

BAB 2 LANDASAN TEORETIS

2.1 Kajian Teori

2.1.1 Motivasi Belajar

a. Pengertian Motivasi Belajar

Motivasi belajar merupakan salah satu aspek psikologis yang memiliki peran penting dalam menentukan keberhasilan peserta didik dalam mengikuti proses pembelajaran (Fernando yogi et al., 2024). Motivasi pada hakikatnya adalah suatu dorongan internal maupun eksternal yang menggerakkan seseorang untuk bertindak, termasuk dalam aktivitas belajar. mendefinisikan motivasi belajar sebagai keseluruhan daya penggerak dalam diri siswa yang menimbulkan kegiatan belajar, yang menjamin kelangsungan kegiatan belajar, dan memberikan arah pada kegiatan belajar sehingga tujuan yang dikehendaki tercapai (Oktiani, 2017). Senada dengan itu, Hamzah B. Uno (2016) menyatakan bahwa motivasi belajar adalah dorongan internal dan eksternal pada siswa-siswa yang sedang belajar untuk mengadakan perubahan tingkah laku, pada umumnya dengan beberapa indikator atau unsur yang mendukung. Dengan demikian, motivasi belajar bukan hanya sekadar dorongan awal, tetapi juga mencakup kekuatan yang menjaga keberlangsungan serta ketekunan siswa dalam mencapai tujuan Pembelajaran (Rahman & Fuad, 2024).

Dalam konteks pembelajaran IPAS di SMK, motivasi belajar menjadi faktor utama yang menentukan seberapa jauh siswa mampu bertahan menghadapi tantangan dalam belajar, terutama ketika model pembelajaran yang digunakan menuntut keterlibatan aktif, kreativitas, serta keterampilan berpikir tingkat tinggi. Tanpa motivasi yang kuat, peserta didik cenderung cepat menyerah, kurang terlibat dalam proyek, dan hasil belajar tidak tercapai optimal. Oleh karena itu, penelitian tentang pengaruh model pembelajaran terhadap motivasi belajar menjadi penting untuk dikaji.

Grand theory yang mendasari kajian motivasi belajar salah satunya adalah teori motivasi dari Abraham Maslow (1954) yang terkenal dengan hierarki kebutuhan (*hierarchy of needs*). Maslow menjelaskan bahwa motivasi manusia muncul karena adanya kebutuhan yang tersusun secara hierarkis, mulai dari

kebutuhan fisiologis, keamanan, sosial, penghargaan, hingga aktualisasi diri (Agnesia et al., 2024). Dalam pembelajaran, siswa termotivasi untuk belajar apabila kebutuhan-kebutuhan dasar mereka terpenuhi, baik berupa kenyamanan fisik, lingkungan belajar yang aman, penerimaan dari teman sebaya, penghargaan atas usaha, maupun kesempatan untuk mengaktualisasikan diri melalui pencapaian akademik.

Selain Maslow, teori motivasi juga dikembangkan oleh David McClelland (1961) yang menekankan tiga kebutuhan utama dalam motivasi, yaitu kebutuhan berprestasi (*need for achievement*), kebutuhan berafiliasi (*need for affiliation*), dan kebutuhan berkuasa (*need for power*). Dalam pembelajaran, kebutuhan berprestasi sangat relevan dengan motivasi belajar karena siswa yang memiliki dorongan berprestasi tinggi akan berusaha keras mencapai hasil terbaik, bahkan dalam situasi belajar berbasis proyek yang penuh tantangan.

Teori lain yang sering dijadikan landasan adalah teori *Self-Determination* yang menjelaskan bahwa motivasi belajar muncul ketika siswa memiliki otonomi, kompetensi, dan keterhubungan (Mamahit & Situmorang, 2017). Jika siswa merasa memiliki kebebasan dalam belajar, mampu menyelesaikan tugas, dan terhubung secara positif dengan guru serta teman, maka motivasi belajar akan tumbuh dengan baik.

Dengan demikian, *grand theory* motivasi belajar dalam penelitian ini mengacu pada konsep kebutuhan Maslow sebagai landasan utama, yang kemudian diperkuat dengan teori McClelland tentang kebutuhan berprestasi, serta teori *Self-Determination* dari Deci & Ryan yang menekankan pentingnya faktor otonomi dan keterhubungan dalam proses belajar

b. Faktor yang Mempengaruhi Motivasi Belajar

Motivasi belajar siswa tidak muncul begitu saja, tetapi dipengaruhi oleh berbagai faktor (Mamahit & Situmorang, 2017). Faktor-faktor tersebut dapat dibedakan menjadi faktor internal dan faktor eksternal.

- 1) Faktor Internal mencakup kondisi yang ada dalam diri siswa, seperti kesehatan jasmani, kondisi psikologis, minat, dan sikap terhadap belajar. Misalnya, siswa yang memiliki minat besar pada pembelajaran berbasis proyek akan lebih

termotivasi untuk mengikuti setiap tahapannya dibanding siswa yang kurang tertarik.

- 2) Faktor Eksternal meliputi kondisi dari luar diri siswa, seperti lingkungan keluarga, lingkungan sekolah, fasilitas belajar, dukungan guru, metode pembelajaran, dan suasana kelas. Pembelajaran berbasis proyek yang menggunakan media *Google Site* dan produk limbah kayu dapat menjadi faktor eksternal yang mampu meningkatkan motivasi belajar karena menghadirkan pengalaman belajar yang lebih nyata, kolaboratif, dan bermakna.

