

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Literasi sains adalah kemampuan untuk menggunakan pengetahuan ilmiah guna mengidentifikasi pertanyaan, dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti untuk memahami dan membantu membuat keputusan tentang alam dan perubahan yang disebabkan oleh aktivitas buatan manusia (Techakosit, dkk., 2015). Literasi sains diartikan sebagai kemampuan siswa untuk memahami dan menerapkan konsep-konsep sains dengan tujuan adalah untuk meningkatkan pemahaman kritis, keterampilan berpikir ilmiah, dan rasa tanggung jawab (Surata, dkk., 2024).

Menurut PIRLS, (2016) literasi sains dipengaruhi oleh faktor sosial-ekonomi, bahwa anak-anak yang tumbuh di lingkungan dengan akses terbatas terhadap buku atau dukungan bahasa sering kali memiliki capaian literasi yang lebih rendah. Juga dipengaruhi oleh faktor kesenjangan gender, bahwa siswa perempuan cenderung menunjukkan performa yang lebih baik dibandingkan siswa laki-laki. (Yang, dkk., 2018). Faktor lainnya adalah sekolah, seperti kekerasan di sekolah, tingkat kualifikasi guru.

Widiawati, dkk., (2023) menyatakan bahwa dalam pengembangan Kurikulum Merdeka, literasi dan numerasi menjadi salah satu perhatian utama. Kemampuan literasi tersebut dipandang penting untuk dapat berkembang dan berkontribusi bagi masyarakat di Abad 21. Menurut Laksana, (2024), kebutuhan akan literasi dan numerasi menjadi prioritas yang semakin mendesak. Tak hanya berkaitan dengan keterampilan dasar seperti membaca, menulis, dan berhitung, literasi dan numerasi

juga memerlukan pemahaman yang mendalam terhadap konteks budaya lokal. kurikulum merdeka menekankan pengembangan keterampilan penting seperti pemecahan masalah, kreativitas, kolaborasi, dan komunikasi. (Hasibuan, dkk., 2023).

Berdasarkan fakta di lapangan peserta didik Indonesia memiliki keterampilan literasi sains yang rendah. Hal tersebut terindikasi dari data Hasil PISA tahun 2018 yang menunjukkan bahwa literasi sains masih menjadi masalah bagi siswa Indonesia. Indonesia berada di peringkat ke-70 secara global dari 78 negara dari perolehan skor peserta didik Indonesia sebesar 396 di bawah skor rata-rata PISA sebesar (Kähler, dkk., 2020). Hal tersebut menunjukkan bahwa kemampuan siswa Indonesia dalam literasi dan matematika masih di bawah rata-rata.

Menurut Yang, dkk., (2024) menyatakan bahwa Individu dengan tingkat literasi sains yang lebih rendah mungkin menghadapi tantangan saat memproses dan memahami informasi ilmiah, sebaliknya, individu dengan tingkat literasi sains yang lebih tinggi sering kali menunjukkan kemahiran yang lebih besar dalam memproses dan mengingat bukti ilmiah secara selektif yang sejalan dengan perspektif mereka yang sudah ada sebelumnya. Rendahnya kemampuan literasi sains ini dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya yaitu kurikulum pendidikan, metode dan model pembelajaran, sarana dan prasarana sekolah (Wibowo, dkk., 2020). Literasi sains berperan penting dalam merencanakan siswa agar mampu menghadapi permasalahan kehidupan sosial yang mengalami perubahan dengan cepat. (Basam, dkk. 2018).

Hal tersebut didukung oleh hasil observasi dengan tes literasi sains pada bulan Agustus 2024, rata-rata siswa kelas XII SMA Slua Saraswati 1 Denpasar menunjukkan kesulitan dalam menyelesaikan soal-soal, khususnya soal yang menggabungkan konsep sistem pencernaan dengan pengetahuan lokal atau etnosains.

Sehingga dapat disimpulkan bahwa adanya kesenjangan antara pemahaman konsep sains di sekolah dengan penerapannya dalam konteks kehidupan sehari-hari. Kondisi ini kemungkinan disebabkan oleh beberapa faktor, siswa kesulitan menghubungkan konsep sains yang diajarkan di sekolah dan pentingnya mengintegrasikan pengetahuan lokal ke dalam pembelajaran sains dengan kehidupan mereka sehari-hari.

Penguasaan literasi sains sangat penting karena merupakan kemampuan untuk memanfaatkan bukti dan data secara kritis dalam mengevaluasi kualitas informasi serta argumen yang berkaitan dengan sains (Zainab, dkk., 2017). Siswa yang menguasai literasi sains tidak hanya memahami konsep-konsep ilmiah, tetapi juga memiliki keterampilan untuk mengidentifikasi pertanyaan yang relevan, menarik kesimpulan berbasis bukti, dan mengaplikasikan pengetahuan tersebut dalam pengambilan keputusan yang bertanggung jawab. Literasi sains memiliki kaitan yang erat dengan empat kompetensi utama pada abad ke-21, yang meliputi kemampuan pemecahan masalah, berpikir kritis, komunikasi, dan kolaborasi (Afandi, dkk., 2019).

Andini, dkk., (2022) menyatakan dalam penelitiannya bahwa pada era saat ini, banyak peserta didik yang kurang mampu menerapkan hasil pembelajaran biologi dalam kehidupan mereka sehari-hari. pembelajaran biologi merupakan pembelajaran yang sangat dekat dengan kehidupan sehari-hari, dengan demikian perlu untuk meningkatkan kualitas proses pembelajaran biologi peserta didik dengan mengaplikasikan hasil pembelajaran biologi dalam kehidupan sehari-hari, dengan hal ini perlu adanya kekreatifitasan seorang guru dalam proses belajar, salah satunya dapat mengaitkan materi pembelajaran dengan budaya lokal.

Salah satu strategi yang dapat digunakan adalah dengan melibatkan pengintegrasian praktik budaya dan kepercayaan lokal ke dalam kurikulum. Dengan hal ini, pendidik dapat menumbuhkan lingkungan belajar yang lebih bermakna dan selaras dengan pengalaman hidup siswa. Salah satu cara yang bisa digunakan untuk mengaitkan materi pembelajaran dengan budaya lokal yaitu dengan menerapkan pembelajaran etnosains, dimana Pembelajaran etnosains adalah pembelajaran yang mengaitkan budaya lokal dalam materi pembelajaran (Andini, dkk., 2022). Pembelajaran sains yang mengintegrasikan etnosains mampu menjembatani perpaduan antara kearifan lokal peserta didik dengan pengetahuan ilmiah di sekolah, dimana Peserta didik belajar secara formal untuk memahami kearifan lokal dengan berbagai permasalahan yang ada di sekitarnya (Jacinda, dkk. 2023).

Selain mendorong pencapaian kognitif, pendidikan berbasis etnosains berpotensi memperbarui nilai-nilai dan sikap siswa terhadap lingkungannya sehingga mereka merasa bertanggung jawab dan termotivasi sebagai pelajar (Sumarni, dkk., 2020). Pembelajaran melalui etnosains selain akan meningkatkan makna bagi siswa, hal tersebut juga akan mendorong guru untuk meningkatkan pengetahuan mengenai pembelajaran yang terintegrasikan dengan budaya (etosains), dalam hal ini guru harus mampu menggabungkan antara pengetahuan budaya dengan pengetahuan ilmiah (Rikizaputra, dkk. 2021).

Strategi belajar untuk mempermudah siswa dalam memahami materi yang berkaitan dengan lingkungan disekitar siswa adalah dengan menggunakan model pembelajaran project based learning berbasis etnosains (Jacinda dkk., 2023). Menurut Kamaruddin dkk., (2024), menyatakan bahwa dengan menggabungkan konsep PjBL dengan etnosains, siswa dapat mengalami pembelajaran yang lebih

berarti, autentik, dan bermakna. Dalam beberapa tahun terakhir, *Project Based Learning* telah menjadi salah satu pendekatan yang cukup populer dalam dunia pendidikan, dimana pendekatan ini menekankan pada pembelajaran yang aktif, kolaboratif, dan mendalam.

Kesenjangan yang teridentifikasi dalam penelitian ini adalah kurangnya keterlibatan budaya lokal dalam pembelajaran sains, khususnya biologi. Meskipun terdapat beberapa penelitian yang telah mengkaji model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) dan pendekatan etnosains, penelitian yang mengintegrasikan kedua pendekatan ini secara bersamaan untuk meningkatkan literasi sains pada materi biologi di tingkat SMA, khususnya di SMA SLUA Saraswati 1 Denpasar, belum banyak dilakukan. Penelitian ini mencoba mengintegrasikan pembelajaran proyek berbasis etnosains yang dapat mengeksplorasi pengaruh model tersebut dalam meningkatkan pemahaman siswa akan sains dalam konteks budaya lokal, yang belum banyak diteliti sebelumnya.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengisi celah pengetahuan tersebut dengan menganalisis pengaruh penggunaan model pembelajaran *project based learning* berbasis etnosains terhadap Literasi sains siswa dalam pelajaran Biologi di SMA Slua Saraswati 1 Denpasar. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang lebih mendalam tentang efektivitas pendekatan pembelajaran ini dengan kemampuan literasi sains siswa meningkat, yang dapat memberikan masukan berharga bagi pendidikan Biologi di sekolah menengah dan membantu mengembangkan strategi pembelajaran yang lebih efektif dimasa depan.

1.2. Rumusan Masalah

Bagaimana pengaruh penerapan model *Project Based Learning* berbasis etnosains terhadap literasi sains siswa dalam pelajaran Biologi berdasarkan hasil analisis *Pretest* dan *posttest* siswa di SMA SLUA Saraswati 1 Denpasar?

1.3. Tujuan Penelitian

Untuk menganalisis pengaruh penerapan model *Project Based Learning* berbasis etnosains terhadap literasi sains siswa dalam pelajaran Biologi berdasarkan hasil analisis *Pretest* dan *posttest* siswa di SMA SLUA Saraswati 1 Denpasar?

1.4. Manfaat Penelitian

a. Bagi Siswa

Bagi siswa penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan kemampuan literasi sains siswa dalam mengikuti pembelajaran karena dalam model pembelajaran *project based learning* berbasis etnosains ini dikemas secara menarik. Selain itu, model pembelajaran PjBL ini diharapkan dapat memberikan pengalaman belajar yang menarik dan bermakna.

b. Bagi Guru

Bagi guru penelitian ini diharapkan dapat membantu guru dalam mengembangkan model pembelajaran yang lebih menarik, agar siswa menjadi lebih aktif selama proses pembelajaran berlangsung, selain itu, dapat mengidentifikasi kesulitan belajar yang dialami siswa selama pembelajaran serta dapat meningkatkan kemampuan literasi sains siswa dalam pembelajaran biologi.

c. Bagi Sekolah

Sebagai sarana dalam pembenahan media pembelajaran yang bermakna di sekolah dan Meningkatkan mutu pembelajaran di kelas.

d. Bagi Penulis / Mahasiswa

Bagi peneliti, penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengalaman dalam mengelola pembelajaran biologi sehingga dapat meningkatkan kemampuan mengajar dan memberikan pengetahuan dalam mengatasi kesulitan siswa dalam pembelajaran biologi. Selain itu, penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan informasi dalam menggunakan model pembelajaran PjBL berbasis etnosains.



BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. *Project Based Learning* (PjBL)

2.1.1. Pengertian *Project Based Learning* (PjBL)

Metode proyek berasal dari gagasan John Dewey tentang "*learning by doing*" dimana dalam metode pengajaran Dewey tersebut didasarkan pada prinsip-prinsip belajar dengan melakukan aktivitas yang berhubungan dengan kehidupan seorang anak. Pendekatan Dewey mendorong siswa untuk terlibat dalam pengalaman langsung, di mana perolehan pengetahuan terhubung dengan tindakan nyata di dunia. Dalam kelas demokratis, metodologi ini diterapkan dalam bentuk kegiatan kelompok kecil, di mana siswa bekerja sama untuk menyelesaikan proyek yang tidak hanya menarik, tetapi juga dipilih berdasarkan minat dan preferensi mereka sendiri.

Piaget menyatakan bahwa pengetahuan siswa berkembang ketika mereka menghadapi pengalaman baru yang menantang pemahaman mereka yang sudah ada, sehingga mengharuskan mereka untuk membangun pengetahuan baru atau memodifikasi pemahaman awal mereka. Gagasan ini menyoroti pandangan Piaget tentang pembelajaran sebagai proses adaptif, di mana perkembangan kognitif terjadi ketika siswa mengasimilasi dan mengakomodasi informasi baru.

Demikian pula, Vygotsky menekankan peran interaksi sosial dan pengalaman baru yang menantang dalam pertumbuhan intelektual. Ia

berpendapat bahwa perkembangan didorong oleh pertemuan dengan masalah yang mendorong individu untuk memperluas pemikiran mereka dan menyelesaikan tantangan yang muncul. pandangan Piaget dan Vygotsky ini berakar pada teori konstruktivisme, yang menyatakan bahwa pengetahuan secara aktif dibangun oleh pembelajar, bukan sekadar diterima secara pasif. Konstruktivisme menekankan pentingnya pengalaman sebelumnya dan struktur kognitif siswa.

Model pembelajaran PjBL merupakan pendekatan yang efektif dalam proses pembelajaran, siswa belajar melalui pengalaman nyata dengan menyelesaikan proyek. Menurut Widiawati, dkk., (2023) PjBL merupakan pembelajaran yang berpusat pada proses, relatif berjangka waktu, berfokus pada masalah. Pendekatan ini memuat tugas-tugas yang kompleks berdasarkan permasalahan yang diberikan kepada siswa sebagai langkah awal dalam mengumpulkan dan mengintegrasikan pengetahuan baru berdasarkan pengalamannya, dan menuntut siswa untuk melakukan kegiatan merancang, melakukan kegiatan investigasi, memecahkan masalah, membuat Keputusan.

PjBL merupakan pendekatan pendidikan yang menekankan pentingnya melibatkan siswa dalam proyek dunia nyata sebagai komponen utama dari proses pembelajaran. Model ini tidak hanya mendorong kolaborasi dan pemikiran kritis, tetapi juga meningkatkan kemampuan siswa untuk menerapkan pengetahuan dalam situasi praktis. PjBL mengharuskan siswa untuk secara aktif mengeksplorasi dan menyelidiki masalah yang kompleks, sehingga memfasilitasi pemahaman yang lebih dalam tentang materi

pelajaran melalui pengalaman langsung dan pembelajaran berbasis penyelidikan (Chiang, dkk., 2016).

Dari pendapat para ahli di atas dapat disimpulkan bahwa pembelajaran berbasis proyek adalah model pembelajaran yang mengintegrasikan berbagai subjek atau materi kurikulum melalui proyek kolaboratif yang kontekstual, dimana dapat membantu siswa mencapai kompetensi sikap, pengetahuan, dan keterampilan. PjBL mendorong siswa untuk berpikir kritis dan kreatif, serta mengembangkan produk yang bermakna dan bermanfaat. Model ini melibatkan siswa dalam proses inkuiri, mengajukan pertanyaan mendasar, dan melakukan eksperimen kolaboratif, yang memungkinkan siswa untuk mendalami materi secara langsung dan bermakna. Selain itu, PjBL memfasilitasi penyelesaian masalah dunia nyata, mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu, dan mendorong tugas intelektual abstrak yang kompleks.

2.1.2. Karakteristik *Project Based Learning* (PjBL)

Pembelajaran PjBL memiliki karakteristik yang khas, yaitu lebih terfokus pada proyek yang relevan dan kontekstual yang dapat menuntut keterlibatan aktif siswa. Proses pembelajaran pada PjBL dimulai dengan mengajukan pertanyaan mendasar atau masalah nyata yang harus dipecahkan oleh siswa, mendorong mereka untuk melakukan inkuiri mendalam. Salah satu karakteristik yang menentukan dari PjBL adalah fokusnya pada proyek dunia nyata yang autentik yang menimbulkan tantangan signifikan yang relevan dengan kehidupan siswa. Pendekatan ini mendorong siswa untuk terlibat dalam aktivitas pemecahan masalah yang bermakna daripada sekadar menyelesaikan tugas akademis yang abstrak (Maros, dkk., 2023).

Menurut Vasset dkk., (2024), karakteristik model pembelajaran PjBL yaitu mendorong pengajaran dan pembelajaran sesuai dengan keterampilan, melibatkan peserta didik dalam proses pembelajaran melalui aktivitas siswa, dan mengembangkan kreativitas peserta didik. Dan ciri-ciri model PjBL adalah model pembelajaran yang berpusat pada siswa dan melibatkan siswa secara aktif dalam pembelajaran dengan meminta siswa mendiskusikan pertanyaan dan memecahkan masalah di kelas.

2.1.3. Prinsip-prinsip *Project Based Learning* (PjBL)

Menurut Fathurrohman (2016) prinsip yang mendasari pembelajaran berbasis proyek adalah sebagai berikut:

- a. Pembelajaran berpusat pada peserta didik yang melibatkan tugas tugas pada kehidupan nyata untuk memperkaya pelajaran
- b. Tugas proyek menekankan pada kegiatan penelitian berdasarkan suatu tema atau topik yang telah ditentukan dalam pembelajaran.
- c. Penyelidikan atau eksperimen dilakukan secara autentik dengan menghasilkan produk nyata yang telah dianalisis dan dikembangkan berdasarkan tema atau topik yang disusun dalam bentuk produk (laporan hasil karya)
- d. Kurikulum. PjBL tidak seperti pada kurikulum tradisional karena memerlukan strategi sasaran dimana proyek sebagai pusat
- e. *Responsibility*. PjBL menekankan *responsibility* dan *answerbility* para peserta didik ke diri panutannya

- f. *Realisme*. Kegiatan peserta didik difokuskan pada pekerjaan yang serupa dengan situasi yang sebenarnya. Aktivitas ini mengintegrasikan tugas autentik dan menghasilkan sikap profesional
- g. *Active learning*. Menumbuhkan isu yang berujung pada pertanyaan dan keinginan peserta didik untuk menentukan jawaban yang relevan sehingga terjadi proses pembelajaran yang mandiri
- h. Umpan balik. Diskusi. Presentasi dan evaluasi terhadap peserta didik menghasilkan umpan balik yang berharga. Hal ini mendorong ke arah pembelajaran berdasarkan pengalaman.
- i. Keterampilan umum. PjBL dikembangkan tidak hanya pada keterampilan pokok dan penguasaan saja, tetapi juga mempunyai pengaruh besar terhadap keterampilan mendasar seperti pemecahan masalah, kerja kelompok, dan self management
- j. *Driving question*. PjBL difokuskan pada pertanyaan atau permasalahan yang memicu peserta didik untuk menyelesaikan permasalahan dengan konsep, prinsip, dan ilmu pengetahuan yang sesuai
- k. *Constructive investigation*. PjBL sebagai titik pusat, proyek harus disesuaikan dengan pengetahuan peserta didik.
- l. *Autonomy*. Proyek menjadikan aktivitas peserta didik yang penting. Blumenfeld mendeskripsikan model pembelajaran berbasis proyek berpusat pada proses relatif berjangka waktu, unit pembelajaran bermakna.

2.1.4. Manfaat Model *Project Based Learning* (PjBL)

Project Based Learning (PjBL) dalam pembelajaran biologi merupakan pendekatan yang menempatkan siswa sebagai subjek aktif dalam proses belajar, di mana mereka terlibat dalam proyek nyata yang mengharuskan penerapan konsep-konsep biologi. PjBL tidak hanya mengajarkan teori, tetapi juga mendorong siswa untuk menerapkan pengetahuan mereka dalam konteks kehidupan sehari-hari, yang pada gilirannya meningkatkan keterampilan berpikir kritis, kreativitas, komunikasi, dan kerja tim (Maros dkk., 2023).

Penerapan pembelajaran model PjBL memberikan banyak manfaat baik bagi guru maupun bagi peserta didik, yaitu

1. Peserta didik mendapatkan pengetahuan dan kemampuan yang baru dalam pembelajaran
2. Menumbuhkan keterampilan siswa dalam kemampuan pemecahan masalah
3. Menjadikan siswa lebih antusias dalam proses pembelajaran,
4. Memajukan dan menumbuhkan kemampuan siswa dalam mengolah sumber,
5. Menumbuhkan kerjasama antar siswa
6. Siswa dapat mengeluarkan keputusan sendiri dan dapat menciptakan kerangka tugas proyek
7. Terdapat permasalahan yang solusinya belum ditentukan sebelumnya,
8. Siswa dapat mendesain proses untuk mencapai hasil
9. Siswa harus berkewajiban untuk memperoleh dan mengatur informasi.

10. Siswa membuat penilaian secara berkelanjutan.

2.1.5. Langkah-langkah Model *Project Based Learning* (PjBL)

Langkah-langkah pembelajaran dalam *project based learning* (PjBL) dikembangkan oleh *The George Lucas Educational* terbagi menjadi 6 tahapan yaitu:

1. Mulai dengan pertanyaan mendasar (*Start With the Essential Question*).

Pembelajaran diawali dengan pertanyaan mendasar yaitu pertanyaan yang dapat memberikan tugas kepada siswa dalam melakukan suatu kegiatan. Pertanyaan ini disesuaikan dengan realitas dunia nyata yang relevan untuk siswa dan dimulai dengan investigasi mendalam. Pertanyaan yang disusun bersifat divergen yang tidak sulit dijawab dan dapat mengarahkan siswa membuat proyek.

2. Mendesain perencanaan proyek (*Design a Plan for the Project*)

Perencanaan proyek dilakukan secara kolaboratif antara pendidik dengan siswa. Sehingga, siswa merasa memiliki proyek tersebut. Perencanaan berisi tentang aturan main, kegiatan yang mendukung dalam memecahkan masalah, mengetahui alat dan bahan yang digunakan untuk menyelesaikan proyek.

3. Menyusun Jadwal (*Create a Schedule*)

Pendidik dan siswa secara kooperatif menyusun jadwal kegiatan dalam penyelesaian proyek. Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini, antara lain:

- a) Menentukan jadwal pengerjaan proyek
- b) Menentukan deadline penyelesaian proyek

- c) Menentukan perencanaan baru untuk menyelesaikan proyek
- d) Membimbing siswa saat mereka menggunakan cara yang tidak terhubung dengan proyek.

4. Memonitor siswa dan kemajuan proyek (*Monitor the Students and the Progress of the Project*)

Pendidik bertanggung jawab untuk melakukan pemantauan terhadap aktivitas siswa selama menyelesaikan proyek. Monitoring dilakukan dengan memfasilitasi siswa pada proses. Dengan kata lain pendidik berperan menjadi mentor bagi aktivitas siswa.

5. Penilaian hasil (*Assess the Outcome*)

Penilaian dilakukan untuk membantu pendidik dalam mengukur ketercapaian standar, berperan dalam mengevaluasi kemajuan masing-masing siswa, memberikan umpan balik tentang tingkat pemahaman yang telah di capai, dan membantu pendidik dalam menyusun strategi pembelajaran selanjutnya.

