Kalor. *EDUSAINS*, 8 (1), 66-73.

- Wulandari. (2019). Keefektifan Penggunaan Media Video Animasi IPA SD Berbasis Literasi Sains Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas IV. *Jurnal Pancar*, 3(2), 264-274.
- Wulansari, K., dan Sunarya, Y. (2023). Keterampilan 4c (*Critical Thinking, Creativity, Communication, dan Collaborative*) Guru Bahasa Indonesia SMA dalam Pembelajaran Abad 21 di Era Industri 4.0. *Jurnal Basicedu*, 7(3), 1667–1674.
- Widyaningrum, A., Wasitohadi., dan Theresia, S. (2018). Penerapan Model Problem Based Learning (PBL) Berbantuan Media Video untuk Meningkatkan Hasil Belajar Muatan IPA di Kelas 4 SD. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 4(2), 154166.
- Yolida, B. (2019). Pengembangan Aplikasi Berbasis Android yang Terintegrasi dengan Website sebagai Media Pembelajaran Biologi. *Jurnal Bioterdidik: Wahana Ekspresi Ilmiah*, 7(5), 33-42.
- Yuliyanti, M. (2021). Analisis Pengaruh Penggunaan Multimedia pada Budaya Literasi Peserta Didik. *Epistema*, 2(2), 68-75.