6. Evaluasi pengalaman (*Evaluate the Experience*)

Pada akhir proses pembelajaran, pendidik dan siswa melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil proyek yang telah dilaksanakan. Pada tahap ini siswa diminta memaparkan pengalamannya selama menyelesaikan proyek.

Widodo, dkk., (2022), Menyatakan bahwa pelaksanaan model pembelajaran PjBL mengacu pada 6 (enam) tahapan / sintaks pembelajaran berbasis proyek yakni:

1. Penentuan Proyek (pertanyaan dasar), yaitu pemberian rangsangan pembelajaran dalam bentuk pertanyaan kepada siswa sehingga timbul rasa ingin tahu untuk melakukan penyelidikan,
2. Penyusunan Proyek (mendesain perencanaan proyek), yaitu memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengidentifikasi masalah dan merumuskannya dalam bentuk hipotesis dan rencana kerja proyek.
3. Pembuatan Jadwal (menyusun jadwal), yaitu menentukan waktu kerja proyek; pada langkah berikutnya bersamaan dengan proses mengidentifikasi dan penentuan langkah-langkah yang harus dikerjakan dalam pemecahan masalah, penulis menyampaikan setiap langkah yang akan dikerjakan harus disertai target waktu.
4. Penyelesaian Proyek (monitoring siswa), yaitu tindakan pemantauan untuk mengurangi resiko kesalahan proyek; pada tahapan ini penulis memantau jadwal yang diberikan masing-masing kelompok, dan memantau perkembangan yang dikerjakan kelompok tersebut.
5. Penyampaian Hasil (menguji hasil), yaitu membuktikan benar atau tidaknya hipotesis yang ditetapkan; Setelah waktu pembimbingan dan penyelesaian proyek, masing-masing kelompok diharapkan untuk membuat laporan hasil proyek dalam berbagai bentuk pilihan / bebas seperti catatan, resume, rangkuman, power point, dan lain-lain.
6. Evaluasi Proses dan Hasil Kegiatan atau menarik kesimpulan (*generalization*) yaitu proses penarikan kesimpulan dari hal-hal yang dilakukan. Dalam tahap ini penulis mengamati tanggapan, pertanyaan, jawaban, komentar yang terjadi di *Group Whatsapp* tersebut, dan

mengevaluasi dengan cara memberi masukan dan meluruskan jawaban siswa, serta memberikan evaluasi dalam bentuk emotikon maupun nilai 100 bagi jawaban, komentar dan tanggapan yang baik dan benar.

2.1.6. Kelebihan Dan Kelemahan Model *Project Based Learning* (PjBL)

Kelebihan model PjBL adalah memungkinkan siswa untuk belajar secara aktif dan langsung dalam menciptakan, mengembangkan, atau mengimplementasikan proyek atau tugas yang berhubungan dengan materi pelajaran yang sedang dipelajari sehingga dalam proses ini, siswa dapat lebih memahami materi dan dapat mempelajarinya dengan lebih mendalam (Wanggi dkk. 2023). Kelebihan model pembelajaran PjBL yaitu :

1. Memberikan kesempatan belajar bagi siswa untuk berkembang sesuai kondisi dunia nyata
2. Melibatkan siswa untuk belajar mengumpulkan informasi dan menerapkan pengetahuan tersebut untuk menyelesaikan permasalahan di dunia nyata,
3. Membuat suasana menjadi menyenangkan.

Sedangkan kelemahan model PjBL yaitu;

1. Membutuhkan guru yang terampil dan mau belajar
2. Membutuhkan fasilitas, peralatan, dan bahan yang memadai
3. Kesulitan melibatkan semua siswa dalam kerja kelompok.

Kelemahan dalam PjBL antara lain: memerlukan banyak waktu untuk menyelesaikan masalah, membutuhkan biaya yang cukup banyak, banyak pendidik yang merasa nyaman dengan kelas tradisional, di mana pendidik

memegang peran utama di dalam kelas, banyaknya peralatan yang harus disediakan, peserta didik yang memiliki kelemahan dalam percobaan dan pengumpulan informasi akan mengalami kesulitan, ada kemungkinan peserta didik ada yang kurang aktif dalam kerja kelompok, ketika topik yang diberikan pada masing-masing kelompok berbeda, dan dikhawatirkan peserta didik tidak bisa memahami topik secara keseluruhan (Pendidikan dkk, 2021).

2.2. Etnosains

2.2.1. Pengertian etnosains

Menurut Sudarmin, (2014) Istilah *ethnoscience* berasal dari kata *ethnos* dari bahasa Yunani yang berarti 'bangsa' dan kata *scientia* dari bahasa Latin yang berarti 'pengetahuan. Pembelajaran yang menggunakan budaya sebagai sumber belajar dikenal dengan pembelajaran yang bermuatan etnosains (Sudarmin, dkk., 2018). Menurut Suastra, dkk. (2020), Etnosains adalah pengetahuan yang dimiliki oleh kelompok etnis tertentu, yang meliputi kearifan lokal dan budaya yang mengandung unsur-unsur ilmu pengetahuan.

Menurut Sulistyowati, dkk., (2020) etnosains merupakan strategi pembelajaran dan perancangan pengalaman belajar yang mengintegrasikan budaya sebagai bagian dari proses pembelajaran. Etnosains diimplementasikan dalam pembelajaran dengan cara memasukkan budaya yang berkembang di masyarakat ke dalam pembelajaran. Pembelajaran etnosains yang memadukan sains dan budaya dalam proses pembelajaran berpotensi merevolusi bidang Pendidikan. (Hidayah, dkk., 2024). Pembelajaran berbasis etnosains merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang mengambil pendekatan holistik terhadap

pengetahuan dan pengalaman siswa dengan mengintegrasikan budaya masyarakat ke dalam proses pembelajaran (Kamaruddin dkk., 2024). etnosains adalah suatu ilmu yang mengkaji mengenai kebudayaan, kebiasaan, dan tradisi suatu masyarakat yang dapat dikaji dengan sains, yang mana bila dipadukan dengan sains ilmiah akan membuat proses pembelajaran menjadi menarik. (Kurniawan, dkk., 2021).

Dalam konteks pembelajaran, etnosains dapat digunakan untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan kesadaran budaya lokal siswa dengan mengaitkan materi pelajaran dengan kearifan lokal yang ada di sekitar mereka. Pembelajaran berbasis etnosains bertujuan untuk menghubungkan konsep-konsep ilmiah dengan budaya lokal, sehingga siswa dapat memahami ilmu pengetahuan dalam konteks budaya mereka sendiri.

2.2.2. Langkah-Langkah Pembelajaran Etnosains

Menurut Hasdiana, (2018) , terdapat langkah-langkah yang dapat dilakukan oleh seorang guru dalam melaksanakan pembelajaran berbasis etnosains antara lain: (1) mengidentifikasi budaya masyarakat sekitar yang sesuai dengan konsep materi yang akan diajarkan; (2) menyusun bahan ajar yang diintegrasikan dengan kebudayaan lokal setempat; (3) merancang rencana pembelajaran yang selaras dengan tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan; (4) pemilihan media pembelajaran berbasis kebudayaan lokal ; (6) pembelajaran dimulai dengan mengeksplorasi pengetahuan awal peserta didik terkait budaya local sesuai materi yang akan dipelajari.

Menurut Pamungkas, dkk., (2017) sintaks model pembelajaran berbasis etnosains dapat merujuk dari sintaks yang telah dikembangkan oleh

sintaks pembelajaran sains berbasis kearifan lokal meliputi *Review* (penjajakan) 2) *Task* (penugasan) 3) *Solution* (pemecahan masalah) 4) *Reflection* (refleksi), dan 5) *Evaluation* (evaluasi).

2.3. Model Pembelajaran *Project Based Learning* Berbasis Etnosains

2.3.1. Pengertian Pembelajaran Pjbl Berbasis Etnosains

Stocks (2016) menyatakan model PjBL berbasis Etnosains merupakan pembelajaran melibatkan keaktifan siswa dan memberikan kesempatan untuk berpikir kritis dalam memecahkan masalah yang berorientasi pada masalah kehidupan nyata sebagai suatu konteks bagi siswa dengan mengintegrasikan budaya yang ada dilingkungan sekitar siswa.

Manfaat PjBL Berbasis Etnosains dalam Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis, Kamaruddin dkk. (2024).

1. Koneksi dengan Dunia Nyata: Siswa belajar dengan menyelesaikan masalah-masalah nyata dalam masyarakat mereka, sehingga meningkatkan pemahaman mereka tentang dunia nyata.
2. Pengembangan Keterampilan Berpikir Kritis: Melalui proyek, siswa diajak untuk berpikir secara kritis, menganalisis informasi, dan mengambil keputusan yang tepat
3. Peningkatan Kreativitas: Proyek memberikan kesempatan bagi siswa untuk mengembangkan kreativitas mereka dalam mencari solusi untuk masalah yang kompleks.
4. Pemberdayaan Komunitas: Dengan melibatkan komunitas dalam proses pembelajaran, siswa tidak hanya belajar dari mereka, tetapi juga memberikan kontribusi positif bagi masyarakat.

2.3.2. Langkah-langkah Pembelajaran PjBL Berbasis Etnosains

Langkah-Langkah Implementasi PjBL Berbasis Etnosains,
(Kamaruddin dkk. 2024)

1. Identifikasi Isu Lokal: Mulailah dengan mengidentifikasi isu-isu penting dalam masyarakat lokal yang dapat dijadikan sebagai proyek PBL. Libatkan komunitas dan pihak-pihak terkait untuk PjBL berbasis etnosains untuk meningkatkan ketrampilan berpikir kritis mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam.
2. Perencanaan Proyek: Bersama dengan siswa, rancanglah proyek yang relevan dengan isu-isu yang telah diidentifikasi. Pastikan proyek tersebut mendorong pemecahan masalah dan ketrampilan berpikir kritis.
3. Kolaborasi dengan Komunitas: Libatkan komunitas lokal dalam proses pembelajaran. Dengan berkolaborasi dengan para ahli lokal, siswa akan mendapatkan wawasan yang berharga dan memperkuat koneksi antara sekolah dan masyarakat.
4. Pembimbingan dan Evaluasi: Berikan bimbingan yang tepat selama proses pembelajaran. Evaluasi secara berkala untuk memastikan bahwa siswa mengembangkan ketrampilan berpikir kritis dan memahami dampak proyek mereka terhadap masyarakat.
5. Refleksi: Ajak siswa untuk merefleksikan pengalaman mereka selama proyek. Diskusikan pembelajaran yang didapat, tantangan yang dihadapi, dan cara untuk meningkatkan proyek di masa depan.

2.4. Literasi Sains

2.4.1. Pengertian Literasi Sains

Literasi sains adalah kemampuan yang dimiliki seseorang dalam membedakan fakta-fakta sains dari segala macam informasi yang ada, memahami dan menganalisis penggunaan metode penyelidikan saintifik serta kemampuan untuk menyusun, menganalisis, menginterpretasikan data kuantitatif dan informasi sains (Mukhroji 2016). literasi sains adalah pengetahuan dan kecakapan ilmiah untuk mampu mengidentifikasi pertanyaan, memperoleh pengetahuan baru, menjelaskan fenomena ilmiah, mengambil simpulan berdasarkan fakta, memahami karakteristik sains.

Literasi sains adalah kemampuan untuk menggunakan pengetahuan ilmiah guna mengidentifikasi pertanyaan, dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti untuk memahami dan membantu membuat keputusan tentang alam dan perubahan yang disebabkan oleh aktivitas buatan manusia (Techakosit, dkk., 2015). Literasi sains adalah kemampuan menalar konsep sains, proses sains, dan mengambil keputusan dalam menyelesaikan permasalahan yang ditemui dalam keseharian yang berkaitan dengan kondisi lingkungan, interaksi masyarakat, serta penggunaan teknologi (Purwati, 2019).

Menurut Grilli, dkk., (2016) PISA (*Program for International Student Assessment*) merupakan program yang mengukur kompetensi literasi, termasuk membaca, matematika, dan sains pada siswa berusia 15 tahun. Indonesia telah berpartisipasi sejak tahun 2000, tetapi hasilnya secara konsisten berada di bawah rata-rata internasional. Sebagai contoh, skor

membaca Indonesia pada periode 2000-2015 berkisar antara 282 hingga 402, dan pada tahun 2015 Indonesia menempati peringkat ke-60 dari 72 negara. PIRLS (*Progress in International Reading Literacy Study*) secara khusus menilai literasi membaca siswa kelas 4 SD dan memberikan wawasan mengenai keterampilan literasi awal serta pengaruhnya terhadap prestasi akademik di masa depan.

Dampak dari hasil PISA terhadap Indonesia cukup signifikan, terutama dalam memunculkan perubahan kebijakan pendidikan. Hasil tersebut menyoroti rendahnya tingkat literasi siswa Indonesia dan menginspirasi peluncuran Gerakan Literasi Sekolah, yang mewajibkan siswa membaca buku selama 15 menit setiap hari sebelum pelajaran dimulai. Selain itu, hasil PISA juga menekankan pentingnya pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi (*Higher Order Thinking Skills* atau HOTS) dalam kurikulum agar sesuai dengan standar internasional yang diukur oleh PISA.

PISA mendefinisikan literasi sains 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 changes made to it through human activity*”. Yang artinya bahwa literasi sains merupakan kemampuan dalam menggunakan pengetahuan sains, mengidentifikasi pertanyaan serta membuat kesimpulan berdasarkan bukti-bukti untuk membuat keputusan yang berkaitan dengan alam dan perubahan yang terjadi karena aktivitas manusia.

Lestari, (2018) menyatakan bahwa Orang pertama yang menggunakan istilah "*Scientific Literacy*" adalah Pull dis Hart Hurt dar Stamford University

yang menyatakan bahwa “*Scientific Literacy*” berarti memahami sains dan aplikasinya bagi kebutuhan masyarakat. Literasi sains menurut *Suttonal Science Education Standards* adalah “*scientific literacy is knowledge and understanding of scientific concepts and processes required for personal decision making, participation in civic and cultural affairs, and economic productivity*”. Literasi sains yaitu suatu ilmu pengetahuan dan pemahaman mengenai konsep dan proses sains yang akan memungkinkan seseorang untuk membuat suatu keputusan dengan pengetahuan yang dimilikinya, serta turut terlibat dalam koneksan, budaya dan pertumbuhan ekonomi.

Sari, dkk., (2021) menyatakan Literasi sains menurut PISA (*Programme for International Student Assessment*) dapat dicirikan oleh empat aspek yang saling terkait, yaitu aspek konteks, pengetahuan, kompetensi, dan sikap sains (OECD, 2007). Aspek konteks mengarahkan untuk dapat mengenali situasi dalam kehidupan yang melibatkan sains dan teknologi. Aspek pengetahuan mengarahkan untuk dapat memahami alam atas dasar pengetahuan ilmiah yang mencakup pengetahuan alam dan pengetahuan tentang ilmu pengetahuan itu sendiri. Aspek kompetensi dalam literasi sains PISA memberikan prioritas terhadap beberapa kompetensi, yaitu:

1. Mengidentifikasi isu ilmiah
2. Menjelaskan fenomena ilmiah
3. Menggunakan bukti ilmiah untuk menarik kesimpulan.

Aspek sikap sains menunjukkan minat dalam ilmu pengetahuan, dukungan untuk penyelidikan ilmiah, dan motivasi untuk bertindak secara bertanggung jawab terhadap, misalnya, sumber daya alam dan lingkungan. Pengetahuan yang biasanya dihubungkan dengan literasi sains (Lestari, 2018)

- a) Memahami ilmu pengetahuan alam, norma dan metode sains dan pengetahuan ilmiah.
- b) Memahami kunci konsep ilmiah.
- c) Memahami bagaimana sains dan teknologi bekerja bersama-sama
- d) Menghargai dan memahami pengaruh sains dan teknologi dalam masyarakat.
- e) Hubungan kompetensi-kompetensi dalam konteks sains, kemampuan membaca, menulis dan memahami sistem pengetahuan manusia
- f) Mengaplikasikan beberapa pengetahuan ilmiah dan kemampuan mempertimbangkan dalam kehidupan sehari-hari.

Menurut (Husain, 2024), menyatakan bahwa Literasi sains dibagi menjadi empat dimensi, yaitu kompetensi/proses sains, pengetahuan/konten sains, konteks aplikasi sains, dan sikap sains. Kompetensi sains terdiri dari 3 aspek, yaitu menjelaskan fenomena ilmiah, mengevaluasi/merancang penyelidikan ilmiah, menafsirkan data dan bukti ilmiah. Pengetahuan sains terdiri dari pengetahuan konten, pengetahuan prosedural, dan pengetahuan epistemik. Konteks aplikasi sains meliputi Kesehatan/penyakit, sumber daya alam, mutu lingkungan, bahaya/perkembangan mutakhir sains dan teknologi. Sikap sains merujuk pada pengembangan pengetahuan sains lebih lanjut,

mengejar karir dalam sains, dan menggunakan konsep/metode ilmiah dalam kehidupan.

2.4.2. Aspek dan Indikator Literasi Sains

Aspek-aspek Literasi Sains Menurut Wulandari (2016), literasi sains terdiri dari beberapa aspek, yaitu sebagai berikut:

a. Konteks Sains

Konteks sains adalah keterlibatan individu dalam berbagai situasi yang disajikan dalam bentuk isu ilmiah. Aspek konteks literasi sains melibatkan isu-isu penting yang berhubungan dengan sains dalam kehidupan sehari-hari. Konteks sains berfokus pada situasi yang terkait pada diri individu, keluarga dan kelompok individu (personal), terkait pada komunitas (sosial), serta terkait pada kehidupan lintas negara (global).

b. Kompetensi Sains

Aspek kompetensi sains merujuk pada proses mental yang terlibat ketika menjawab suatu pertanyaan atau memecahkan masalah. Aspek ini terdiri dari komponen kompetensi/proses sains, yaitu; mengidentifikasi pertanyaan ilmiah, menjelaskan fenomena secara ilmiah dan menggunakan bukti ilmiah. Proses kognitif yang terlibat dalam kompetensi sains antara lain penalaran induktif/deduktif, berfikir kritis dan terpadu, pengubahan representasi, mengkonstruksi eksplanasi berdasarkan data, berfikir dengan menggunakan model dan menggunakan matematika. Aspek kompetensi sains dapat berupa

aktivitas seperti; mengidentifikasi isu ilmiah, menjelaskan fenomena ilmiah berdasarkan pengetahuan ilmiah, dan menggunakan bukti ilmiah untuk menarik kesimpulan.

c. Pengetahuan Sains

Pengetahuan sains merujuk pada konsep-konsep kunci dari sains yang diperlukan untuk memahami fenomena alam dan perubahan yang dilakukan terhadap alam melalui aktivitas manusia. Kriteria pemilihan konten sains adalah relevan dengan situasi nyata, dan merupakan pengetahuan penting sehingga penggunaannya berjangka panjang. Berdasarkan kriteria tersebut, maka dipilih pengetahuan yang sesuai untuk memahami alam dan memaknai pengalaman dalam konteks personal, sosial dan global, yang diambil dari bidang studi biologi, fisika, kimia serta ilmu pengetahuan bumi dan antariksa.

d. Sikap Sains

Tujuan utama pendidikan sains adalah untuk membantu seseorang dalam mengembangkan minat dalam sains dan mendukung penyelidikan ilmiah. Sikap-sikap akan sains berperan penting dalam keputusan seseorang dalam untuk mengembangkan pengetahuan sains lebih lanjut, mengejar karir dalam sains, dan menggunakan konsep dan metode ilmiah dalam kehidupan mereka. Kemampuan sains tidak hanya kecakapan dalam sains, juga bagaimana sifat mereka akan sains. Kemampuan sains seseorang di dalamnya memuat sikap-sikap tertentu, seperti kepercayaan, termotivasi, pemahaman diri, dan nilai-nilai.

Terdapat beberapa indikator yang dapat digunakan dalam mengukur berapa tingkat literasi sains seseorang (Gormally, dkk., 2012) yaitu sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi argumen ilmiah yang valid.
2. Mengevaluasi validitas sumber.
3. Membedakan antara jenis sumber; mengidentifikasi bias, otoritas, dan keandalan.
4. Memahami elemen-elemen desain penelitian dan bagaimana pengaruhnya terhadap temuan/kesimpulan ilmiah.

2.4.3. Tahapan Literasi Sains

Tahapan pembelajaran berbasis literasi sains yang terdiri dari 6 tahap yaitu tahap kontak (*Contact Phase*), tahap keingintahuan (*Curiosity Phase*), Tahap Pembentukan Konsep (*Elaboration Phase*), Tahap Pengambilan Keputusan (*Decision Making Phase*), Tahap Pengembangan Konsep (*Nexus Phase*) dan Tahap Evaluasi (*Evaluation Phase*) (Syofyan, 2019).

2.4.4. Faktor-faktor yang mempengaruhi Literasi Sains

Sains, dkk. (2016) menyatakan bahwa Penguasaan kemampuan literasi sains dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain pendekatan atau metode pembelajaran sains yang digunakan oleh guru dalam membangun konsep pembelajaran yang mampu membangkitkan rasa ingin tahu siswa terkait topik pembelajaran dan mendorong semangat siswa untuk memecahkan masalah yang disajikan guru mampu membangun keterampilan proses sains yang merupakan bagian dari aspek kompetensi literasi sains.

Menurut (Media dkk. 2024), terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kemampuan literasi sains seseorang, baik bersifat individual ataupun sosial, yaitu sebagai berikut

a. Faktor Internal

1. Motivasi belajar.

Motivasi belajar adalah dorongan yang timbul dari dalam diri peserta didik untuk melakukan sesuatu. Motivasi sangat berpengaruh terhadap perkembangan literasi sains peserta didik. Peserta didik yang memiliki motivasi belajar baik maka prestasi belajarnya juga baik sehingga literasinya juga tercapai.

2. Minat belajar.

Minat merupakan dorongan atau keinginan dalam diri seseorang terhadap suatu objek. Minat belajar adalah dorongan atau keinginan peserta didik untuk belajar. Minat sangat berpengaruh terhadap literasi sains peserta didik, karena bila bahan pembelajaran yang dipelajari tidak sesuai dengan minat peserta didik, maka peserta didik tidak akan belajar dengan baik karena tidak ada dorongan baginya.

1. Persiapan peserta didik untuk belajar.

Persiapan untuk belajar sangat penting dipahami oleh setiap peserta didik, karena dengan adanya kesiapan yang matang akan memberikan dampak positif bagi hasil belajarnya. Peserta didik dapat belajar dengan mudah dan penuh semangat dalam proses pembelajaran.

2. Kebiasaan belajar.

Peserta didik yang tertarik pada suatu mata pelajaran cenderung tidak terbebani dengan apa yang dipelajarinya sehingga mempengaruhi kebiasaan belajar peserta didik tersebut.

b. Faktor Eksternal

1. Metode yang digunakan oleh guru.

Penggunaan metode pada suatu pembelajaran memberikan efek dalam kemampuan literasi sains peserta didik. Beberapa penelitian menunjukkan adanya hubungan antara metode yang digunakan oleh guru dengan minat belajar peserta didik. Guru dapat menerapkan model pembelajaran yang menarik untuk meningkatkan literasi sains peserta didik.

2. Profesionalisme guru.

Saat ini masih banyak guru yang belum memenuhi persyaratan sebagai guru profesional. Meskipun sudah berusaha ditingkatkan dengan pelatihan-pelatihan pengembangan profesionalisme. Guru diharapkan tidak hanya sebatas melakukan profesinya melainkan juga harus memiliki keterampilan untuk melaksanakan tugasnya demi mencapai prestasi belajar yang baik.

3. Fasilitas belajar.

Fasilitas belajar merupakan salah satu yang dapat digunakan untuk merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan kemampuan peserta didik untuk belajar. Semakin lengkap fasilitas belajar maka semakin tidak terganggu proses pembelajaran peserta didik tersebut.

4. Bimbingan orang tua.

Bimbingan orang tua peserta didik belajar dirumah juga dapat mempengaruhi tingkat prestasi belajar peserta didik termasuk literasi sains peserta didik. Pendidikan dan bimbingan orang tua terhadap anak, dapat diwujudkan dalam kehidupan sehari-hari berupa perhatian, kesadaran, tanggung jawab, dan perlindungan. Bimbingan belajar dari orang tua berpengaruh terhadap prestasi belajar peserta didik.

2.4.5. Karakteristik Tingkat kemampuan Literasi Sains

Adapun menurut Toharudin, dkk (2011), ciri-ciri seseorang memiliki literasi sains yaitu baik antara lain yaitu sebagai berikut:

- a. Menggunakan konsep sains, keterampilan proses dan nilai apabila seseorang mengambil keputusan yang bertanggung jawab dalam kehidupan sehari-hari.
- b. Mengetahui bagaimana masyarakat mempengaruhi sains dan teknologi mempengaruhi masyarakat.
- c. Mengetahui bagaimana masyarakat mengontrol sains dan teknologi melalui pengolahan sumber daya alam.
- d. Menyadari keterbatasan dan kegunaan sains dan teknologi untuk meningkatkan kesejahteraan manusia.
- e. Memahami sebagian besar konsep-konsep sains, hipotesis, dan teori sains dan mampu menggunakannya.
- f. Menghargai sains dan teknologi sebagai stimulus intelektual yang dimilikinya.
- g. Mengetahui bahwa pengetahuan ilmiah bergantung pada proses-proses inkuiri dan teori-teori.

- h. Membedakan antara fakta-fakta ilmiah dan opini pribadi.
- i. Mengakui asal usul sains dan mengetahui bahwa pengetahuan ilmiah itu tentatif.
- j. Mengetahui aplikasi teknologi dan pengambilan keputusan menggunakan teknologi.
- k. Memiliki pengetahuan dan pengalaman yang cukup untuk memberi penghargaan kepada penelitian dan pengembangan teknologi.
- l. Mengetahui sumber-sumber informasi dari sains dan teknologi yang dipercaya dan menggunakan sumber-sumber tersebut dalam pengambilan keputusan.

2.5. Kajian Penelitian Yang Relevan

Beberapa penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian ini, antara lain:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Anggrella dan Sudrajat (2024) dalam penelitiannya yang berjudul “*Development of an Integrated Project-Based Learning Module Based on Black Soybean Ethnoscience to Improve Students' Science Process Skills*”. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa modul terpadu PjBL etnosains kedelai hitam efektif meningkatkan keterampilan proses sains melalui pembelajaran berbasis fenomena kontekstual.
2. Penelitian yang dilakukan oleh Anisatul Hidayah, Mohamad Agung Rokhimawan, dan Rudi Suherman (2024) dalam penelitiannya yang berjudul “*Implementation of Ethnoscience-Based PjBL on Science Literacy Learning Outcomes*”. bertujuan mengkaji dampak pembelajaran PjBL berbasis etnosains terhadap literasi sains siswa. Menggunakan metode deskriptif kualitatif, hasil

penelitian menunjukkan bahwa PjBL berbasis etnosains dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam mengolah data, bersikap ilmiah, dan mengomunikasikan hasil dengan memperhatikan aspek sosial budaya.

3. Penelitian yang dilakukan oleh Indra Sakti, Nirwana, dan Eko Swistoro (2021) dalam penelitiannya yang berjudul “Penerapan Model *Project Based Learning* untuk Meningkatkan Literasi Sains Mahasiswa Pendidikan IPA”. bertujuan meningkatkan literasi sains mahasiswa calon guru IPA. Penelitian tindakan kelas ini menunjukkan perangkat pembelajaran berbasis PjBL valid dan efektif dalam meningkatkan aktivitas belajar serta literasi sains mahasiswa, terutama pada aspek konten, proses, dan konteks.
4. Penelitian yang dilakukan oleh Puja Mardalita Pertiwi (2023) dalam penelitiannya yang berjudul “Pengaruh PjBL Berbasis Etnosains terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa Kelas V di SDN Kleco 1”. menemukan bahwa PjBL berbasis etnosains meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa. Uji Paired Sample T-test menunjukkan pengaruh signifikan terhadap keterampilan siswa,
5. Penelitian yang dilakukan oleh Asfa Muzdalifah, Yasir Arafat, Susanti Faipri Selegi (2023), dalam penelitiannya yang berjudul “Pengaruh PjBL Berbasis Etnosains terhadap Hasil Belajar SBdP di SD Muhammadiyah Prabumulih menyimpulkan bahwa PjBL berbasis etnosains meningkatkan hasil belajar SBdP pada submateri seni tari siswa kelas IV. Uji paired t-test menunjukkan pengaruh signifikan model pembelajaran ini terhadap hasil belajar siswa.
6. Penelitian yang dilakukan oleh Luthfia Hanum, Muhammad Hasan, Andi Ulfa Tenri Pada, Hafnati Rahmatan, Ratu Fazlia Ina Rahmayani, Elisa, dan Yusrizal

(2023), dalam penelitiannya yang berjudul “*Development of Learning Devices Based on Ethnoscience Project-Based Learning to Improve Students’ Critical Thinking Skills*”. Bertujuan mengembangkan perangkat PjBL berbasis etnosains yang berkualitas. Penelitian di SMA Negeri 1 Gandapura menunjukkan perangkat ini sangat layak dan meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa dengan N-gain sebesar 0,88.

7. Penelitian yang dilakukan oleh Sekar Dwi Ardianti¹ , Sulasfiana Alfi Raida (2022), dalam penelitiannya yang berjudul “*The Effect of PjBL with Ethnoscience Approach on Science Conceptual Understanding*”. menunjukkan bahwa penerapan PjBL berbasis etnosains berpengaruh signifikan terhadap pemahaman konsep IPA siswa. Nilai rata-rata respon siswa terhadap model ini adalah 89,6 dengan kriteria sangat baik.
8. Penelitian yang dilakukan oleh Setia Lara Wanggi, Didik Santoso, Tri Ayu Lestari (2023), dalam penelitiannya yang berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran *Project Based Learning* Terintegrasi Etnosains Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Pada Mata Pelajaran IPA Kelas VII di SMPN 2 Pujut”. menemukan bahwa siswa dengan pembelajaran PjBL berbasis etnosains menunjukkan hasil tes kemampuan berpikir kreatif yang lebih tinggi dibandingkan metode konvensional, dengan nilai signifikansi 0,006.
9. Penelitian yang dilakukan oleh Sulistyowati, Fine Reffiane, Diana Endah Handayani (2020) dalam penelitiannya yang berjudul “Pengaruh model *project based learning* berbasis etnosains tema ekosistem terhadap aktivitas belajar siswa”. menunjukkan adanya pengaruh signifikan terhadap aktivitas belajar siswa

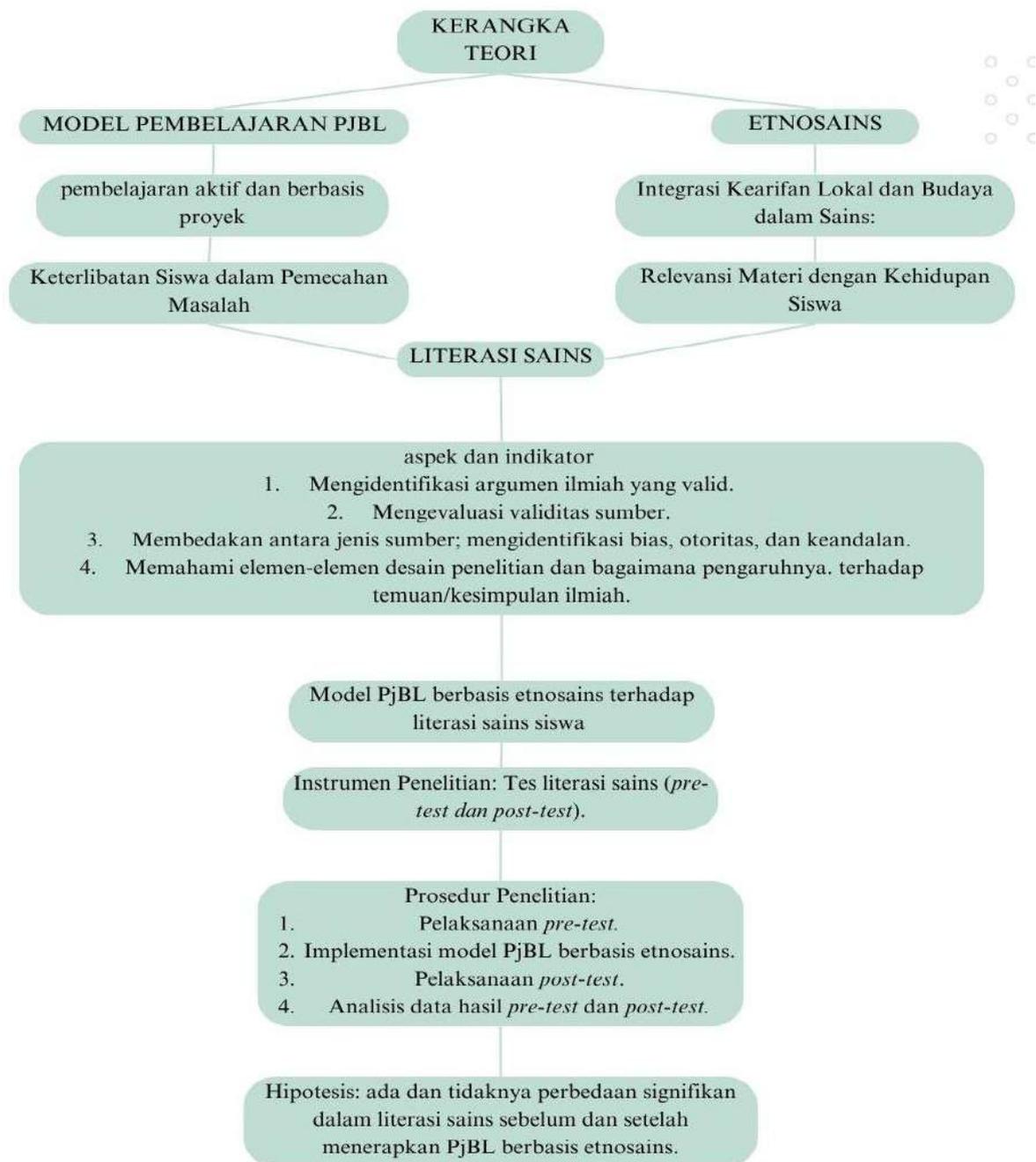
kelas V dengan rata-rata aktivitas belajar meningkat setelah penerapan PjBL berbasis etnosains.

10. Penelitian yang dilakukan oleh agata dwi marshella (2022) dalam penelitiannya yang berjudul “Pengaruh Model *Project Based Learning* Berbasis Etnosains Tema 9 Benda-Benda Di Sekitar Kita Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas V Di Sd Negeri Ngijo 01 Gunungpati”. menyimpulkan bahwa PjBL berbasis etnosains berpengaruh positif terhadap hasil belajar siswa, dengan peningkatan signifikan pada penguasaan materi.



2.6. Kerangka Teori

Berikut adalah kajian terori dari penelitian ini sebagai berikut:



Gambar 2.1. Kerangka Teori

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

3.1.1. Tempat Penelitian

Dalam penelitian ini peneliti mengambil lokasi di SMA SLUA Saraswati 1 Denpasar. Alasan pemilihan lokasi tersebut karena berdasarkan observasi awal yang dilakukan peneliti di sekolah tersebut peneliti menemukan kemampuan literasi sains siswa kelas XI masih rendah terutama pada mata pelajaran Biologi dan model pembelajaran guru cenderung menggunakan model konvensional.

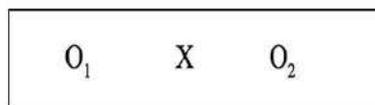
3.1.2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2024/2025 yaitu pada bulan juli 2024 dilakukan penyusunan judul dan kemudia pada tanggal 29 agustus 2024 dilakukan uji instrumen, pada tanggal 02 september 2024 dilakukan uji validitas dan reabilitas instrument oleh peneliti dan dosen pembimbing , pada tanggal 04 september dilakukan *pretest* untuk menguji kemampuan literasi sains siswa sebelum menerapkan model pembelajaran PjBL berbasis etnosains, pada tanggal 04 – 19 september 2024 diberikan perlakuan dengan menerapkan pembelajaran PjBL berbasis etnosains dan 19 september 2024 dilakukan *postest* untuk menguji kemampuan literasi sains siswa setelah diterapkan model pembelajaran PjBL berbasis etnosains, pada tanggal 25 – 31 september 2024 dilakakukan analisis data, tanggal 01 oktober 2024 – 24 januari 2025 adalah proses revisian

skripsi, dan terakhir pada tanggal 25 januari 2025 adalah ujian skripsi . Subjek dari penelitian ini adalah siswa kelas XI SMA SLUA Saraswati 1 Denpasar yang berjumlah 36 siswa.

3.2. Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Pre-Experimental Design* dengan bentuk *One Group Pre-test Posttest Design*. Desain ini terdapat *pre-test* sebelum diberi perlakuan dan *posttest* sesudah diberi perlakuan. Dengan demikian, hasil perlakuan dapat diketahui lebih akurat, karena dapat membandingkan dengan keadaan sebelum diberi perlakuan (Sugiyono, 2019). Dalam hal ini perlakuan digunakan untuk mencari perbedaan hasil literasi sains siswa sebelum menggunakan model *project based learning* berbasis etnosains dan hasil literasi sains siswa menggunakan model *project based learning* berbasis etnosains. Desain *One Group Pre-test Posttest Design* dapat digambarkan seperti berikut :



Gambar. 3.1. *One-Group Pretest-Posttest Design*

Keterangan :

O_1 :Nilai pretest (sebelum menerapkan model pembelajaran PjBL berbasis Etnosains)

X : menerapkan model pembelajaran PjBL berbasis Etnosains

O_2 : Nilai posttest (sesudah menerapkan model pembelajaran PjBL berbasis Etnosains)

3.3. Populasi dan Sampel

3.3.1. Populasi

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atau obyek/subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh

peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2019). Populasi dalam penelitian ini adalah 4 kelas XI SMA (SLUA) Saraswati 1 Denpasar

3.3.2. Sampel

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut (Sugiyono, 2019). Penelitian ini mengambil sampel dari populasi siswa kelas XI 3 Reguler SMA SLUA Saraswati 1 Denpasar yang berjumlah 36 siswa.

3.4. Teknik Pengambilan Sampel

Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini adalah *Simple random sampling*, dimana setiap anggota populasi diberi peluang yang sama untuk dipilih secara acak, misalnya dengan menggunakan undian, tabel angka acak, atau perangkat lunak statistik. Teknik ini mudah digunakan jika populasi kecil dan data tersedia lengkap, yaitu siswa kelas XI 3 Reguler yang mengikuti mata pelajaran biologi dan bersedia berpartisipasi dalam penelitian ini. Total sampel yang diambil adalah 36 siswa yang terdiri dari 14 peserta didik perempuan dan 22 peserta didik laki-laki.

3.5. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada Penelitian ini menggunakan beberapa metode sebagai berikut:

3.5.1. Instrumen Penelitian

Sugiyono (2019) menjelaskan bahwa instrumen penelitian adalah suatu alat yang digunakan untuk mengukur fenomena alam maupun sosial yang diamati. Menurut Salmaa (2023), dalam pengumpulan data, instrumen

sangat penting dalam penelitian, karena instrumen merupakan alat ukur dan akan memberikan informasi tentang apa yang kita teliti . Mutu alat ukur yang digunakan untuk pengambilan data penelitian sangat berpengaruh terhadap keterpercayaan data yang diperoleh. Dengan demikian ketepatan dan keterpercayaan hasil penelitian sangat ditentukan oleh mutu instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data.

1. Tes

Tes dilakukan untuk mengetahui sejauh mana tingkat pemahaman siswa terhadap materi pembelajaran. Menurut Susanto, (2023), tes merupakan suatu alat untuk melakukan pengukuran, yaitu untuk mengumpulkan informasi karakteristik suatu objek. Tes dapat diartikan sebagai sejumlah pertanyaan yang harus diberikan tanggapan dengan tujuan untuk mengukur tingkat kemampuan seseorang atau mengungkap aspek tertentu dari orang yang dikenai tes. Dalam penelitian ini tes digunakan peneliti untuk mengukur literasi sains siswa pada 1 kelompok kelas.

a. Kuisiner Literasi Sains

Kuesioner literasi sains dalam penelitian ini dirancang untuk mengukur pemahaman dan keterampilan siswa terkait dengan metode penyelidikan ilmiah dan analisis data kuantitatif. Kuisiner dalam penelitian ini menggunakan aspek literasi sains yang dikembangkan oleh Gormally dkk., (2012). Aspek yang pertama berfokus pada pemahaman tentang penyelidikan ilmiah, yang mencakup kemampuan untuk mengidentifikasi argumen ilmiah yang valid, mengevaluasi

validitas sumber, serta menilai penggunaan dan penyalahgunaan informasi ilmiah. Ini juga melibatkan pemahaman tentang unsur-unsur desain penelitian dan dampaknya terhadap temuan serta kesimpulan yang dihasilkan. Aspek kedua berfokus pada pengaturan, analisis, dan interpretasi data kuantitatif, termasuk kemampuan siswa untuk membaca dan menafsirkan representasi grafis data, memecahkan masalah menggunakan keterampilan kuantitatif seperti probabilitas dan statistik, serta memahami dan menafsirkan statistik dasar.

Melalui kuesioner ini, peneliti dapat memperoleh gambaran yang komprehensif mengenai literasi sains siswa, yang pada gilirannya dapat membantu dalam merumuskan strategi pembelajaran yang lebih efektif dan relevan. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes berupa soal pilihan ganda mengenai materi sistem pencernaan manusia dalam penerapan model pembelajaran *project based learning* terhadap literasi sains siswa. Yang pertama adalah *pre-test*, tes ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan awal siswa sebelum dalam pembelajarannya diterapkan model pembelajaran Project-Based Learning berbasis etnosains. Jumlah soal yang diberikan terdapat 30 nomor soal dengan jenis soal pilihan ganda.

Aspek yang diujikan dalam tes ini mencakup dua fokus utama. Aspek pertama, berfokus pada pemahaman tentang penyelidikan ilmiah, yaitu kemampuan siswa dalam mengidentifikasi argumen ilmiah yang valid, mengevaluasi validitas sumber informasi, serta menilai penggunaan dan penyalahgunaan informasi ilmiah. Selain itu,

aspek ini juga mencakup pemahaman siswa terhadap unsur-unsur desain penelitian, serta dampaknya terhadap temuan dan kesimpulan yang dihasilkan. Aspek kedua, berfokus pada pengaturan, analisis, dan interpretasi data kuantitatif.

Bentuk tes adalah pilihan ganda yang dipilih untuk memastikan bahwa siswa dapat menjawab dengan tepat dan efisien, sekaligus memudahkan analisis hasil jawaban secara kuantitatif. Setiap soal pilihan ganda terdiri dari satu soal utama dengan lima opsi jawaban, di mana hanya satu jawaban yang benar, sehingga memudahkan pengukuran objektif atas pemahaman literasi sains siswa. Yang kedua adalah *posttest*, isi dan bentuk tes ini sama seperti pre-test sebanyak 30 soal pilihan ganda, namun diberikan setelah mengikuti pembelajaran yang telah diikuti.

2. Non Tes

Instrumen non tes adalah alat atau metode yang digunakan dalam pengumpulan data atau informasi tanpa mengharuskan individu menjawab serangkaian pertanyaan seperti yang dilakukan dalam tes. Instrumen non tes yang digunakan pada penelitian ini yaitu sebagai berikut

a. Observasi

Observasi merupakan teknik pengumpulan data yang krusial dalam memahami dinamika interaksi siswa, terutama dalam konteks penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) berbasis etnosains terhadap literasi sains dalam mata pelajaran Biologi.

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan teknik Observasi Non-Partisipatif, di mana peneliti banyak mengamati tanpa terlibat langsung dalam aktivitas yang sedang diamati. Cara ini digunakan untuk menghindari pengaruh peneliti terhadap subjek yang sedang diamati. Selain itu, peneliti juga menggunakan Observasi Terstruktur, di mana alat pengamatan yang sudah ditentukan sebelumnya digunakan untuk memastikan data yang dikumpulkan konsisten dan relevan.

Proses observasi dalam penelitian ini dibantu oleh Jesminarti Lero Zogara, yang berperan sebagai asisten peneliti dalam mengumpulkan data. Kehadiran Jesminarti membantu memastikan bahwa semua aspek yang diamati terdokumentasi dengan baik dan mengurangi kemungkinan bias dalam pencatatan data, sehingga hasil observasi menjadi lebih akurat dan dapat diandalkan. Dalam penelitian ini peneliti menggunakan lembar observasi skala penilaian untuk menilai keterlaksanaan model pembelajaran *project based learning* yang akan diamati pada saat proses pembelajaran berlangsung, yang menyatakan terlaksana atau tidaknya kegiatan yang telah dilakukan dalam proses pembelajaran di kelas eksperimen.

Adapun kisi-kisi lembar observasi keterlaksanaan model pembelajaran *project based learning* adalah sebagai berikut:

Tabel 3.2. Lembar Observasi Keterlaksanaan Model Pembelajaran PjBL

No	Tahapan Model Pembelajaran PjBL	Aspek Tiap Tahapan yang Diamati	ya	tidak
1	Pertanyaan mendasar	Mestimulus siswa dengan pertanyaan yang dapat memberi penugasan siswa dalam melakukan suatu aktivitas		
		Menetapkan topik yang sesuai dengan realita dunia nyata berbasis etnosains dan dimulai dengan sebuah investigasi mendalam		
2	Mendesain rencana proyek	Membantu siswa membuat perencanaan dalam pemilihan judul, tujuan, alat dan bahan proyek		
3	Menyusun jadwal	Berkolaboratif dengan siswa untuk menentukan dateline penyelesaian proyek		
4	Monitoring proyek dan kemajuan siswa	Mengawasi pekerjaan siswa selama pembuatan proyek		
5	Presentasi/Penilaian hasil	Membimbing setiap kelompok melakukan publikasi karya hasil pengerjaan proyek		
6	Evaluasi pengalaman	Memberi kesempatan kepada siswa untuk memaparkan pengalaman yang didapatkan saat mengerjakan proyek		

Dalam penelitian ini juga melakukan observasi untuk menilai efektivitas pembelajaran berbasis etnosains yang diterapkan dalam penelitian ini, dilakukan observasi terhadap beberapa indikator utama yang mencerminkan keterlibatan dan pemahaman siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Aspek-aspek yang diamati selama pembelajaran, meliputi partisipasi aktif, kolaborasi dalam kelompok, pemahaman konsep, kemampuan pemecahan masalah, kreativitas, pemahaman nilai lokal, motivasi belajar, serta kemampuan refleksi dan

evaluasi diri. Setiap aspek diberikan skor berdasarkan tingkat ketercapaian masing-masing indikator untuk mendapatkan gambaran yang menyeluruh tentang perkembangan siswa.

Tabel 3.3. Lembar Observasi efektivitas pembelajaran proyek berbasis etnosains

No	Indikator yang Diamati	Aspek Tiap Tahapan yang Diamati	skor			
			1	2	3	4
1.	Partisipasi Aktif	Siswa terlibat aktif dalam kegiatan pembelajaran dan diskusi kelompok				
2.	Kolaborasi dalam Kelompok	Siswa mampu bekerja sama dengan baik dalam kelompok, berbagi ide dan informasi.				
3.	Pemahaman Konsep	pemahaman yang baik terhadap konsep-konsep etnosains yang dipelajari				
4.	Pemecahan Masalah	Siswa mampu menerapkan konsep etnosains dalam pemecahan masalah dalam proyek.				
5.	Kreativitas	Siswa menunjukkan kreativitas dalam pengembangan dan penyelesaian proyek yang diberikan.				
6.	Pemahaman Nilai Lokal (Etnosains)	Siswa memahami keterkaitan antara sains modern dan kearifan lokal				
7.	Motivasi Belajar	Siswa menunjukkan motivasi tinggi dalam mengikuti pembelajaran dan menyelesaikan proyek				
8.	Refleksi dan Evaluasi	Siswa mampu melakukan evaluasi diri terhadap proses dan hasil belajarnya.				

b. Rubrik

Dalam penelitian ini, poster digunakan sebagai salah satu media untuk mengekspresikan hasil pembelajaran siswa melalui model *Project-Based Learning* (PjBL) berbasis etnosains, berfungsi sebagai alat visual yang efektif dan menarik untuk menyampaikan informasi, sekaligus memungkinkan siswa menampilkan kreativitas dan pemahaman mereka terhadap materi yang dipelajari (Rahmila, dkk., 2022). Kriteria penilaian poster mencakup beberapa aspek penting: pertama, isi atau teks harus singkat, padat, dan kaya informasi dengan keterbacaan yang jelas, desain poster harus mempertimbangkan penggunaan warna dan proporsionalitas elemen untuk menarik perhatian audiens. Ketiga, gambar sebagai elemen utama harus menarik dan bermakna. Terakhir, ketersampaian pesan menjadi sangat penting.

Penggunaan rubrik dalam penilaian ini sangat penting, karena memberikan panduan yang jelas dan objektif untuk menilai kualitas poster yang dibuat oleh siswa. Rubrik memungkinkan pengamat untuk mengevaluasi setiap aspek secara terperinci, sehingga siswa mendapatkan umpan balik yang spesifik tentang kekuatan dan area yang perlu diperbaiki (Nurmasyitah, 2021). Dengan menggunakan rubrik, penilaian menjadi lebih konsisten dan transparan, serta membantu siswa memahami kriteria yang diharapkan dalam pembuatan poster.

Penggunaan rubrik tersebut juga digunakan dalam penilaian makalah, kriteria mencakup konten yang meliputi latar belakang, isi, dan kesimpulan; struktur penulisan yang sesuai; serta penulisan yang

mematuhi tata cara yang ditetapkan, mencakup pengutipan dan referensi yang relevan serta kerapian sesuai Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI). Dengan demikian, rubrik berfungsi sebagai alat yang mendukung pengembangan literasi sains dan keterampilan komunikasi siswa secara keseluruhan.

3.5.2. Uji Coba Instrumen

1. Uji Validitas

Menurut Amanda, dkk. (2019) Uji validitas dilakukan untuk mengetahui sejauh mana suatu instrument dapat merekam atau mengukur apa yang dimaksudkan untuk diukur. Validitas adalah suatu indeks yang menunjukkan alat ukur itu benar-benar mengukur apa yang hendak diukur. Semakin tinggi validitas instrumen menunjukkan semakin akurat alat pengukur itu mengukur suatu data. (Amanda, dkk. 2019).

Uji validitas digunakan untuk mengukur sah atau valid tidaknya suatu kuesioner yang telah diisi oleh responden. Suatu kuesioner dikatakan valid jika pertanyaan pada kuesioner mampu untuk mengungkapkan sesuatu yang akan diukur oleh kuesioner tersebut secara riil. Uji Validitas dapat dikatakan valid apabila $r_{hitung} > r_{table}$ maka data dikatakan valid, sebaliknya jika $r_{hitung} < r_{table}$ maka data dikatakan tidak valid. Dalam penelitian ini menggunakan 50 responden dengan nilai r_{table} 0,273.

2. Uji Reliabilitas

Reliabilitas berasal dari kata *reliability* berarti sejauh mana hasil suatu pengukuran dapat dipercaya. (Ida, dkk., 2021). Uji reliabilitas digunakan untuk mengetahui kesesuaian alat ukur dengan yang diukur, sehingga alat ukur tersebut dapat dipercaya, konsisten dan akurat. Uji reliabilitas dalam penelitian ini dilakukan dengan bantuan *software SPSS* yaitu koefisien *Alpha Cronbach*.

Klasifikasi reliabilitas :

Jika 0,80 - 1,00 = reliabilitas sangat tinggi

Jika 0,60 - 0,80 = reliabilitas tinggi

Jika 0,40 - 0,60 = reliabilitas cukup

Jika 0,20 - 0,40 = reliabilitas rendah

Jika 0,00 - 0,20 = reliabilitas sangat rendah.

3. Tingkat Kesukaran Soal

Tingkat kesukaran adalah ukuran derajat kesukaran suatu soal. Soal yang baik memiliki tingkat kesukaran yang proposional. Tolak ukur untuk menginterpretasikan taraf kesukaran diklasifikasikan sebagai berikut:

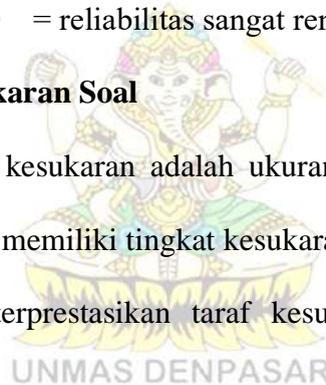


Table 3.4. Tingkat kesukaran soal

Rentang Taraf Kesukaran	Kategori Taraf Kesukaran
0,00 – 0,30	Sukar
0,31 – 0,70	Sedang
0,71 – 1,00	Mudah

4. Daya Pembeda Soal

Daya beda soal merupakan kemampuan soal untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa berkemampuan rendah. Angka yang menunjukkan besarnya daya beda soal disebut sebagai

Indeks Diskriminasi (DB). Adapun kriteria daya beda soal dapat dilihat pada Tabel sebagai berikut :

Tabel 3.5. Kriteria Daya Beda Soal

Indeks Diskriminasi (DB)	Kriteria
< 0,00	Rendah Sekali
0,00-0,20	Rendah
0,21 – 0,40	Sedang
0,41 – 0,70	Tinggi
0,71 – 1,00	Tinggi Sekali

3.6. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang di gunakan dalam penelitian ini adalah Teknik analisis yang menggunakan metode statistik deskriptif dan inferensial.

3.6.1. Analisis Deskriptif

Menurut Coleman & Fuoss, (1955), Analisis deskriptif adalah bentuk analisis data penelitian untuk menguji generalisasi hasil penelitian yang didasarkan atas satu sampel. Analisis deskriptif ini dilakukan melalui pengujian hipotesis deskriptif. Hasil analisisnya adalah apakah hipotesis penelitian dapat digeneralisasikan atau tidak. Jika hipotesis nol (H_0) diterima, berarti hasil penelitian dapat digeneralisasikan. Analisis deskriptif ini menggunakan satu variabel atau lebih tapi bersifat mandiri, karena itu analisis ini tidak berbentuk perbandingan atau hubungan. Analisis deskriptif digunakan untuk menggambarkan karakteristik dasar data yang dikumpulkan dalam bentuk tabel, seperti mean (rata-rata), median, modus, standar deviasi, dan persentase data literasi sains siswa. Analisis data deskriptif merupakan teknik analisis yang dikemukakan oleh peneliti dengan

cara pengungkapan pendapat dari responden yang telah mendapat jawaban dari instrument penelitian. Dari hasil yang telah didapatkan dan dikumpulkan kemudian disajikan secara objektif dan sistematis keadaan di lapangan. Dari hasil tersebut maka didapatkan nilai yang tertinggi, nilai yang terendah, hasil rata-rata serta tingkat ketuntasan dan tingkat ketidak lengkapan siswa dari *pretest* dan *posttest*.

3.6.2. Analisis Inferensial

Menurut Furadantin (2018) Analisis inferensial adalah serangkaian metode yang digunakan untuk mengolah data agar dapat ditarik kesimpulan atau menguji hipotesis. Analisis inferensial terbagi menjadi menjadi teknik statistik inferensial parametrik dan teknik statistik inferensial non parametrik. Dalam melakukan Teknik statistik inferensial parametrik, seorang peneliti dibantu dengan menggunakan alat analisis yang sesuai dengan model penelitian.

Data – data yang diperoleh melalui instrumen penelitian diolah dan dianalisis dengan maksud agar hasilnya dapat menjawab pertanyaan penelitian dan menguji hipotesis penelitian. Tetapi sebelum melakukan uji hipotesis, terlebih dahulu harus dilakukan uji prasyarat statistik yaitu uji normalitas, serta analisis data dari lembar observasi respon siswa. Analisis data ini menggunakan bantuan *software IBM SPSS Statistic*.

3.6.3. Uji Prasyarat Analisis Data

a. Normalitas

Uji Normalitas merupakan sebuah uji yang dilakukan dengan tujuan untuk menilai sebaran data pada sebuah kelompok data atau variabel, apakah sebaran data tersebut berdistribusi normal ataukah tidak. Uji Normalitas berguna untuk menentukan data yang telah dikumpulkan berdistribusi normal atau diambil dari populasi normal. Uji normalitas dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah distribusi data mengikuti atau mendekati distribusi normal. Pengujian normalitas menggunakan bantuan software SPSS. Pengambilan kesimpulan hasil uji normalitas dapat dilihat, Jika $p > 0,05$, maka dinyatakan data berdistribusi normal. Jika nilai $p < 0,05$, maka dinyatakan data berdistribusi tidak normal.

3.7. Analisis data

3.7.1. Hipotesis

Uji hipotesis dilakukan untuk mengambil suatu keputusan apakah menerima atau menolak hipotesis nol. Untuk menguji hipotesis dibutuhkan data-data dan fakta. Setelah melakukan uji prasyarat dilakukan pengujian hipotesis dengan beberapa kriteria. Apabila populasi data berdistribusi normal maka menggunakan uji parametrik, sementara jika populasi data berdistribusi tidak normal maka pengujian hipotesis menggunakan uji statistik non-parametrik.

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan *paired sample t-test* untuk menguji apakah terdapat peningkatan literasi sains siswa setelah diterapkannya model pembelajaran PjBL berbasis etnosains dibandingkan dengan literasi sains sebelum penerapan model tersebut. *paired sample t-test*

merupakan metode pengujian hipotesis yang digunakan pada kasus di mana satu kelompok individu mendapatkan dua data yang berbeda. Meskipun menggunakan individu yang sama, peneliti memperoleh dua data sampel: data sebelum dan sesudah perlakuan.

Pengujian hipotesis dalam penelitian ini menggunakan bebantuan software SPSS versi 24. Pengambilan keputusan uji hipotesis didasarkan pada ketentuan dimana nilai $p < 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima, dan jika nilai $p > 0,05$ maka H_0 diterima dan H_1 ditolak, yang berarti model pembelajaran PjBL berbasis etnosains terbukti efektif dalam meningkatkan literasi sains siswa. H_0 : “ tidak ada perbedaan signifikan antara *pretest* (sebelum perlakuan) dengan *posttest* (sesudah perlakuan) dalam penerapan model pembelajaran PjBL berbasis etnosains terhadap literasi sains siswa dalam mata pelajaran biologi di SMA Slua saraswati 1 Denpasar”. H_a : “ ada perbedaan signifikan antara *pretest* dengan *posttest* dalam penerapan model pembelajaran PjBL berbasis etnosains terhadap literasi sains siswa di SMA Slua saraswati 1 Denpasar”

3.8. Prosedur Penelitian

Penelitian ini memiliki tiga tahapan, dimulai dari tahap persiapan, tahap pelaksanaan dan penyusunan laporan. Adapun langkah yang dilakukan dalam tahap persiapan, adalah:

1. Melakukan kajian pustaka terkait permasalahan yang akan diteliti
2. Menganalisis masalah yang akan menjadi topik penelitian
3. Melakukan penyusunan proposal penelitian
4. Melakukan perbaikan proposal melalui bimbingan dengan dosen pembimbing

5. Melakukan pembuatan instrumen penelitian untuk penilaian kognitif berupa soal pilihan ganda untuk penilaian kemampuan literasi sains siswa
6. Melakukkann bimbingan dan validasi instrumen yang telah dibuat dengan bapak pembimbing 1) Bapak Ida Bagus Ari Arjaya S.Pd., M.Pd., dan bapak pembimbing 2) Bapak Drs. I Made Diarta, M.Si.
7. Menyiapkan dan mengirim surat izin untuk melakukan penelitian di SMA (Slua) Saraswati 1 Denpasar
8. Melakukan koordinasi dengan guru Biologi di SMA (Slua) Saraswati 1 Denpasar terkait sampel penelitian dan pelaksanaan uji coba soal
9. Melakukan uji coba soal pada kelas XII untuk menguji validitas
10. Melakukan uji validitas dan reliabilitas soal pilihan ganda sehingga diperoleh 30 butir soal dan uji lembar observasi oleh bapak pembimbing 1) Bapak Ida Bagus Ari Arjaya S.Pd., M.Pd., dan bapak pembimbing 2) Bapak Drs. I Made Diarta, M.Si.
11. Melakukan eksperimen penelitian di (SMA (Slua) Saraswati 1 Denpasar

Adapun langkah yang dilakukan dalam tahap pelaksanaan, adalah:

12. Melakukan koordinasi dengan guru Biologi di SMA (Slua) Saraswati 1 Denpasar
 1. terkait pelaksanaan eksperimen
 2. Melaksanakan pretest pada kelas yang menjadi sampel
 3. Melaksanakan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran PjBL berbasis Etnosains
 4. Melaksanakan posttest pada kelas yang menjadi sampel
 5. Mengelompokkan data yag diperoleh

6. Menganalisis data yang diperoleh

Adapun langkah yang dilakukan dalam tahap penyusunan laporan adalah:

1. Membuat pembahasan hasil penelitian
2. Menarik kesimpulan
3. Menyusun laporan penelitian secara lengkap



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil penelitian

4.1.1. Deskripsi data

Penelitian ini dilakukan di SMA SLUA Saraswati 1 kelas XI semester I Tahun Ajaran 2024/2025, yaitu kelas XI 3 Reguler yang dijadikan sampel penelitian. Jumlah sampel yang digunakan sebanyak 36 siswa, yang terdiri dari 14 siswa Perempuan dan 22 siswa laki-laki. Dimana dalam kelas tersebut mendapatkan perlakuan model pembelajaran *Project Based Learning* berbasis etnosains dalam proses pembelajaran. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penerapan model *Project Based Learning* berbasis etnosains terhadap literasi sains siswa dalam pelajaran Biologi berdasarkan hasil analisis Pretest dan posttest data lembar hasil observer serta rubrik penilaian luaran proyek siswa dalam proses pembelajaran.

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan di SMA SLUA Saraswati 1 Denpasar diperoleh data hasil literasi sains siswa yang didapatkan dari hasil pretest dan posttest. Data tersebut berasal dari soal pilihan ganda pada materi sistem pencernaan pada manusia sebanyak 50 soal. Uji instrumen tes yang digunakan dalam penelitian ini sudah memenuhi kelayakan uji validitas, uji reliabilitas, uji tingkat kesukaran dan uji daya pembeda soal. Adapun data hasil pengolahan dari penelitian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Uji validitas

Uji validitas merupakan pengujian yang dilakukan untuk mengetahui kelayakan pada butir soal. Sebelum melakukan penelitian, peneliti melakukan uji validitas terhadap instrumen tes soal pilihan ganda literasi sains. Uji validitas ini diuji cobakan kepada 50 siswa kelas XII 1 dan 3 reguler SMA SLUA Saraswati 1 Denpasar yang sudah diberikan materi. Uji validitas dilakukan menggunakan *software IBM Statistik SPSS versi 24*, adapun hasil pengolahan uji validitas adalah sebagai berikut:

Dari hasil uji validitas soal tes literasi sains, diketahui dari 50 soal pilihan ganda yang diberikan hanya 45 soal pilihan ganda yang dinyatakan valid karena $r_{hitung} > r_{tabel}$ yaitu soal nomor 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 4, 44, 46, 47, 48, 49, 50. Sementara, soal 6, 9, 30, 42 dan 45 dikatakan tidak valid karena $r_{hitung} < r_{tabel}$.

2. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas dilakukan untuk menentukan reliabilitas pada butir-butir soal pilihan ganda yang akan dijadikan pretest dan posttest. Uji reliabilitas dilakukan setelah dilakukan uji validitas. Pada penelitian ini menggunakan uji reliabilitas *Cronbach Alpha*. Pengambilan Keputusan uji reliabilitas ditentukan dengan ketentuan sebagai berikut: Jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ berarti item pertanyaan dikatakan reliabel, Jika $r_{hitung} < r_{tabel}$ berarti item pertanyaan dikatakan tidak reliabel.

hitung $< r$ tabel berarti item pertanyaan dikatakan tidak reliabel. Hasil uji coba instrumen soal tes literasi sains siswa dianalisis menggunakan software IBM SPSS versi 24. Adapun hasil uji reliabilitas soal tes literasi sains adalah sebagai berikut:

Table 4.2. Hasil Uji Reliabilitas Soal Tes Literasi Sains

Koefisien	Item	kesimpulan
0,741	45	Tinggi

Dari hasil uji reliabilitas yang terdapat pada tabel diatas, butir-butir soal tes literasi sains dinyatakan reliabel karena nilai koefisien berada pada angka 0,741 termasuk kedalam kategori yang tinggi untuk uji reliabilitas.

3. Uji Tingkat Kesukaran

Uji tingkat kesukaran dilakukan untuk mengetahui kategori soal tes apakah tergolong mudah, sedang atau sukar. Berdasarkan data tingkat kesukaran soal yang telah dianalisis, soal-soal memiliki distribusi indeks kesukaran yang bervariasi antara kategori mudah, sedang, dan sukar.

Dalam penelitian ini dari 45 soal , terdapat 10 soal dalam ketegori mudah dengan tingkat kesukaran mudah memiliki nilai rata-rata indeks $p > 0.70$ menunjukkan bahwa soal tersebut relatif mudah bagi siswa, karena mayoritas siswa (lebih dari 70%) berhasil menjawabnya dengan benar, dan terdapat 29 soal dalam katategori sedang berada dalam rentang $0.30 \leq p \leq 0.70$ menunjukkan dalam soal-soal dengan kategori sedang adalah soal yang tidak terlalu mudah (di mana mayoritas siswa menjawab benar) maupun terlalu sulit (hanya sebagian kecil siswa yang

menjawab benar). Soal ini dianggap berada di tingkat kesulitan yang ideal untuk mengukur kemampuan siswa secara optimal di sebagian besar populasi., dan terdapat 6 soal dalam kategori sukar dengan $p < 0.30$ menunjukkan kurang dari 30% siswa mampu menjawabnya dengan benar.

4. Uji Daya Pembeda Soal

Berdasarkan hasil analisis data sebagian besar soal memiliki nilai daya pembeda yang tinggi, menunjukkan bahwa soal-soal tersebut efektif dalam membedakan kemampuan siswa yang lebih unggul dan yang lebih rendah.

Dari 45 butir soal terdapat 35 butir soal termasuk dalam daya pembeda tinggi, dengan nilai di atas 0,41, mencerminkan kualitas soal yang baik, mampu mengidentifikasi perbedaan tingkat pemahaman siswa dengan jelas. Kemudian terdapat 1 butir soal termasuk dalam daya pembeda yang sangat tinggi, mencapai angka 0,715, yang menunjukkan kemampuannya yang sangat baik dalam membedakan kemampuan siswa. Dan juga terdapat 9 butir soal termasuk dalam daya pembeda yang sedang, dengan nilai antara 0,21 hingga 0,40, yang menunjukkan bahwa soal-soal tersebut cukup efektif.

4.1.2. Deskriptif Data Tes

a. Data Hasil *Pretest*

Pelaksanaan *pretest* dilaksanakan pada pertemuan pertama kepada siswa pada tanggal 5 september 2024. Peneliti membuka kelas dengan

memberi salam kepada siswa. Pada pertemuan pertama ini, peneliti memberikan sedikit penjelasan kepada siswa bahwa pertemuan pertama akan dilakukan tes awal atau *pretest* untuk mengetahui kemampuan awal yang dimiliki siswa pada sistem pencernaan makanan pada manusia. Tes awal dilaksanakan selama 30 menit dengan jumlah 30 soal yang sudah dicek validitas. Berikut data hasil *pretest* siswa sebagaimana tabel sebagai berikut:

Table 4.5. Data Hasil *Pretest* Siswa

Nilai minimum	Nilai maksimum	Rata-rata
16	76	47,63

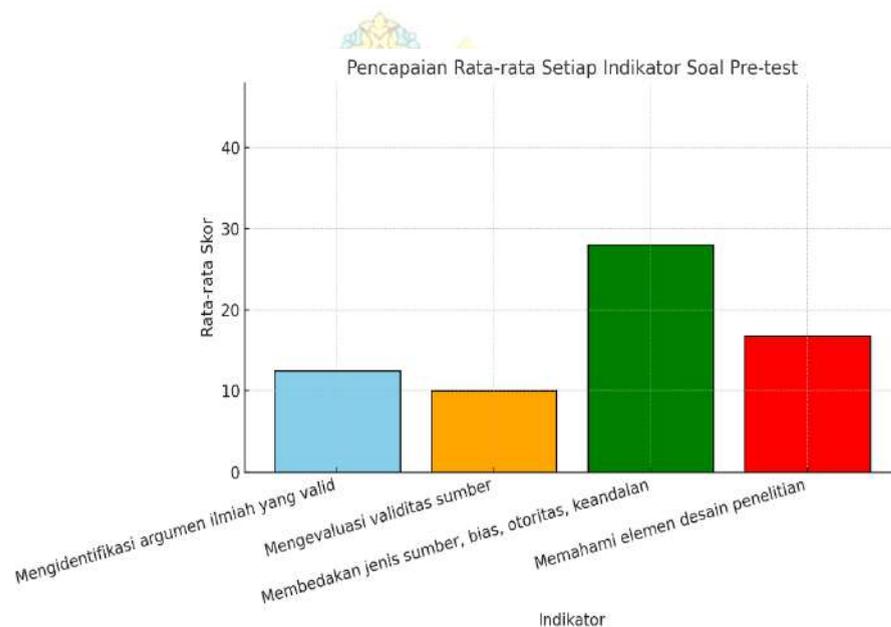
Berdasarkan data hasil *pretest* siswa di atas untuk nilai maksimal yang dicapai sebesar 76, sedangkan untuk nilai minimum adalah 16 dengan rata-rata 47,63 dari 36 siswa. Pada penelitian ini, indikator literasi sains siswa yang digunakan ada 4 yaitu:

- a) Mengidentifikasi argumen ilmiah yang valid.
- b) Mengevaluasi validitas sumber.
- c) Membedakan antara jenis sumber; mengidentifikasi bias, otoritas, dan keandalan.
- d) Memahami elemen-elemen desain penelitian dan bagaimana pengaruhnya. terhadap temuan/kesimpulan ilmiah.

Adapaun hasil dari masing-masing pencapaian indikator ada pada tabel di bawah ini:

Table 4.6. Pencapaian setiap indikator soal *pre-test*

Indikator	Jumlah soal	Rata-rata
Mengidentifikasi argumen ilmiah yang valid	2 soal	12,5
Mengevaluasi validitas sumber	2 soal	10
Membedakan antara jenis sumber; mengidentifikasi bias, otoritas, dan keandalan	11 soal	28
Memahami elemen-elemen desain penelitian dan bagaimana pengaruhnya terhadap temuan/kesimpulan ilmiah	15 soal	16,8



Gambar 4. 1. Histogram rata – rata hasil *pre-test*

Berdasarkan hasil pada histogram diatas indikator pertama yaitu mengidentifikasi Argumen Ilmiah yang Valid terdapat nilai rata-rata siswa pada saat pre-test yaitu 12,5, dengan jumlah soal sebanyak 2 butir. Hasil tersebut menunjukkan bahwa siswa memiliki kemampuan yang cukup rendah dalam mengidentifikasi argumen

ilmiah yang valid, dimana siswa masih kesulitan dalam memahami struktur logis sebuah argumen atau membedakan antara argumen yang valid dengan yang belum. Indikator ini perlu diperhatikan karena kemampuan untuk mengenali argumen ilmiah merupakan dasar penting dalam penguasaan literasi sains.

Indikator yang kedua adalah mengevaluasi Validitas Sumber, dimana rata-rata nilai pada indikator ini adalah 10, dan juga merupakan indikator yang mendapatkan nilai terendah dibandingkan indikator lainnya, meskipun jumlah soalnya sama dengan indikator sebelumnya, yaitu 2 butir soal. Rendahnya hasil yang dicapai dalam indikator tersebut menunjukkan bahwa siswa masih memiliki keterbatasan dalam menilai keabsahan informasi dari sumber tertentu. Ini bisa disebabkan oleh kurangnya pemahaman tentang kriteria-kriteria evaluasi sumber, seperti kredibilitas penulis, relevansi data, atau keakuratan informasi.

Indikator yang ketiga adalah mampu membedakan antara jenis sumber dengan mengidentifikasi bias, otoritas, dan Keandalan. Indikator ini memiliki nilai rata-rata tertinggi, yaitu 28, dengan jumlah soal yang diujikan jauh lebih banyak, yakni sebanyak 11 soal. Hal tersebut menunjukkan bahwa siswa memiliki kemampuan yang relatif lebih baik dalam membedakan berbagai jenis sumber serta mengenali elemen bias, otoritas, dan keandalan informasi.

Indikator keempat adalah mampu memahami elemen desain Penelitian dan Pengaruhnya terhadap Temuan/Kesimpulan Ilmiah,

pada Indikator ini nilai rata-rata yang didapatkan adalah sebesar 16,8 dari total 15 butir soal yang diberikan. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pemahaman siswa terhadap elemen desain penelitian dan bagaimana elemen tersebut masih perlu ditingkatkan. Keterampilan ini sangat penting untuk membekali siswa dalam memahami bagaimana data dihasilkan, dianalisis, dan disimpulkan dalam konteks penelitian ilmiah.

b. Data Hasil *Posttest*.

Pelaksanaan *posttest* dilaksanakan pada hari rabu tanggal 19 september 2024. *Posttest* diberikan untuk memperoleh data dan mencari apakah ada pengaruh atau tidak Model Pembelajaran *project based learning* berbasis etnosains terhadap literasi sains siswa pada mata Pelajaran biologi materi sistem pencernaan pada manusia. Tes akhir dilaksanakan selama 30 menit. Terhadap 30 soal yang telah diuji validitas. Dari hasil pelaksanaan *posttest* didapatkan data sebagaimana pada tabel dibawah ini:

Table 4.7. Data hasil *posttest* siswa

Nilai min.	Nilai maks.	Rata-rata
33	96	63.63

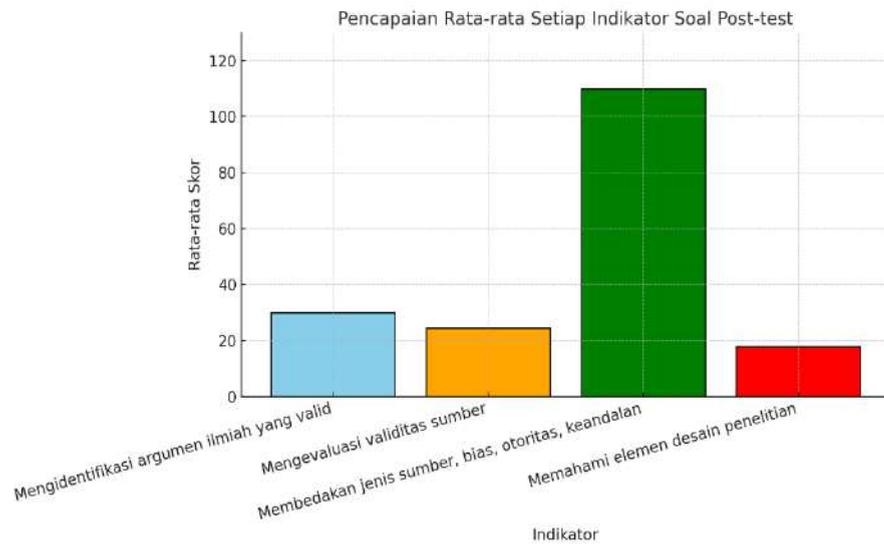
Berdasarkan data dari hasil *posttest* siswa di atas didapatkan nilai maksimal 96, sedangkan nilai minimum adalah 33 dan rata-rata nilai adalah 63.63. Pada penelitian ini, indikator kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang digunakan ada 4 yaitu:

1. Mengidentifikasi argumen ilmiah yang valid.
2. Mengevaluasi validitas sumber.
3. Membedakan antara jenis sumber; mengidentifikasi bias, otoritas, dan keandalan.
4. Memahami elemen-elemen desain penelitian dan bagaimana pengaruhnya terhadap temuan/kesimpulan ilmiah.

Adapun hasil dari masing-masing pencapaian indikator tersebut ada pada tabel di bawah ini

Tabel 4.8. Pencapaian setiap indikator soal *post-test*

Indikator	Jumlah soal	Rata-rata
Mengidentifikasi argumen ilmiah yang valid	2 soal	30
Mengevaluasi validitas sumber	2 soal	24,5
Membedakan antara jenis sumber; mengidentifikasi bias, otoritas, dan keandalan	11 soal	110
Memahami elemen-elemen desain penelitian dan bagaimana pengaruhnya terhadap temuan/kesimpulan ilmiah	15 soal	17,8



Gambar 4.2. Histogram hasil *posttest*

Berdasarkan hasil pada histogram diatas indikator pertama mengukur kemampuan siswa untuk mengenali dan mengidentifikasi argumen ilmiah yang valid, yang menjadi fondasi penting dalam literasi sains.

Dari jumlah soal yang relatif sedikit, yakni dua butir, rata-rata nilai yang diperoleh siswa adalah 30. Hal ini mencerminkan bahwa meskipun siswa telah memahami dasar-dasar argumen ilmiah, kemampuan ini belum optimal. Masalah ini mungkin disebabkan oleh kurangnya pengalaman siswa dalam mengevaluasi argumen secara kritis atau karena kurangnya pelatihan dalam menerapkan logika ilmiah pada situasi nyata. Kemampuan untuk mengenali argumen ilmiah yang valid sangat penting dalam membantu siswa untuk berpikir secara kritis, terutama di era informasi yang penuh dengan klaim tidak berdasar.

Indikator kedua menilai kemampuan siswa dalam mengevaluasi keabsahan sumber informasi. Siswa diharapkan mampu menentukan apakah suatu informasi berasal dari sumber yang kredibel, terpercaya, dan relevan. Dengan jumlah soal 2 butir, rata-rata nilai yang diperoleh adalah 24,5, sedikit lebih rendah dibandingkan indikator pertama. Hasil ini menunjukkan bahwa siswa menghadapi tantangan dalam menilai validitas sumber. Kemampuan ini sangat penting dalam dunia yang dipenuhi dengan informasi yang beragam, di mana tidak semua informasi yang tersedia dapat diandalkan.

Pada Indikator yang ketiga mengukur mengenai kemampuan siswa untuk membedakan jenis sumber informasi serta mengenali bias, otoritas, dan keandalan informasi. Dengan jumlah soal yang jauh lebih banyak dibandingkan dua indikator sebelumnya, yaitu sebelas butir, rata-rata nilai yang dicapai siswa adalah 110. Hasil ini menunjukkan bahwa siswa memiliki pemahaman yang relatif baik dalam aspek ini, Kemampuan ini memungkinkan siswa untuk tidak hanya menilai kualitas informasi tetapi juga mengidentifikasi potensi bias yang memengaruhi kredibilitas suatu sumber.

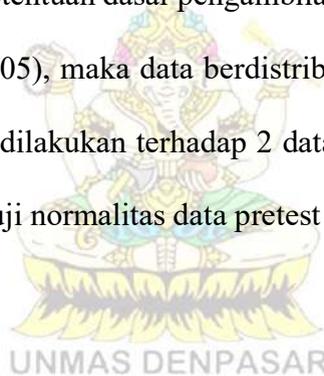
Pada indikator keempat menilai mengenai pemahaman siswa terhadap elemen-elemen desain penelitian, seperti metodologi, pengumpulan data, dan analisis, serta bagaimana elemen-elemen ini memengaruhi hasil atau kesimpulan ilmiah. Dengan jumlah soal paling banyak, yaitu lima belas butir, rata-rata nilai yang diperoleh adalah 17,8. Nilai ini menunjukkan bahwa siswa memiliki

keterbatasan dalam memahami konsep desain penelitian, yang sering kali melibatkan konsep abstrak dan teknis. Kemampuan ini penting karena membantu siswa untuk memahami hubungan antara rancangan eksperimen dan validitas kesimpulan ilmiah.

4.1.3. Uji Prasyarat Hipotesis Statistik

a. Uji Normalitas

Uji normalitas merupakan uji yang dilakukan untuk mengetahui apakah sebaran data yang diperoleh normal atau tidak. Penelitian ini melakukan uji normalitas data dengan uji *Kolmogrov-Smirnov*. Berdasarkan ketentuan dasar pengambilan keputusan jika nilai signifikansi $> \alpha$ ($\alpha = 0,05$), maka data berdistribusi normal dan juga sebaliknya. Uji normalitas dilakukan terhadap 2 data yaitu data pretest dan posttest. Adapun, hasil uji normalitas data pretest dan posttest disajikan pada tabel berikut:



Tabel 4.9. Hasil uji normalitas data *pretest* dan *posttest*

	α	Sig.	keterangan
Pretest literasi sains	0,05	0,200	Normal
posttest literasi sains	0,05	0,074	Normal

Berdasarkan Tabel menunjukkan hasil pengujian normalitas dengan menggunakan uji *Kolmogrov-Smirnov* pada data *pretest* dan *posttest* literasi sains siswa dinyatakan berdistribusi normal karena nilai taraf signifikansi yang diperoleh kedua kelas lebih besar dari 0,05. Pada hasil uji normalitas *Kolmogrov-Smirnov* pada *pretest* literasi sains memperoleh

nilai yaitu sebesar $0,200 > 0,05$ sedangkan, hasil uji normalitas data *posttest* literasi sains siswa dengan menggunakan *Kolmogrov-Smirnov* yaitu bernilai $0,074 > 0,05$.

c. Uji homogenitas

Ketika uji normalitas sudah dilakukan dan hasil data sampel berdistribusi normal, langkah selanjutnya dilakukan uji homogenitas untuk mengetahui apakah kelas sampel memiliki populasi yang sama (homogen) atau tidak. Adapun kriteria dari pengujian homogenitas dengan bantuan SPSS versi 24 adalah sebagai berikut:

- 1) Jika $\text{sig} > 0,05$, maka data dinyatakan homogen.
- 2) Jika $\text{sig} < 0,05$, maka data dinyatakan tidak homogen

Tabel 4.10. Hasil uji homogenitas data *pretest* dan *posttest*

Levena statistik	df 1	df 2	Sig.
1,011	1	70	0,318

Berdasarkan Tabel 4.9 uji homogenitas dengan bantuan SPSS versi 24, sehingga data tersebut bersifat homogen. Hasil perhitungan uji homogenitas dalam diketahui bahwa variabel *Pretest Postest* memiliki nilai signifikansi sebesar $0,318 > 0,05$ penelitian ini dengan uji *statistic levene homogeneity of variances*.

4.1.4. Deskripsi Data Non Tes

- a. Hasil Observasi Pelaksanaan Model Pembelajaran *Project Based Learning* Berbasis Etnosains

Observasi peneliti dalam penerapan model pembelajaran PjBL berbasis etnosains, dimana pada hasil observasi ini adalah sebagai hasil pendukung dari hasil utama dalam penelitian ini .

Table 4.11. Observasi Peneliti Dalam Penerapan Model Pembelajaran Pjbl Berbasis Etnosains.

No	Tahapan Model Pembelajaran PjBL	Aspek Tiap Tahapan yang Diamati	Catatan
Pertemuan 1			
1	Orientasi masalah	Mestimulus siswa dengan pertanyaan yang dapat memberi penugasan siswa dalam melakukan suatu aktivitas	Memberikan pertanyaan yang menantang dan relevan untuk menggugah minat siswa dalam proyek berbasis etnosains.
		Menetapkan topik yang sesuai dengan realita dunia nyata berbasis etnosains dan dimulai dengan sebuah investigasi mendalam	Menetapkan topik proyek yang terkait dengan kehidupan nyata dan bernilai etnosains.
2	Mendesain rencana proyek	Membantu siswa membuat perencanaan dalam pemilihan judul, tujuan, alat dan bahan proyek	Membimbing siswa dalam perencanaan proyek, termasuk menentukan judul, tujuan, dan alat yang diperlukan.
3	Menyusun jadwal	Berkolaboratif dengan siswa untuk menentukan dateline penyelesaian proyek	Bekerja sama dengan siswa untuk menentukan batas waktu pengerjaan proyek.
Pertemuan 2			
4	Monitoring proyek dan kemajuan siswa	Mengawasi pekerjaan siswa selama pembuatan proyek	Mengawasi proses pengerjaan proyek siswa, memberikan bimbingan jika diperlukan.

Pertemuan 3			
5	Presentasi/Penilaian hasil	Membimbing setiap kelompok melakukan publikasi karya hasil pengerjaan proyek	Membimbing kelompok dalam mempresentasikan hasil proyek mereka secara efektif.
6	Evaluasi pengalaman	Memberi kesempatan kepada siswa untuk memaparkan pengalaman yang didapatkan saat mengerjakan proyek	Memberi kesempatan kepada siswa untuk berbagi pengalaman dan pembelajaran dari proyek yang telah dikerjakan.

Pada penelitian ini, observasi dilakukan terhadap peneliti dalam menerapkan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) berbasis etnosains dimana tujuan dalam observasi ini adalah untuk menilai efektivitas penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) berbasis etnosains dalam meningkatkan literasi sains siswa pada mata pelajaran Biologi di SMA SLUA Saraswati 1 Denpasar.

Aspek yang dinilai dalam rubrik observasi tersebut adalah tahapan yang dilaksanakan, dalam menerapkan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) berbasis etnosains yang meliputi stimulasi pertanyaan mendasar, penetapan topik berbasis etnosains, perancangan proyek bersama siswa, pengaturan jadwal, pemantauan proyek, presentasi hasil, dan evaluasi pengalaman. Setiap tahapan ini dinilai dengan aspek-aspek yang relevan, mencakup kemampuan peneliti dalam memberikan arahan, membimbing siswa, dan memastikan keterlibatan aktif siswa dalam setiap proses pembelajaran berbasis proyek.

Pada pertemuan pertama, peneliti sudah melakukan tahapan pertama, kedua dan ketiga dari model pembelajaran *project based learning* yaitu 1) merumuskan suatu permasalahan dengan memberikan pertanyaan mendasar yang efektif untuk memicu minat siswa terhadap proyek berbasis etnosains; 2) mendesain rencana proyek, dimana peneliti membimbing siswa dalam perencanaan proyek, termasuk membantu siswa memahami alur proyek dan merencanakan langkah-langkah yang akan dilakukan. 3) menyusun jadwal pembuatan proyek, dimana siswa dan peneliti menyepakati jadwal finish untuk proyek yang akan dilakukan.

Pada pertemuan kedua, peneliti fokus pada tahapan yang ke 4) yaitu monitoring proyek dimana pada tahap peneliti melakukan pemantauan dengan baik, memberikan bimbingan sesuai kebutuhan, dan memastikan siswa tetap berada di jalur yang tepat dalam proses pengerjaan proyek. Monitoring ini dilakukan dengan mengawasi pekerjaan setiap kelompok, memfasilitasi diskusi, dan memberikan masukan yang konstruktif. Hal ini penting untuk memastikan bahwa siswa tidak hanya menjalankan proyek secara teknis, tetapi juga memahami konsep-konsep sains dan etnosains yang mendasari proyek mereka.

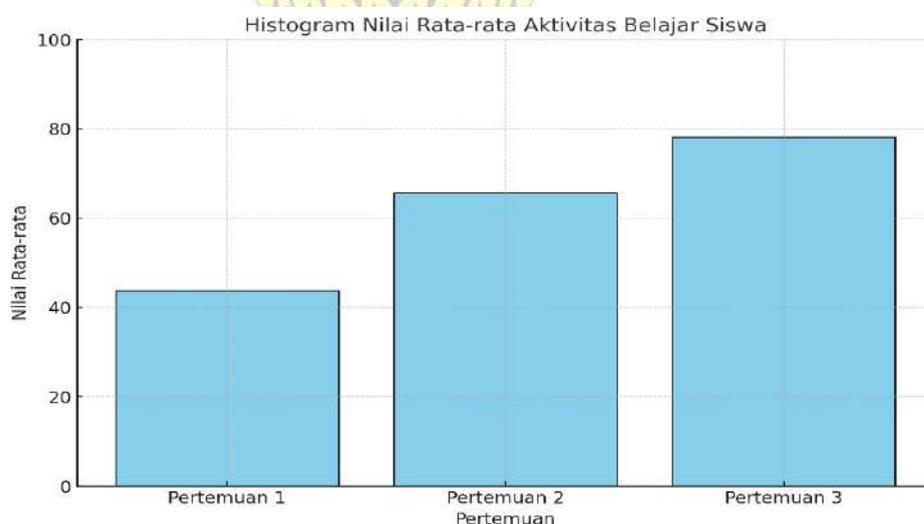
Pada pertemuan ketiga, peneliti melanjutkan dengan tahapan ke 5) yaitu membimbing setiap kelompok dalam melakukan presentasi dan penilaian hasil proyek. Dimana Peneliti mendorong siswa untuk menyampaikan hasil proyek dengan jelas dan mengaitkannya dengan konsep etnosains yang telah dipelajari. Dan tahapan ke 6) evaluasi dan refleksi, dimana peneliti memberikan kesempatan kepada siswa untuk

berbagi pengalaman dan pembelajaran yang mereka peroleh selama proses proyek. Tahapan evaluasi pengalaman ini membantu siswa dalam merefleksikan proses pembelajaran yang telah dilalui, mengidentifikasi pencapaian dan tantangan, serta mengevaluasi pemahaman mereka sendiri terhadap materi yang diajarkan.

b. Hasil Observasi Aktivitas Belajar Siswa Dalam Penerapan Model Pembelajaran *Project Based Learning* Berbasis Etnosains

Table 4.12. Hasil Observasi Aktivitas Siswa

Aktivitas belajar siswa	Nilai Rata-rata
Pertemuan 1	43,75
Pertemuan 2	65,62
Pertemuan 3	78,12



Gambar 4.3. Histogram Hasil Observasi Aktivitas Belajar Siswa

Observasi dalam Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) berbasis

etnosains terhadap literasi sains siswa pada mata pelajaran Biologi di SMA SLUA Saraswati 1 Denpasar. Yang menjadi Fokus utama pada penelitian ini adalah bagaimana mengukur penerapan model PjBL berbasis etnosains dapat meningkatkan literasi sains melalui sejumlah indikator pembelajaran yang mencakup partisipasi aktif, kolaborasi, pemahaman konsep, pemecahan masalah, kreativitas, pemahaman nilai lokal (etnosains), motivasi belajar, serta kemampuan refleksi dan evaluasi diri.

Observasi dalam penelitian ini dilakukan melalui tiga kali pertemuan, dimana dalam kegiatan ini peneliti berusaha berusaha menangkap dinamika perubahan dan perkembangan keterampilan siswa dalam memahami materi dengan pendekatan yang menghubungkan antara sains modern dan etnosains. Berdasarkan histogram pada gambar 4.4. tersebut menunjukkan bahwa pada pertemuan pertama, rata-rata skor yang diperoleh siswa adalah 43,75, pertemuan kedua, skor rata-rata siswa meningkat secara signifikan menjadi 65,62, dan pada pertemuan ketiga, skor rata-rata siswa meningkat lagi menjadi 78,12.

Hasil dari observasi dalam penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran PjBL berbasis etnosains mampu meningkatkan literasi sains siswa. Dimana pada Setiap pertemuan memperlihatkan peningkatan skor rata-rata yang menunjukkan progres dalam penguasaan berbagai keterampilan yang penting dalam literasi sains. Peningkatan ini memperlihatkan bahwa model pembelajaran PjBL berbasis etnosains membantu siswa dalam memahami hubungan antara

sains modern dan kearifan lokal, mengembangkan keterampilan pemecahan masalah, memperdalam motivasi belajar, serta memperkuat pemahaman konsep melalui kegiatan proyek yang kontekstual.

Peningkatan yang signifikan dalam rata-rata skor siswa dari pertemuan pertama hingga ketiga menegaskan bahwa pembelajaran dengan pendekatan PjBL berbasis etnosains dapat memfasilitasi siswa untuk belajar sains dalam konteks yang lebih relevan dan bermakna. Dengan belajar sains melalui proyek yang berkaitan dengan etnosains, siswa tidak hanya memahami teori-teori ilmiah, tetapi juga bagaimana teori-teori tersebut dapat diterapkan dalam kehidupan mereka sehari-hari melalui kebudayaan di daerah mereka masing-masing. Pendekatan ini memungkinkan siswa untuk mengapresiasi nilai-nilai lokal dalam konteks ilmiah, yang pada gilirannya dapat meningkatkan rasa ingin tahu dan minat mereka dalam belajar sains. Selain itu, model PjBL berbasis etnosains juga berperan dalam mengembangkan keterampilan kolaboratif dan kritis yang penting bagi literasi sains.

Melalui kegiatan kelompok, siswa belajar untuk bekerja sama, berkomunikasi dengan efektif, dan menyelesaikan tugas dengan tanggung jawab bersama. Mereka juga belajar untuk menerima umpan balik dari anggota kelompok, memperbaiki diri, dan berpikir kritis dalam mengevaluasi hasil pekerjaan. Proses ini tidak hanya membantu mereka dalam menyelesaikan proyek, tetapi juga memberikan mereka kesempatan untuk mengembangkan keterampilan sosial dan

keterampilan berpikir yang penting untuk keberhasilan dalam pembelajaran sains dan mata pelajaran lainnya.

Sehingga dapat disimpulkan bahwa penerapan model PjBL berbasis etnosains memiliki pengaruh positif terhadap literasi sains siswa, terbukti mampu meningkatkan partisipasi aktif siswa, mendorong kolaborasi yang efektif, memperkuat pemahaman konsep, serta membangun motivasi dan minat belajar yang lebih tinggi.

Penerapan model pembelajaran yang berbasis pada konteks lokal dan kebudayaan dalam upaya meningkatkan literasi sains di kalangan siswa sangat penting dan sekaligus menekankan bahwa literasi sains yang baik tidak hanya melibatkan pemahaman terhadap konsep-konsep ilmiah, tetapi juga pemahaman akan relevansi sains dalam kehidupan sehari-hari yang dihubungkan dengan nilai-nilai budaya dan lokal yang ada.

a. Hasil Penilaian Proyek Siswa

Dalam penelitian ini siswa dibagi menjadi lima kelompok yang terdiri dari 6 dan 7 orang di setiap kelompok. Dari pembagian kelompok tersebut dua kelompok memilih untuk membuat makalah, sementara tiga kelompok lainnya memilih untuk membuat poster. Pilihan tersebut menunjukkan adanya variasi dalam preferensi siswa terhadap bentuk representasi informasi yang mereka anggap paling efektif dalam menyampaikan hasil belajar mereka.

Kelompok yang memilih membuat makalah cenderung lebih fokus pada pemaparan informasi secara mendetail dan mendalam.

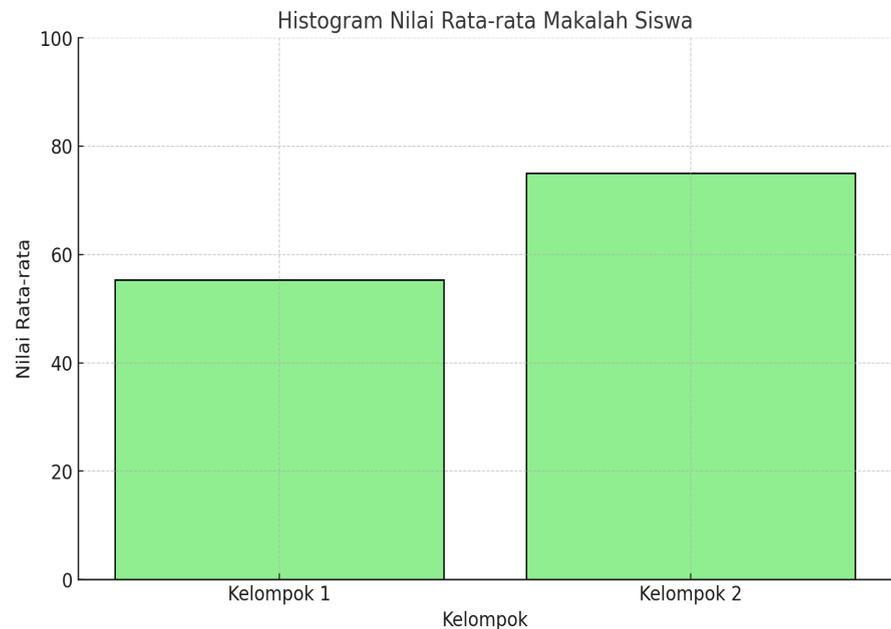
Mereka menyusun argumen, data, dan analisis dengan lebih sistematis dalam bentuk tulisan ilmiah. Makalah yang dihasilkan oleh kedua kelompok ini menunjukkan kemampuan mereka dalam mengembangkan literasi sains yang komprehensif, karena menuntut pemahaman konsep yang baik, keterampilan literasi membaca, serta kemampuan menyusun informasi secara logis dan kohesif. Kelompok ini berhasil menguraikan konsep etnosains dan mengaitkannya dengan konsep-konsep biologi dalam konteks lokal yang relevan.

Tiga kelompok yang memilih untuk membuat poster lebih menekankan pada visualisasi dan penyampaian informasi yang lebih ringkas namun padat. Dalam pembuatan poster, siswa dituntut untuk memilih informasi kunci, menggunakan visualisasi yang menarik, dan menyajikan data secara efisien agar dapat dipahami dengan cepat. Produk poster ini menunjukkan kemampuan literasi visual yang baik dan keterampilan komunikasi yang efektif dalam menyederhanakan konsep-konsep sains, terutama yang berhubungan dengan etnosains.

1. Makalah

Tabel 4.13. hasil penilaian makalah siswa

kelompok	Nilai Rata-rata
1	55.28
2	75



Gambar 4.4. Histogram Hasil Penilaian Makalah Siswa

Dalam penelitian ini, hasil penilaian terhadap dua kelompok siswa yang memilih membuat makalah menunjukkan variasi dalam capaian rata-rata nilai akhir. Penilaian makalah didasarkan pada tiga aspek utama, yaitu konten, struktur, dan penulisan, dengan bobot masing-masing sebesar 60%, 20%, dan 20% dari total nilai.

Berdasarkan rubrik yang tersedia, kelompok pertama memperoleh total nilai akhir sebesar 55,28, sedangkan kelompok kedua mencapai nilai yang lebih tinggi, yaitu 75. Pada aspek konten, nilai kelompok pertama mencapai 36, sementara kelompok kedua memperoleh nilai lebih tinggi sebesar 45. Ini menunjukkan bahwa kelompok kedua mampu menggambarkan fenomena, urgensi, serta membahas teori dan isi dengan lebih mendalam. Pada aspek struktur, kelompok pertama mendapatkan nilai 10 dan kelompok kedua 15, yang menunjukkan perbedaan dalam

kesesuaian penulisan latar belakang, isi, dan kesimpulan dengan format yang diharapkan. Selanjutnya, pada aspek penulisan, kelompok pertama memperoleh nilai 9,28 dan kelompok kedua mencapai nilai 15. Ini mengindikasikan bahwa kelompok kedua lebih baik dalam hal tata cara penulisan, penggunaan referensi yang mutakhir dan relevan, serta kepatuhan terhadap aturan kebahasaan dan kerapihan.

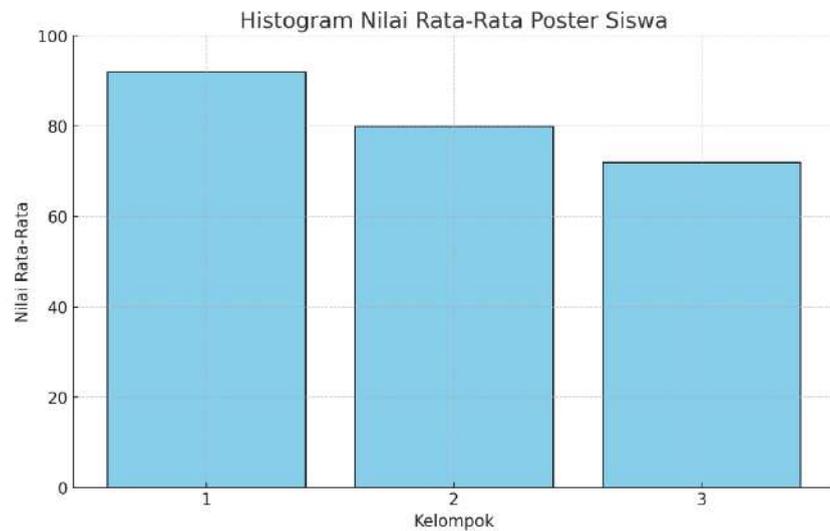
Sehingga dapat disimpulkan bahwa kelompok kedua menunjukkan kinerja lebih unggul dalam penyusunan makalah, yang ditandai dengan kemampuan merangkai informasi secara kohesif dan memenuhi kriteria yang lebih baik pada setiap aspek penilaian. Temuan ini mencerminkan bahwa penerapan model PjBL berbasis etnosains mampu meningkatkan literasi sains, terutama bagi siswa yang aktif dalam penyusunan makalah dengan memperhatikan kualitas konten, struktur, dan penulisan secara optimal.

2. Poster

Berikut adalah table hasil penelitian rata-rat poster siswa

Table 4.14. Hasil Penilaian Rata-Rata Poster Siswa

kelompok	Nilai Rata-rata
1	92
2	80
3	72



Gambar 4.5. Histogram Hasil Penilaian Poster Siswa

Pada penelitian ini, hasil dari tiga kelompok siswa yang memilih membuat poster menunjukkan variasi skor dalam aspek konten, desain, dan keterbacaan pesan. Berdasarkan instrumen penilaian yang mencakup kriteria seperti kesesuaian isi dengan teori, penggunaan bahasa, pemilihan warna, tata letak, dan kejelasan pesan, kelompok-kelompok ini memperoleh rata-rata nilai yang cukup tinggi.

Kelompok pertama memperoleh skor 92, kelompok kedua dengan skor 72, dan kelompok ketiga mendapatkan nilai 80. Sehingga dapat menyimpulkan bahwa penerapan PjBL berbasis etnosains mampu meningkatkan literasi sains melalui media visual seperti poster. Pendekatan ini memberi siswa kesempatan untuk mengembangkan keterampilan ilmiah dan kreatif secara seimbang, mengekspresikan pemahaman sains mereka, dan menyampaikan

informasi dengan metode yang mudah dipahami oleh khalayak luas.

4.1.3. Hasil Analisis Data

a. Uji Hipotesis Dengan *Paired Sample T Test*

Uji *paired sample t Test* digunakan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan rata-rata dua sampel yang berpasangan. Persyaratan dalam uji *paired sample t test* adalah data berdistribusi normal. Uji *paired sample t test* dalam penelitian ini dipakai untuk menjawab rumusan masalah “Bagaimana pengaruh penerapan model *Project Based Learning* berbasis etnosains terhadap literasi sains siswa dalam pelajaran Biologi berdasarkan hasil analisis Pretest dan posttest siswa di SMA SLUA Saraswati 1 Denpasar?”. Untuk menjawab rumusan masalah tersebut, uji *paired sample t test* dilakukan terhadap data Pre-test dan Post-test.

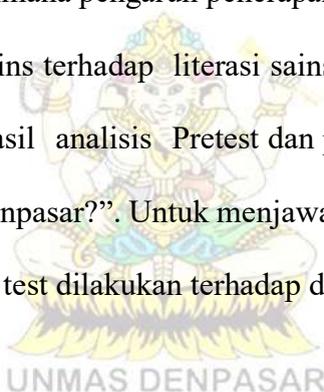


Table 4.15. Uji Hipotesis Dengan *Paired Samples Test*

Pretest	Mean	Std. Devi	Sig. (2-tailed)
Posttest	-18,05556	26,81358	,000

Berdasarkan Tabel menunjukkan bahwa pengujian hipotesis pada data hasil pretest dan posttest diperoleh nilai taraf signifikansi Sig. 2 tailed sebesar 0,000. Hal ini menyatakan bahwa sig. 0,000 < 0,05, maka dapat diputuskan bahwa H0 ditolak dan H1 diterima artinya terdapat perbedaan signifikan antara pretest dengan posttest dalam penerapan model pembelajaran PjBL berbasis etnosains terhadap literasi sains siswa dalam

mata pelajaran biologi di SMA SLUA saraswati 1 Denpasar. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa literasi sains siswa antara *pretest* dan *posttest* berbeda sebelum diberi perlakuan model PjBL berbasis etnosains

4.2. Pembahasan

Secara umum, hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) berbasis etnosains memberikan pengaruh positif terhadap literasi sains siswa kelas XI SMA SLUA Saraswati 1 Denpasar. Hal ini ditunjukkan dengan peningkatan hasil *pre-test* dan *post-test* literasi sains siswa, yang mencerminkan kemampuan mereka untuk memahami, menggunakan, dan mengintegrasikan konsep-konsep sains dalam konteks budaya lokal. Selain itu juga hasil utama dalam penelitian ini didukung oleh hasil proyek siswa, dimana ada 2 jenis proyek yaitu makalah dan poster, 2 kelompok yang membuat makalah dan 3 kelompok yang membuat poster digital.

Penilaian makalah didasarkan pada tiga aspek utama, yaitu konten, struktur, dan penulisan. Penilaian poster digital didasarkan pada tiga aspek utama, yaitu aspek konten, desain, dan keterbacaan pesan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa Selama proses tersebut pembuatan proyek ini siswa didorong untuk memberikan kontribusi pemikiran kritis dalam menyelesaikan proyek yang mengaitkan pengetahuan sains dengan praktik budaya di lingkungan sekitar. Model pembelajaran ini menekankan pentingnya kolaborasi dan partisipasi aktif siswa, sehingga tidak hanya meningkatkan pemahaman mereka terhadap konsep ilmiah, tetapi juga memperkuat apresiasi terhadap kearifan lokal. Dengan cara ini,

pembelajaran menjadi lebih bermakna, autentik, dan relevan dengan kehidupan sehari-hari siswa.

Peningkatan tersebut juga dapat dilihat pada kemampuan siswa dalam mengidentifikasi masalah berbasis budaya lokal, menyusun solusi ilmiah, serta menghasilkan produk yang relevan dengan konsep biologi. Berdasarkan pengamatan selama penelitian, hasil dari pengamatan tersebut menunjukkan bahwa siswa menjadi lebih aktif, kolaboratif, dan terlibat dalam proses pembelajaran. Hasil ini mengindikasikan bahwa integrasi PjBL berbasis etnosains tidak hanya mendukung peningkatan kemampuan akademik siswa, tetapi juga membangun kesadaran mereka terhadap relevansi ilmu pengetahuan dalam kehidupan sehari-hari dan budaya lokal.

Berdasarkan hasil penelitian, menunjukkan bahwa nilai rata-rata hasil *pretest* dan *posttest* berbeda, yaitu nilai rata-rata *pretest* sebesar 47,63 dan sementara nilai rata-rata *posttest* sebesar 63,63. Hasil uji *Independent Sample T-Test* pada taraf signifikansi 5% diperoleh nilai Sig. *2-tailed* sebesar $0,000 < 0,05$, sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima, yang berarti menunjukkan terdapat perbedaan secara signifikan antara nilai rata-rata *pretest* dan *posttest* siswa. Dengan demikian, penerapan model pembelajaran PjBL berbasis etnosains terbukti secara statistik mampu meningkatkan kemampuan literasi sains siswa.

Secara lebih rinci, rata-rata nilai *pretest* siswa menunjukkan angka yang lebih rendah dibandingkan dengan nilai *posttest*, menegaskan bahwa intervensi model pembelajaran ini berhasil meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi biologi, terutama dalam konteks literasi sains. Hasil penelitian ini selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Hidayah dkk., (2024) yang menunjukkan bahwa

literasi sains siswa dengan menggunakan PJBL berbasis etnosains meningkat secara signifikan karena PJBL mendukung kemampuan mengolah, bersikap ilmiah, mengomunikasikan hasil, dan memperhatikan sosial budaya di lingkungan sekitar siswa.

Hasil *paired sample t-test* ini memberikan bukti kuantitatif bahwa model pembelajaran PjBL berbasis etnosains berdampak positif pada pembelajaran siswa. Hasil penelitian ini didukung oleh hasil observasi pada setiap pertemuan terjadi peningkatan terhadap aspek-aspek yang berkaitan dengan aktivitas belajar siswa yaitu aspek pemahaman konsep, kemampuan berpikir kritis, dan penerapan pengetahuan ilmiah dalam konteks budaya lokal. Pada pertemuan pertama menunjukkan bahwa siswa masih dalam proses penyesuaian terhadap pendekatan pembelajaran yang diterapkan, pertemuan kedua, dan ketiga skor rata-rata siswa meningkat secara signifikan.

Peningkatan ini menggambarkan adanya perkembangan pemahaman siswa terhadap materi dan model pembelajaran yang diterapkan. Hasil ini menunjukkan bahwa sebagian besar siswa telah mampu menguasai keterampilan yang diharapkan dalam model PjBL berbasis etnosains, terutama dalam aspek pemahaman konsep, pemecahan masalah, kreativitas, serta refleksi dan evaluasi diri. Hasil ini relevan dengan penelitian Hanum dkk., (2023) yang menyatakan bahwa perangkat pembelajaran berbasis proyek berbasis etnosains dikategorikan sangat layak dan dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa.

Hasil penelitian ini juga relevan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sulistyowati dkk., (2020) yang menunjukkan bahwa aktivitas belajar siswa setelah

menggunakan model PjBL berbasis etnosains lebih tinggi dibandingkan dengan aktivitas belajar siswa sebelum menggunakan model PjBL berbasis etnosains. Penelitian oleh Nasir, dkk., (2023) menunjukkan bahwa terdapat pengaruh model PjBL berbasis etnosains terhadap keterampilan berpikir kreatif siswa kelas V SDN Kleco 1. Kemudian penelitian yang dilakukan oleh Wanggi dkk., (2023), juga terdapat pengaruh model pembelajaran *Project Based Learning* terintegrasi etnosains terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa pada mata pelajaran IPA kelas VII di SMPN 2 Pujut.

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa peningkatan yang signifikan dalam rata-rata skor siswa dari pertemuan pertama hingga ketiga menegaskan bahwa pembelajaran dengan pendekatan PjBL berbasis etnosains dapat memfasilitasi siswa untuk belajar sains dalam konteks yang lebih relevan dan bermakna. Dengan belajar sains melalui proyek yang berkaitan dengan etnosains, siswa tidak hanya memahami teori-teori ilmiah, tetapi juga bagaimana teori-teori tersebut dapat diterapkan dalam kehidupan mereka sehari-hari melalui kebudayaan di daerah masing-masing

Berdasarkan hasil penelitian ini, beberapa rekomendasi dapat diajukan. Pertama, kompetensi guru perlu ditingkatkan melalui pelatihan untuk mengimplementasikan model PjBL berbasis etnosains secara efektif. Kedua, pengembangan materi pembelajaran berbasis budaya lokal harus terus diupayakan agar relevansi dan efektivitas pembelajaran meningkat. Ketiga, perlu adanya peningkatan sarana dan prasarana, seperti laboratorium dan bahan ajar berbasis budaya lokal, untuk mendukung implementasi model ini secara optimal.

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penerapan model PjBL berbasis etnosains secara signifikan meningkatkan literasi sains siswa, membantu mereka menghubungkan konsep ilmiah dengan konteks budaya lokal, serta meningkatkan motivasi, kolaborasi, dan partisipasi aktif dalam pembelajaran. Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) berbasis etnosains secara signifikan meningkatkan literasi sains siswa SMA SLUA Saraswati 1 Denpasar.

Signifikansi penelitian ini terletak pada integrasi etnosains dalam pembelajaran biologi, yang menciptakan pengalaman belajar yang lebih kontekstual dan bermakna. Pendekatan ini tidak hanya mendukung siswa dalam menghubungkan ilmu pengetahuan dengan praktik budaya lokal tetapi juga meningkatkan motivasi belajar mereka, sehingga berdampak pada kualitas pendidikan yang lebih baik. Dampak dari penelitian ini adalah guru memperoleh wawasan baru dalam menyusun strategi pembelajaran yang inovatif dan efektif, sementara siswa mendapatkan keterampilan penting abad ke-21, seperti kolaborasi, kritis, komunikasi, dan kreativitas. Penelitian ini juga memberikan kontribusi penting bagi pengembangan kurikulum yang lebih relevan dan berkelanjutan, khususnya dalam mata pelajaran biologi di tingkat SMA.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian, maka terdapat beberapa saran yang dapat dijadikan bahan pertimbangan bagi berbagai pihak. Saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Bagi Guru

- a. Guru sebaiknya mengupayakan tindak lanjut pada pembelajaran biologi dengan menerapkan model pembelajaran *project based learning* berbasis etnosains untuk meningkatkan kemampuan literasi sains siswa agar kemampuan literasi sains siswa dapat terasah dan dimaksimalkan sebaik mungkin.
- b. Bagi guru yang menerapkan model pembelajaran *project based learning* berbasis etnosains perlu memiliki manajemen waktu yang baik karena penerapan model pembelajaran *project based learning* memerlukan waktu yang lebih banyak sehingga tahapan model pembelajaran *project based learning* dapat terlaksana dan memperoleh hasil yang maksimal.

2. Bagi Siswa

- a. Ketika pelaksanaan kegiatan pembelajaran biologi dengan menerapkan model pembelajaran *project based learning* berbasis etnosains sebaiknya siswa dapat terlibat sepenuhnya dalam kerja kelompok, sehingga siswa dapat meningkatkan kualitas dan keberhasilan proyeknya.
- b. Siswa sebaiknya harus lebih aktif dan berani untuk mengemukakan ide-ide atau gagasan yang dimiliki tanpa rasa takut dengan pandangan orang lain,

sehingga hal itu dapat membantu siswa dalam meningkatkan kemampuan literasi sains.

3. Bagi Sekolah

Pelaksanaan model pembelajaran *project based learning* berbasis etnosains tidak akan berjalan dengan baik tanpa adanya fasilitas yang memadai. Untuk itu, peran sekolah sangat dibutuhkan untuk menjamin fasilitas yang dibutuhkan selama proses pembelajaran

4. Bagi Peneliti Selanjutnya

- a. Banyak sekali proyek inovatif yang dapat digunakan untuk mendukung proses pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *project based learning* berbasis etnosains, sehingga peneliti lain diharapkan dapat membuka wawasan tentang proyek apa saja yang sesuai dan dapat diterapkan dalam pembelajaran di kelas.
- b. Peneliti selanjutnya diharapkan untuk meneliti lebih mendalam penggunaan model pembelajaran *project based learning* berbasis etnosains yang dapat ditinjau dari banyak aspek tidak hanya dari kemampuan literasi sains saja.

DAFTAR PUSTAKA

- Afandi, Sajidan, Akhyar, M., & Suryani, N. (2019). Development frameworks of the Indonesian partnership 21 st -century skills standards for prospective science teachers: A Delphi study. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 8(1), 89–100. <https://doi.org/10.15294/jpii.v8i1.11647>.
- Alma Aliya Jacinda, Surtikanti, H., & Riandi. (2023). Pembelajaran berbasis etnosains pada materi biologi untuk meningkatkan prestasi belajar siswa : kajian literatur. *Asian Journal Collaboration of Social Environmental and Education*, 1(1), 18–24. <https://doi.org/10.61511/ajcsee.v1i1.2023.142>.
- Amanda, L., Yanuar, F., & Devianto, D. (2019). Uji Validitas dan Reliabilitas Tingkat Partisipasi Politik Masyarakat Kota Padang. *Jurnal Matematika UNAND*, 8(1), 179. <https://doi.org/10.25077/jmu.8.1.179-188.2019>
- Andini, Y. F., Fitri, R., & Rahmi, Y. L. (2022). Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Etnosains pada Mata Pelajaran Biologi untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik: Literatur Review. *Spizaetus: Jurnal Biologi dan Pendidikan Biologi*, 3(3), 72. <https://doi.org/10.55241/spibio.v3i3.70>
- Basam, F., Rusilowati, A., & Ridlo, S. (2018). Profil Kompetensi Sains Siswa dalam Pembelajaran Literasi Sains Berpendekatan Inkuiri Saintifik. *PSEJ (Pancasakti Science Education Journal)*, 3(1), 1. <https://doi.org/10.24905/psej.v3i1.800>
- Chiang, C. L., & Lee, H. (2016). *The Effect of Project-Based Learning on Learning Motivation and Problem-Solving Ability of Vocational High School Students*, 6(9). <https://doi.org/10.7763/AJHET.2016.V6.779>.
- Coleman, B. D., & Fuoss, R. M. (1955). Quaternization Kinetics. I. Some Pyridine Derivatives in Tetramethylene Sulfone. *Journal of the American Chemical Society*, 77(21), 5472–5476. <https://doi.org/10.1021/ja01626a006>.
- Furadantin, N. R. (2018). Analisis Data Menggunakan Aplikasi SmartPLS v.3.2.7 2018. *Academia (Accelerating the world's research)*, 2. Diambil dari https://scholar.google.com/scholar?q=related:2uQwPffimx4J:scholar.google.com/&scioq=analisis+data+menggunakan+smartPLS&hl=id&as_sdt=0,5
- Gormally, C., Brickman, P., & Lut, M. (2012). Developing a test of scientific literacy skills (TOSLS): Measuring undergraduates' evaluation of scientific information and arguments. *CBE Life Sciences Education*, 11(4), 364–377. <https://doi.org/10.1187/cbe.12-03-0026>.
- Grilli, L., Pennoni, F., Rampichini, C., & Romeo, I. (2016). Exploiting timss and pirls combined data: Multivariate multilevel modelling of student achievement1. *Annals of Applied Statistics*, 10(4), 2405–2426. <https://doi.org/10.1214/16-AOAS988>.

- Hanum*, L., Hasan, M., Pada, A. U. T., Rahmatan, H., Rahmayani, R. F. I., Elisa, E., & Yusrizal, Y. (2023). Development of Learning Devices Based on Ethnoscience Project Based Learning to Improve Students' Critical Thinking Skills. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 11(2), 288–305. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v11i2.28294>.
- Hasibuan, H. Y., Syarifudin, E., Suherman, & Santosa, C. A. H. F. (2023). Ethnoscience as the Policy Implementation of Kurikulum Merdeka in Science Learning: A Systematic Literature Review. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(8), 366–372. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i8.4500>.
- Hidayah, A., Rokhimawan, M. A., & Suherman, R. (2024). Implementation of ethnoscience-based PjBL on science literacy learning outcomes. *Journal of Innovation in Educational and Cultural Research*, 5(3), 398–407. <https://doi.org/10.46843/jiecr.v5i3.1278>.
- Hikmawati, H., Suastra, I. W., & Pujani, N. M. (2020). Ethnoscience-Based Science Learning Model to Develop Critical Thinking Ability and Local Cultural Concern for Junior High School Students in Lombok. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 7(1), 60–66. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v7i1.530>.
- Husain, H. (2024). Analisis Kemampuan Literasi Sains Siswa SMA Negeri Makassar, 7(2), 175–183.
- Ida, F. F., & Musyarofah, A. (2021). Validitas dan Reliabilitas dalam Analisis Butir Soal. *Al-Mu'Arrib: Journal of Arabic Education*, 1(1), 34–44. <https://doi.org/10.32923/al-muarrib.v1i1.2100>.
- Kähler, J., Hahn, I., & Köller, O. (2020). The development of early scientific literacy gaps in kindergarten children. *International Journal of Science Education*, 42(12), 1988–2007. <https://doi.org/10.1080/09500693.2020.1808908>.
- Kamaruddin, I., Subrayanti, D., Purhanudin, M. S. V., & Amri, N. N. (2024). Project Based Learning (PjBL) Berbasis Etnosains Untuk Meningkatkan Ketrampilan Berpikir Kritis Mahasiswa : Tinjauan Pustaka, 06(03), 17734–17743.
- Kurniawan, R., & Syafriani, S. (2021). Praktikalitas dan Efektivitas Penggunaan E-Modul Fisika SMA Berbasis Guided Inquiry Terintegrasi Etnosains untuk Meningkatkan Berpikir Kritis Peserta Didik. *Jurnal Eksakta Pendidikan (Jep)*, 5(2), 135–141. <https://doi.org/10.24036/jep/vol5-iss2/572>.
- Laksana, D. N. L. (2024). Pengembangan Media Pembelajaran Literasi Dan Numerasi Berbasis Budaya Lokal Untuk Siswa SD Kelas Rendah. *JKTP: Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, 7(1), 012. <https://doi.org/10.17977/um038v7i12024p012>.
- Lestari, S. P. (2018). Analisis Literasi Sains Mahasiswa Program Studi Pendidikan

Biologi UIN Raden Intan Lampung. *Repository of State Islamic University of Raden Intan Lampung*, 5–24.

- Maharaswati, U. (2024). Enhancing Ethnoscience Education Through AI: A Sustainable Learning Approach for Pre-service Teachers, *1*, 79–89.
- Maros, M., Korenkova, M., Fila, M., Levicky, M., Maros, M., Korenkova, M., ... Levicky, M. (2023). Project-based learning and its effectiveness : evidence from Slovakia. <https://doi.org/10.1080/10494820.2021.1954036>.
- Media, P., Video, P., Islamic, T., Materi, P., Tumbuhan, P., Meningkatkan, U., ... Wahyudi, E. K. O. (2024). Program Studi Pendidikan Guru Madrasah Pascasarjana Uin Khas Jember Juni 2024.
- Melinda, V., & Zainil, M. (2020). Penerapan Model Project Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Sekolah Dasar (Studi Literatur). *Jurnal pendidikan tambusai*, *4*, 1526–1539. Diambil dari <https://jptam.org/index.php/jptam/article/download/618/545>
- Muzdalifah, A., Arafat, Y., & Selegi, S. F. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning Berbasis Etnosains Terhadap Hasil Belajar SBdP di SD Muhammadiyah Prabumulih. *Scientia: Jurnal Hasil Penelitian*, *8*(1), 37–46. <https://doi.org/10.32923/sci.v8i1.3372>.
- Nurfaidah, S. S. (2017). Analisis Aspek Literasi Sains Pada Buku Teks Pelajaran Ipa Kelas V Sd. *Mimbar Sekolah Dasar*, *4*(1), 56–66. <https://doi.org/10.53400/mimbar-sd.v4i1.5585>.
- Nurmasyitah, N. (2021). Analisis Keterampilan Mengajar Mahasiswa Pendidikan Fisika Pada Mata Kuliah Microteaching. *Jurnal Pendidikan Fisika*, *9*(1), 102. <https://doi.org/10.24127/jpf.v9i1.3527>.
- Pamungkas, A., Subali, B., & Lunuwih, S. (2017). Implementasi Model Pembelajaran IPA Berbasis Kearifan Lokal untuk Meningkatkan Kreativitas dan Hasil Belajar Siswa Implementation of Science Learning Model Based on Local Wisdom to Improve Creativity and Student Learning Outcomes. *Jurnal Inovasi Pendidikan Ipa*, *3*(2), 118–127.
- Pendidikan, J., Konseling, D., Fitriyah, A., Ramadani, S. D., Buchari, A., Pada, G., ... Daniel, F. (2021). STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics): Pembelajaran untuk Memberdayakan Keterampilan Abad ke-21. *Journal of Education*, *3*(1), 1–18. <https://doi.org/10.26737/jpmi.v1i1.76>.
- PIRLS. (2021). About PIRLS 2021, 2011. Diambil dari <https://timssandpirls.bc.edu/pirls2011/index.html>.
- Pratiwi, S. N., Cari, C., & Aminah, N. S. (2019). Pembelajaran IPA abad 21 dengan literasi sains siswa. *Jurnal Materi dan Pembelajaran ...*, *9*, 34–42. Diambil dari

<https://jurnal.uns.ac.id/jmpf/article/view/31612%0Ahttps://jurnal.uns.ac.id/jmpf/article/download/31612/21184>.

- Rahmila, R., Iriani, R., Kusasi, M., & Leny, L. (2022). Pengembangan Media Poster Melalui Aplikasi Canva Bermuatan Etnosains Pada Meteri Koloid Untuk Meningkatkan Motivasi Dan Hasil Belajar. *Quantum: Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*, 13(2), 188. <https://doi.org/10.20527/quantum.v13i2.13079>.
- Rikizaputra, R., Festiyed, F., Diliarosta, S., & Firda, A. (2021). Pengetahuan Etnosains Guru Biologi di SMA Negeri Kota Pekanbaru. *Journal of Natural Science and Integration*, 4(2), 186. <https://doi.org/10.24014/jnsi.v4i2.14257>.
- Sari, E., Setiawan, D., & Ayu, I. (2021). Peningkatan Literasi Sains melalui Pembelajaran Energi dan Perubahannya Bermuatan Etnosains pada Pengasapan Ikan. *Panthera: Jurnal Ilmiah Pendidikan Sains dan Terapan*, 1(1), 25–36. <https://doi.org/10.36312/pjipst.v1i1.11>.
- Sudarmin. (2014). Pendidikan karakter, etnosains dan kearifan lokal. *Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, UNNES*, 1–139.
- Sudarmin, S., Mursiti, S., & Asih, A. G. (2018). The use of scientific direct instruction model with video learning of ethnoscience to improve students' critical thinking skills. *Journal of Physics: Conference Series*, 1006(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1006/1/012011>.
- Sulistiyowati, S., Reffiane, F., & Handayani, D. E. (2020). Pengaruh model pembelajaran project based learning berbasis etnosains tema ekosistem terhadap aktivitas belajar siswa. *Jurnal Pendidikan Surya Edukasi (JPSE)*, 6(2), 120–132. <https://doi.org/10.37729/jpse.v6i2.6802>.
- Sumarni, W., Faizah, Z., Subali, B., Wiyanto, W., & Ellianawati. (2020). The urgency of religious and cultural science in stem education: A meta data analysis. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 9(4), 1045–1054. <https://doi.org/10.11591/ijere.v9i4.20462>.
- Susanto, S. (2023). Pengembangan Alat Dan Teknik Evaluasi Tes Dalam Pendidikan. *Jurnal Tarbiyah Jamiat Kheir*, 1(1), 51–60.
- Syofyan, H., & Trisia Lusiana Amir. (2019). Penerapan Literasi Sains Dalam Pembelajaran Ipa Untuk Calon Guru Sd. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 10(2), 35–43. <https://doi.org/10.21009/jpd.v10i2.13203>.
- Techakosit, S., & Wannapiroon, P. (2015). Connectivism Learning Environment in Augmented Reality Science Laboratory to Enhance Scientific Literacy. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 174(2), 2108–2115. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.02.009>.
- Vasset, F. P., & Sundal, H. (2024). Paediatric nursing: Implementation and evaluation of

- project-based learning in nursing studies. *Social Sciences and Humanities Open*, 10(July 2023). <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2024.101022>.
- Wanggi, S. L., Santoso, D., & Lestari, T. A. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning Terintegrasi Etnosains Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Pada Mata Pelajaran IPA Kelas VII di SMPN 2 Pujut. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 8(4), 1920–1926. <https://doi.org/10.29303/jipp.v8i4.1660>.
- Wibowo, T., & Ariyatun, A. (2020). Kemampuan Literasi Sains Pada Siswa Sma Menggunakan Pembelajaran Kimia Berbasis Etnosains. *Edusains*, 12(2), 214–222. <https://doi.org/10.15408/es.v12i2.16382>.
- Widiawati, W., Sarifah, I., & Nurjannah, N. (2023). Perbedaan Pembelajaran Berbasis Proyek dan Pembelajaran Berbasis Masalah Dalam Meningkatkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Ditinjau Dari Motivasi Berprestasi. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, 9(1), 223–230. <https://doi.org/10.31949/educatio.v9i1.4426>.
- Widodo, F., & Sriyanto, S. (2022). Model Project Based Learning dalam Pembelajaran Daring di SMP Negeri 5 Wadaslintang. *Proceedings Series on Social Sciences & Humanities*, 3, 509–512. <https://doi.org/10.30595/pssh.v3i.320>.
- Yang, G., Badri, M., Al Rashedi, A., & Almazroui, K. (2018). The role of reading motivation, self-efficacy, and home influence in students' literacy achievement: a preliminary examination of fourth graders in Abu Dhabi. *Large-Scale Assessments in Education*, 6(1). <https://doi.org/10.1186/s40536-018-0063-0>.
- Yang, S., Brossard, D., Li, N., & Barolo Gargiulo, L. (2024). Bridging gaps in COVID-19 vaccine knowledge: Effects of multimodal narratives on message elaboration and recall across science literacy levels. *Clinical Epidemiology and Global Health*, 28(September 2023), 101681. <https://doi.org/10.1016/j.cegh.2024.101681>.
- Zainab, Z., Wati, M., & Miriam, S. (2017). Pengembangan Instrumen Kognitif Literasi Sains Pada Pokok Bahasan Tekanan Di Kelas Viii Smp Kota Banjarmasin. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 1(3), 113. <https://doi.org/10.20527/jipf.v1i3.1014>.

LAMPIRAN – LAMPIRAN

Lampiran 01. hasil pretest keterampilan literasi sains

Indictor	Nomor soal	Pencapaian siswa setiap indikator
Mengidentifikasi argumen ilmiah yang valid	2	Jumlah siswa benar: 15 Skor maksimal :30 Persentase :50 %
	6	Jumlah siswa benar : 10 Skor maksimal: 30 Persentase:33 %
Mengevaluasi validitas sumber	5	Jumlah siswa benar: 12 Skor maksimal: 30 Persentase: 70 %
	7	Jumlah siswa benar : 8 Skor maksimal: 30 Persentase: 27%
Membedakan antara jenis sumber; mengidentifikasi bias, otoritas, dan keandalan	1	Jumlah siswa benar: 8 Skor maksimal: 30 Persentase: 27%
	6	Jumlah siswa benar: 28 Skor maksimal: 30 Persentase: 93%
	10	Jumlah siswa benar: 16 Skor maksimal: 30 Persentase: 53%
	12	Jumlah siswa benar: 28 Skor maksimal: 30 Persentase: 93%
	14	Jumlah siswa benar: 29 Skor maksimal: 30 Persentase: 97%
	15	Jumlah siswa benar: 24 Skor maksimal: 30 Persentase :807%
	16	Jumlah siswa benar: 5 Skor maksimal: 30 Persentase: 17%
	17	Jumlah siswa benar: 20 Skor maksimal: 30 Persentase: 67%
	21	Jumlah siswa benar: 18 Skor maksimal: 30 Persentase: 60 %
23	Jumlah siswa benar: 12 Skor maksimal: 30	

		Persentase: 40%
	25	Jumlah siswa benar: 4 Skor maksimal: 30 Persentase: 13 %
Memahami elemen-elemen desain penelitian dan bagaimana pengaruhnya terhadap temuan/kesimpulan ilmiah:	3	Jumlah siswa benar: 12 Skor maksimal: 30 Persentase: 40 %
	4	Jumlah siswa benar: 12 Skor maksimal: 30 Persentase: 40 %
	8	Jumlah siswa benar: 16 Skor maksimal: 30 Persentase: 53 %
	9	Jumlah siswa benar: 25 Skor maksimal: 30 Persentase: 83 %
	11	Jumlah benar : 17 Skor maksimal: 30 Persentase: 56 %
	13	Jumlah siswa benar: 16 Skor maksimal: 30 Persentase: 53 %
	18	Jumlah siswa benar: 24 Skor maksimal: 30 Persentase: 80 %
	19	Jumlah siswa benar: 22 Skor maksimal: 30 Persentase: 30 %
	20	Jumlah siswa benar: 10 Skor maksimal: 30 Persentase: 33 %
	22	Jumlah benar : 16 Skor maksimal: 30 Persentase: 30 %
	24	Jumlah siswa benar: 24 Skor maksimal: 30 Persentase: 80 %
	27	Jumlah siswa benar: 11 Skor maksimal: 30 Persentase: 38 %
	28	Jumlah siswa benar: 13 Skor maksimal: 30 Persentase: 43 %
	29	Jumlah siswa benar: 19 Skor maksimal: 30 Persentase: 63 %
	30	Jumlah siswa benar: 15 Skor maksimal: 30 Persentase: 50 %

Lampiran 02. Hasil posttest keterampilan literasi sains

Indictor	Nomor soal	Pencapaian siswa setiap indikator
Mengidentifikasi argumen ilmiah yang valid	2	Jumlah siswa benar: 27 Skor maksimal :30 Persentase :90 %
	6	Jumlah siswa benar : 33 Skor maksimal: 30 Persentase: 90,91 %
Mengevaluasi validitas sumber	5	Jumlah siswa benar: 26 Skor maksimal: 30 Persentase: 86 %
	7	Jumlah siswa benar : 23 Skor maksimal: 30 Persentase: 76%
Membedakan antara jenis sumber; mengidentifikasi bias, otoritas, dan keandalan:	1	Jumlah siswa benar: 18 Skor maksimal: 30 Persentase: 60%
	6	Jumlah siswa benar: 33 Skor maksimal: 30 Persentase: 90,91%
	10	Jumlah siswa benar: 20 Skor maksimal: 30 Persentase: 67%
	12	Jumlah siswa benar: 33 Skor maksimal: 30 Persentase: 90,91%
	14	Jumlah siswa benar: 33 Skor maksimal: 30 Persentase: 90,91%
	15	Jumlah siswa benar: 29 Skor maksimal: 30 Persentase : 96%
	16	Jumlah siswa benar: 3 Skor maksimal: 30 Persentase: 10 %
	17	Jumlah siswa benar: 24 Skor maksimal: 30 Persentase: 80%
	21	Jumlah siswa benar: 25 Skor maksimal: 30 Persentase: 83 %
	23	Jumlah siswa benar: 24 Skor maksimal: 30 Persentase: 80%
25	Jumlah siswa benar: 11 Skor maksimal: 30 Persentase: 36 %	

Memahami elemen-elemen desain penelitian dan bagaimana pengaruhnya terhadap temuan/kesimpulan ilmiah:	3	Jumlah siswa benar: 19 Skor maksimal: 30 Persentase: 63 %
	4	Jumlah siswa benar: 15 Skor maksimal: 30 Persentase: 50 %
	8	Jumlah siswa benar: 26 Skor maksimal: 30 Persentase: 86 %
	9	Jumlah siswa benar: 24 Skor maksimal: 30 Persentase: 80 %
	11	Jumlah benar : 28 Skor maksimal: 30 Persentase: 93 %
	13	Jumlah siswa benar: 24 Skor maksimal: 30 Persentase: 80 %
	18	Jumlah siswa benar: 27 Skor maksimal: 30 Persentase: 90 %
	19	Jumlah siswa benar: 31 Skor maksimal: 30 Persentase: 103,3 %
	20	Jumlah siswa benar: 24 Skor maksimal: 30 Persentase: 80 %
	22	Jumlah benar : 16 Skor maksimal: 30 Persentase: 30 %
	24	Jumlah siswa benar: 32 Skor maksimal: 30 Persentase: 106.67%
	27	Jumlah siswa benar: 16 Skor maksimal: 30 Persentase: 53 %
	28	Jumlah siswa benar: 13 Skor maksimal: 30 Persentase: 43 %
	29	Jumlah siswa benar: 23 Skor maksimal: 30 Persentase: 76 %
	30	Jumlah siswa benar: 31 Skor maksimal: 30 Persentase: 96.77 %

Lampiran 03. Hasil penilaian makalah siswa kelompok 1

BAGIAN MAKALAH			NILAI				
			1	2	3	4	Jumlah
Konten	Latar Belakang / Pendahuluan	Fenomena		✓			A= 12
		Urgensi		✓			
		Konstruk yang dibahas		✓			
	Isi/Teori/Pembahasan	Teori dari variabel- variabel yang digunakan			✓		
	Kesimpulan				✓		
Struktur	Latar Belakang / Pendahuluan			✓			B= 6
	Isi/Teori/Pembahasan			✓			
	Kesimpulan			✓			
Penulisan	Tata Cara Penulisan	Pengutipan, Tabel & Simbol Statistik, Daftar Pustaka		✓			C= 13
	Referensi	Jumlah	✓				
		Kebaharuan (referensi maksimal 10 tahun terakhir)	✓				
		Relevansi (kesesuaian referensi dengan konstruk yang dibahas	✓				
	Kerapihan	PUEBI (Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia)		✓			
Pengetikan			✓				
Kebersihan (tidak ada noda, tidak lusuh, tidak terlipat-lipat)			✓				

				✓			
<p> Nilai Akhir* A1 = $(A/20) \times 100 \times 60\% = (12/20) \times 100 \times 60\% = 36$ Nilai Akhir* B1 = $(B/12) \times 100 \times 20\% = (6/12) \times 100 \times 20\% = 10$ Nilai Akhir* C1 = $(C/28) \times 100 \times 20\% = (13/28) \times 100 \times 20\% = 9,28$ Total Nilai Akhir** = $A1 + B1 + C1 = 55,28$ </p>							



Makalah kelompok 1

"Mengenal Zat Adiktif yang Tersembunyi dalam Makanan Lokal Indonesia"



Nama Anggota:

1. Arya Dharma Gading
2. I Komang Aswamedha digamajaya Maureska
3. Ida Bagus Devasya Senadika
4. Nabila Intan Pandingan
5. Putu Nanda Pratama
6. Kristiani Amanada Ekaputri
7. Made Yessika Armayanti

SMA (SLUA) SARASWATI 1 DENPASAR

TAHUN AJARAN 2024/2025

DAFTAR ISI

Daftar isi.....	i
BAB I pendahuluan.....	3
1.1 latar belakang.....	3
1.2 Rumusan masalah.....	4
1.3 Tujuan dan manfaat.....	4
BAB II pembahasan.....	5
2.1 Zat adiktif.....	5
2.2 Jenis jenis dan kegunaannya Zat Adiktif.....	6
2.3 Efek Samping.....	7
BAB III. PENUTUP.....	12
3.1. Kesimpulan.....	12
3.2. Saran.....	12
DAFTAR PUSTAKA.....	14



BAB I

(Pendahuluan)

1.1 Latar belakang

Indonesia, sebagai negara kepulauan dengan kekayaan budaya dan kuliner yang melimpah, menawarkan beragam makanan lokal yang dikenal dengan cita rasa yang kaya dan kompleks. Makanan tradisional seperti rendang, sate, kerupuk, dan berbagai jenis sambal merupakan bagian integral dari warisan budaya Indonesia dan menjadi favorit banyak orang. Kelezatan dan kekayaan rasa ini sering kali dihasilkan dari penggunaan berbagai bumbu dan rempah yang berlimpah.

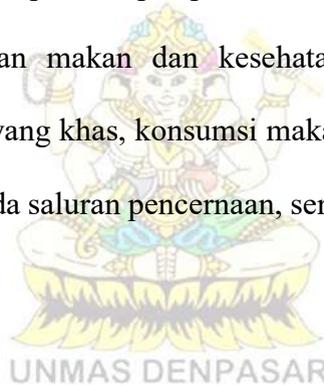
Namun, di balik kelezatan dan kekayaan rasa tersebut, terdapat potensi keberadaan zat adiktif yang dapat mempengaruhi kesehatan dan kebiasaan makan. Zat adiktif ini, baik yang bersifat alami maupun sintetis, sering ditambahkan untuk memperkuat rasa, warna, atau tekstur makanan. Monosodium Glutamate (MSG), sebagai contoh, digunakan secara luas sebagai penyedap rasa untuk memberikan umami yang membuat makanan terasa lebih lezat dan menggugah selera. Meskipun MSG diizinkan penggunaannya dalam batas aman, beberapa penelitian menunjukkan bahwa konsumsi berlebihan dapat berdampak negatif pada kesehatan, termasuk gangguan pencernaan dan reaksi alergi.

Selain MSG, gula adalah bahan lain yang sering digunakan dalam makanan lokal untuk memberikan rasa manis dan meningkatkan daya tarik. Konsumsi gula yang berlebihan dapat berkontribusi pada masalah kesehatan seperti obesitas, diabetes, dan kerusakan

gigi. Dalam konteks makanan tradisional, penggunaan gula dalam jumlah besar sering kali ditemukan pada makanan penutup dan camilan.

Pewarna dan pengawet sintetis juga sering ditambahkan pada beberapa makanan tradisional untuk meningkatkan penampilan dan umur simpan. Penggunaan bahan-bahan ini, meskipun memperpanjang masa simpan makanan, dapat menimbulkan risiko kesehatan jika dikonsumsi dalam jumlah yang berlebihan. Beberapa individu mungkin mengalami reaksi alergi atau sensitivitas terhadap zat-zat ini.

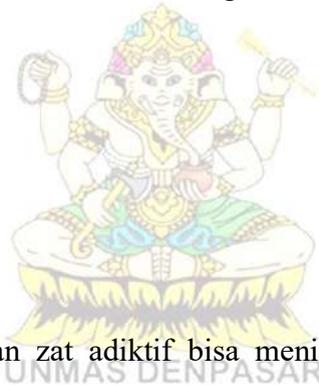
Selain bahan-bahan sintetis, rempah-rempah pedas dalam makanan seperti sambal juga bisa mempengaruhi kebiasaan makan dan kesehatan. Meskipun rempah-rempah memberikan rasa dan aroma yang khas, konsumsi makanan pedas dalam jumlah besar dapat menyebabkan iritasi pada saluran pencernaan, serta berdampak pada pola makan anak-anak dan orang dewasa.



Dengan meningkatnya kesadaran akan kesehatan dan pola makan yang seimbang, penting bagi masyarakat untuk memahami lebih dalam mengenai zat adiktif yang terkandung dalam makanan lokal. Edukasi tentang penggunaan bahan-bahan ini dan dampaknya terhadap kesehatan akan membantu individu membuat keputusan yang lebih bijaksana dalam konsumsi makanan tradisional. Melalui pemahaman yang lebih baik, diharapkan masyarakat dapat menikmati kelezatan makanan lokal sambil menjaga keseimbangan kesehatan yang optimal.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh penggunaan zat adiktif dalam makanan terhadap kesehatan konsumen dalam jangka panjang?
2. Apa saja jenis zat adiktif yang paling sering digunakan dalam makanan dan minuman olahan?
3. Seberapa besar tingkat bahaya zat adiktif tertentu terhadap perkembangan anak-anak dan remaja?
4. Apa dampak psikologis dari ketergantungan pada makanan yang mengandung zat adiktif ?
5. Bagaimana regulasi pemerintah dalam mengontrol penggunaan zat adiktif dalam industri makanan?



1.3 Tujuan dan Manfaat

1. Menghindari Ketergantungan zat adiktif bisa menimbulkan ketergantungan pada makanan tertentu.
2. Mengurangi Risiko Penyakit beberapa zat adiktif dikaitkan dengan peningkatan risiko penyakit kronis
3. Meningkatkan Kesadaran Konsumsi mengetahui zat adiktif dalam makanan membuat kita lebih kritis terhadap produk makanan yang kita konsumsi
4. Mengambil Keputusan yang Lebih Bijak pengetahuan tentang zat adiktif memungkinkan kita untuk membuat keputusan yang lebih bijak saat berbelanja atau memilih makanan

BAB II

(Pembahasan)

2.1 Zat Adiktif

Zat aditif adalah bahan tambahan yang ditambahkan ke dalam makanan atau minuman dalam jumlah kecil untuk meningkatkan kualitasnya. Zat aditif umumnya aman digunakan, tetapi ada beberapa jenis zat aditif yang diduga dapat menimbulkan efek samping bagi kesehatan.

Zat aditif pada makanan adalah semua bahan yang ditambahkan dan dicampurkan ke dalam produk makanan dan minuman selama proses pengolahan, penyimpanan, dan pengemasan. Di Indonesia, zat aditif pada makanan disebut dengan istilah Bahan Tambahan Pangan (BTP).

Produksi dan penjualan seluruh produk makanan dan minuman yang menggunakan zat aditif harus mendapatkan izin edar dan persetujuan Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) agar aman dikonsumsi oleh masyarakat. Zat adiktif dibagi menjadi dua alami dan sintetis/buatan berikut penjelasannya:

Zat Adiktif Alami

adalah zat aditif yang bahan bakunya berasal dari makhluk hidup, misalnya zat pewarna dari tumbuhan, penyedap dari daging hewan, zat pengental dari alga, dan sebagainya.

Zat-zat alami ini pada umumnya tidak menimbulkan efek samping yang membahayakan kesehatan manusia. Sebaliknya, zat aditif buatan bila digunakan melebihi jumlah yang diperbolehkan, dapat membahayakan kesehatan.

Zat Buatan/Sintesis

adalah zat aditif yang diperoleh melalui proses reaksi kimia yang bahan baku pembuatannya berasal dari bahan-bahan kimia.

2.2 Jenis jenis dan kegunaan zat adiktif

1. Zat pemanis

Zat pemanis digunakan untuk menambah rasa manis pada makanan atau minuman.

Contoh zat aditif yang banyak digunakan sebagai pemanis adalah sebagai berikut:

Zat aditif alami: madu, gula tebu, gula kelapa, gula aren, dan pemanis dari buah-buahan.

Zat sintetik: sakarin, aspartam, natrium siklambat, magnesium siklambat, dan dulsin.

2. Zat pengawet

Zat pengawet diberikan bertujuan untuk menghambat proses peruraian oleh bakteri atau jamur. Tujuannya adalah agar makanan dan minuman dapat bertahan lebih lama untuk disimpan. Contoh zat aditif yang banyak digunakan sebagai pengawet adalah sebagai berikut:

Zat aditif alami dan nonalami: gula, garam, dan asam cuka.

Zat sintetik asam: propionat, asam benzoat, natrium benzoat, asam askorbat, asam etanoat, natrium nitrat (NaNO_3), dan natrium nitrit.

3. Zat penyedap rasa

Penggunaan penyedap rasa bertujuan untuk menambah cita rasa makanan agar terasa lebih sedap dan tidak hambar. Contoh zat aditif yang banyak digunakan sebagai penyedap rasa adalah sebagai beriku:

Zat aditif alami: cabai, lada, garam, gula, daun salam, daun jeruk, lengkuas, dan lainnya.

Zat aditif sintetis: vetsin atau monosodium glutamat (MSG), dan essence.

4. Zat pengental

Penggunaan zat aditif sebagai zat pengental adalah untuk mengenyalkan makanan.

Umumnya, zat aditif untuk mengentalkan makanan dicampurkan dengan air. Berikut contohnya:

Zat aditif alami: agar-agar, gelatin dan pati (tepung), dan gum (untuk pembuatan permen karet).

Zat aditif sintetis: zat yang diperbolehkan hanya foodgrade (untuk makanan dan minuman manusia).



5. Zat pewarna

Penggunaan zat pewarna bertujuan untuk memperindah tampilan makanan agar terlihat lebih menarik. Berikut contoh zat aditif yang banyak digunakan sebagai pewarna.

Zat aditif alami: kunyit untuk warna kuning, daun pandan untuk warna hijau, wortel untuk warna oranye, dan lainnya.

Zat aditif sintetis: eritrosin untuk warna merah, fast green untuk pewarna hijau

2.3 Efek Samping

Zat Pemanis

Gula sendiri memiliki banyak sekali manfaatnya sebagai sumber energi bagi tubuh, fermentasi, meningkatkan tekstur dan warna, dan juga bisa sebagai pengawet makanan.

Namun di sisi lain gula sendiri jika dikonsumsi berlebihan dapat mengakibatkan

diabetes, jadi usahakan kita memakai gula tidak berlebihan. Berikut contoh makanan yang memakan gula alami dan buatan:

Makanan dengan Gula Alami:

1. Klepon: Klepon merupakan jajanan tradisional yang menggunakan gula kelapa (gula merah) sebagai isiannya.
2. Dodol: Dodol, seperti dodol Garut, biasanya menggunakan gula kelapa atau gula aren sebagai bahan dasar untuk memberikan rasa manis alami yang lezat.
3. Kolak: Kolak, terutama kolak pisang, menggunakan gula aren atau gula kelapa untuk mempermanis kuah santannya.
4. Gudeg: Gudeg khas Yogyakarta menggunakan gula kelapa untuk memberikan cita rasa manis alami pada masakan **angka muda ini**.

Makanan dengan Gula Buatan:

1. Minuman Sirop: Beberapa minuman sirop tradisional, seperti sirop markisa atau sirup cocopandan, sering menggunakan gula pasir yang merupakan bentuk gula buatan dari tebu.
2. Es Campur: Es campur sering ditambahkan dengan sirop atau gula cair yang berasal dari gula pasir, untuk memberi rasa manis pada berbagai isian seperti buah dan agar-agar.
3. Martabak Manis: Martabak manis biasanya menggunakan gula pasir dalam adonannya untuk memberikan rasa manis, baik pada adonan maupun topping-nya.
4. Teh Manis: Minuman teh manis di banyak warung atau rumah makan sering menggunakan gula pasir untuk memberikan rasa manis yang kuat.

Zat pengawet

Yang seperti kita ketahui bahwa pengawet ini berfungsi untuk mempertahankan kualitas rasa dan tekstur, memperpanjang umur simpan, mencegah pertumbuhan organisme. Efek Jangka Pendeknya adalah mengalami Iritasi lambung, alergi, sakit kepala, dan mual. Efek Jangka Panjangnya Jika dikonsumsi dalam jangka waktu panjang, beberapa pengawet seperti natrium benzoat dan nitrit bisa meningkatkan risiko kanker, gangguan pencernaan, dan merusak keseimbangan bakteri baik di usus. Pada Pertumbuhan manusia Bisa mempengaruhi perkembangan organ tubuh jika dikonsumsi sejak usia dini secara terus-menerus. Berikut contoh makan yang mengandung zat pengawet alami dan buatan:

Makanan dengan Pengawet Alami:

1. Ikan Asin: Ikan asin diawetkan dengan menggunakan garam, yang merupakan pengawet alami. Garam membantu menghilangkan kadar air dalam ikan sehingga menghambat pertumbuhan bakteri.
2. Tempe: Tempe secara tradisional diawetkan melalui proses fermentasi alami menggunakan ragi tempe. Proses ini membantu memanjangkan umur simpan tempe.
3. Dendeng: Dendeng daging sapi diawetkan dengan gula kelapa dan garam sebagai pengawet alami. Pengeringan daging juga mengurangi kadar air untuk memperpanjang masa simpan.
4. Asinan Sayur/Buah: Asinan dibuat dengan menggunakan larutan cuka dan garam sebagai pengawet alami. Cuka menurunkan pH, membuatnya kurang ideal bagi mikroorganisme untuk tumbuh.

Makanan dengan Pengawet Buatan:

1. Sosis Kemasan: Sosis kemasan yang dijual di pasaran sering menggunakan natrium nitrit sebagai pengawet buatan untuk mencegah pertumbuhan bakteri dan mempertahankan warna daging.
2. Mie Instan: Mie instan mengandung bahan pengawet seperti TBHQ (Tertiary Butylhydroquinone) atau natrium benzoat untuk menjaga ketahanan produk dan mencegah perubahan kualitas.
3. Kerupuk Kemasan: Kerupuk kemasan yang dijual secara massal sering mengandung natrium benzoat sebagai pengawet buatan agar lebih tahan lama di suhu ruang.
4. Minuman Kaleng atau Botol: Minuman ringan kemasan sering menggunakan pengawet buatan seperti kalium sorbat atau natrium benzoat untuk mencegah pertumbuhan jamur dan mikroorganisme.

Zat Penyedap Rasa

Makanan Indonesia memiliki ragam rempah-rempah yang memiliki cita rasa yang menggugah selera. Efek jangka pendeknya beberapa orang mengalami gejala seperti sakit kepala, mual, pusing, atau rasa terbakar di dada yang disebut "Chinese Restaurant Syndrome". Efek jangka panjangnya penggunaan MSG dalam dosis tinggi diduga dapat menyebabkan obesitas, hipertensi, dan kerusakan sel saraf. Pada pertumbuhan manusia dapat mengganggu perkembangan saraf dan otak, terutama pada anak-anak yang sensitif terhadap MSG. Berikut makanan Indonesia yang memakai zat penyedap rasa alami dan buatan:

Makanan dengan Penyedap Rasa Alami:

1. Sate Ayam: Sate ayam biasanya menggunakan bumbu kacang dan bahan alami seperti bawang merah, bawang putih, kecap, dan rempah-rempah yang berfungsi sebagai penyedap alami.
2. Sop Buntut (Jawa): Sop buntut menggunakan kaldu tulang, bawang merah, bawang putih, jahe, cengkeh, kayu manis, dan rempah lainnya sebagai penyedap rasa alami. Kaldu yang dimasak lama menghasilkan rasa yang kaya dan alami.
3. Nasi Uduk (Betawi): Nasi uduk menggunakan santan sebagai penyedap alami yang memberikan rasa gurih pada nasi. Selain itu, daun pandan dan daun salam juga menambah aroma alami.
4. Ayam Betutu (Bali): Ayam betutu menggunakan rempah-rempah tradisional seperti kunyit, lengkuas, bawang putih, bawang merah, jahe, dan cabai, yang memberikan rasa pedas dan gurih secara alami.

Makanan dengan Penyedap Rasa Buatan:

1. Mie Instan (seluruh Indonesia): Mie instan biasanya menggunakan monosodium glutamate (MSG) sebagai penyedap rasa.
2. Keripik Singkong Kemasan (seluruh Indonesia): Keripik singkong dalam kemasan sering kali menggunakan penyedap rasa buatan seperti MSG atau maltodekstrin untuk meningkatkan cita rasa gurih pada keripik.
3. Bakso Kemasan (seluruh Indonesia): Bakso instan atau bakso kemasan yang dijual di pasar swalayan biasanya mengandung MSG atau penguat rasa buatan lainnya untuk memperkuat rasa daging yang gurih.

4. Krupuk Kemasan (seluruh Indonesia): Krupuk yang diproduksi secara massal sering mengandung penyedap rasa buatan, seperti MSG, untuk memberikan rasa gurih yang khas pada produk tersebut.

Zat Pengenyal

adalah bahan tambahan makanan yang digunakan untuk meningkatkan atau mempertahankan tekstur makanan agar lebih kenyal atau elastis. Zat pengenyal sering digunakan dalam industri makanan untuk menciptakan atau memperbaiki tekstur pada produk tertentu, terutama makanan yang diharapkan memiliki tekstur kenyal. Efek Jangka Pendek Biasanya aman dalam batas tertentu, tetapi konsumsi berlebihan dapat menyebabkan gangguan pencernaan seperti perut kembung dan diare. Efek Jangka Panjangnya Penggunaan jangka panjang yang berlebihan dapat mengganggu fungsi usus dan pencernaan. Pada Pertumbuhan manusia Tidak memiliki efek langsung pada pertumbuhan, tetapi efek jangka panjang pada kesehatan pencernaan dapat berdampak pada penyerapan nutrisi. Berikut contoh makanan Indonesia yang memakai pengenyal alami dan buatan:

Makanan dengan Zat Pengenyal Alami:

1. Bakso : Bakso sering menggunakan agar-agar (carragenan) yang merupakan bahan alami dari rumput laut sebagai pengenyal untuk memberikan tekstur kenyal pada bola daging.
2. Mie Basah: Mie basah atau mie telur kadang-kadang menggunakan tepung tapioka atau tepung sagu, yang merupakan bahan alami, untuk memberikan tekstur kenyal pada mie.

3. Jelly/Kue Agar-Agar: Agar-agar, yang merupakan bahan alami dari rumput laut, digunakan untuk membuat berbagai jenis jelly atau kue agar-agar dengan tekstur kenyal.

4. Pudding: Pudding tradisional menggunakan tepung jagung sebagai bahan alami yang memberikan tekstur kental dan kenyal.

Makanan dengan Zat Pengenyal Buatan:

1. Mie Instan (seluruh Indonesia): Mie instan sering menggunakan zat pengenyal buatan seperti methylcellulose atau sodium carbonate untuk meningkatkan tekstur dan elastisitas mie.

2. Bakso Kemasan: Bakso yang dijual dalam bentuk kemasan sering mengandung zat pengenyal buatan seperti konjac atau carrageenan untuk menjaga tekstur kenyalnya.

3. Permen Karet: Permen karet menggunakan zat pengenyal buatan seperti gum base yang terdiri dari berbagai bahan sintetis untuk memberikan tekstur elastis dan kenyal saat dikunyah.

4. Produk Olahan Daging: Beberapa produk olahan daging seperti sosis atau nugget kemasan menggunakan zat pengenyal buatan seperti polyphosphate untuk menjaga tekstur daging yang kenyal dan mencegahnya dari menjadi keras atau kering.

Zat Pewarna

adalah bahan tambahan makanan yang digunakan untuk memberikan atau mengubah warna pada makanan dan minuman. Pewarna dapat berasal dari sumber alami atau sintetis, dan digunakan untuk membuat produk lebih menarik secara visual, menandai rasa, atau memastikan konsistensi warna. Efek Jangka Pendeknya adalah Alergi kulit,

gatal-gatal, atau reaksi hipersensitif lainnya. Efek Jangka Panjangnya Beberapa penelitian menunjukkan bahwa zat pewarna buatan seperti tartrazine dapat memicu gangguan perilaku seperti hiperaktivitas pada anak-anak, serta meningkatkan risiko kanker. Pada Pertumbuhan manusia Bisa mempengaruhi perilaku anak-anak, terutama yang mengalami sensitivitas terhadap zat aditif buatan, seperti memicu gangguan perhatian atau hiperaktivitas.. Berikut contoh makanan yang memakai zat pewarna alami dan buatan:

Makanan dengan Pewarna Alami:

1. Kue Cubir (Jawa): Kue cubir sering menggunakan pewarna alami dari daun pandan (untuk warna hijau) dan bit (untuk warna merah) untuk memberikan warna pada adonan kue.
2. Dadar Gulung (Jawa): Dadar gulung menggunakan pewarna alami dari santan dan daun pandan untuk memberi warna hijau pada kulit dadar, serta kakao atau kopi untuk warna coklat.
3. Klepon (seluruh Indonesia): Klepon biasanya menggunakan pewarna alami dari daun pandan untuk warna hijau pada adonan ketan.
4. Es Campur (seluruh Indonesia): Beberapa es campur menggunakan pewarna alami dari buah-buahan seperti jeruk nipis (untuk warna kuning), sirup merah (biasanya dari ekstrak buah atau rempah).

Makanan dengan Pewarna Buatan:

1. Kue Lapis: Kue lapis sering menggunakan pewarna buatan seperti tartrazine (kuning) atau sunset yellow (oranye) untuk memberikan warna yang cerah pada lapisan kue.

2. Permen Karet: Permen karet umumnya menggunakan pewarna buatan seperti Red 40 atau Blue 1 untuk memberikan warna yang menarik dan konsisten.
3. Mie Instan: Mie instan sering mengandung pewarna buatan seperti Yellow 5 atau Sunset Yellow untuk memberikan warna kuning yang khas pada mie.
4. Kue Tart: Kue tart atau kue ulang tahun sering menggunakan pewarna buatan dalam icing atau dekorasi kue untuk memberikan warna yang cerah dan beragam.