Selain itu, faktor motivasi juga dipengaruhi oleh adanya tujuan pembelajaran yang jelas, metode pengajaran yang menarik, ketersediaan penghargaan (*reward*), serta iklim kelas yang kondusif. Guru memegang peran kunci dalam menciptakan kondisi ini melalui desain pembelajaran yang relevan dengan kehidupan nyata, seperti integrasi produk limbah kayu yang berkaitan dengan isu lingkungan.

c. Indikator Motivasi Belajar

Untuk mengukur tingkat motivasi belajar siswa dalam penelitian ini digunakan indikator yang dikembangkan oleh (Uno, 2008). Uno menjelaskan bahwa motivasi belajar dapat diamati melalui beberapa ciri khas perilaku yang mencerminkan adanya dorongan internal maupun eksternal dalam diri siswa untuk mencapai keberhasilan. Adapun keenam indikator tersebut meliputi adanya hasrat dan keinginan berhasil, adanya dorongan dan kebutuhan dalam belajar, adanya harapan dan cita-cita masa depan, adanya penghargaan dalam belajar, adanya kegiatan yang menarik dalam belajar, serta adanya situasi belajar yang kondusif. Keenam indikator ini dipandang relevan untuk menilai sejauh mana model *Project Based Learning* terintegrasi *Google Site* dengan produk limbah kayu mampu meningkatkan motivasi belajar siswa dalam pembelajaran IPAS di SMK. Secara lebih rinci disajikan pada Tabel 2.1 berikut ini.

Tabel 2.1 Indikator Motivasi Belajar

No	Indikator Motivasi Belajar	Deskripsi
1	Adanya Hasrat dan Keinginan Berhasil	Siswa menunjukkan tekad dan ambisi untuk mencapai hasil belajar terbaik, ditandai dengan upaya sungguh-sungguh, ketekunan, dan tidak mudah menyerah ketika menghadapi kesulitan.
2	Adanya Dorongan dan Kebutuhan dalam Belajar	Aktivitas belajar muncul karena kebutuhan, baik kebutuhan akademik (menguasai materi), sosial (diakui teman dan guru), maupun pribadi (memenuhi rasa ingin tahu).
3	Adanya Harapan dan Cita-Cita Masa Depan	Motivasi belajar terkait dengan tujuan dan cita-cita jangka panjang, misalnya ingin lulus dengan nilai baik, melanjutkan ke perguruan tinggi, atau sukses di dunia kerja.
4	Adanya Penghargaan dalam Belajar	Siswa termotivasi ketika mendapatkan penghargaan atas usaha dan prestasi, baik berupa nilai, pujian, pengakuan, maupun apresiasi non-material lainnya.
5	Adanya Kegiatan yang Menarik dalam Belajar	Pembelajaran yang disajikan dengan metode inovatif, kontekstual, dan menantang (misalnya PjBL terintegrasi <i>Google Site</i> dengan proyek Ecobrick) membuat siswa lebih tertarik untuk belajar.
6	Adanya Situasi Belajar yang Kondusif	Lingkungan belajar yang aman, nyaman, interaktif, dan mendukung kolaborasi membuat siswa lebih betah, aktif, dan fokus dalam pembelajaran.

Sumber: (Uno, 2008)

2.1.2 Kemampuan Pemecahan Masalah

a. Pengertian Kemampuan Pemecahan Masalah

Kemampuan pemecahan masalah merupakan salah satu keterampilan berpikir tingkat tinggi yang sangat penting dalam dunia Pendidikan (Erny et al., 2017). Pemecahan masalah dapat dipahami sebagai kapasitas seseorang untuk mengidentifikasi suatu permasalahan, memahami data dan informasi yang tersedia, merancang strategi penyelesaian, melaksanakan rencana, serta melakukan evaluasi terhadap hasil yang diperoleh. Dalam proses ini, siswa dituntut untuk tidak hanya mencari jawaban akhir, melainkan juga memperhatikan bagaimana proses berpikir yang dilalui dapat menghasilkan solusi yang logis dan dapat dipertanggung jawabkan. Dengan demikian, kemampuan pemecahan masalah bukanlah

keterampilan sederhana, tetapi melibatkan aktivitas berpikir yang kompleks dan terintegrasi.

Dalam konteks pembelajaran IPAS di SMK, kemampuan pemecahan masalah menjadi semakin penting karena siswa tidak hanya berhadapan dengan soal-soal konseptual, melainkan juga masalah praktis yang berkaitan dengan bidang kriya kayu dan rotan. Siswa perlu mampu menghubungkan teori dengan praktik, misalnya dalam mengelola limbah, merancang produk, atau melakukan perbaikan dalam proses produksi. Hal ini menunjukkan bahwa pemecahan masalah di SMK bersifat kontekstual dan aplikatif sehingga menuntut siswa untuk berpikir sistematis dan kreatif dalam menemukan solusi yang tepat.

Selain itu, kemampuan pemecahan masalah juga berkaitan erat dengan pembentukan karakter siswa. Proses menemukan solusi membutuhkan sikap tekun, teliti, dan percaya diri. Siswa yang terbiasa dilatih untuk menyelesaikan masalah akan memiliki daya juang yang lebih kuat ketika menghadapi tantangan, baik dalam kegiatan belajar maupun kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, guru perlu menempatkan kemampuan pemecahan masalah sebagai salah satu tujuan penting dalam pembelajaran agar siswa dapat berkembang secara utuh, baik secara kognitif maupun afektif.

Grand theory mengenai kemampuan pemecahan masalah diperkenalkan oleh Polya (1957) melalui karyanya yang berjudul *How to Solve It*. Polya mengembangkan sebuah kerangka berpikir yang sistematis dan praktis untuk membantu siswa dalam menghadapi masalah. Menurut Polya, pemecahan masalah bukanlah proses yang terjadi secara kebetulan, tetapi dapat dilakukan secara terarah dengan mengikuti langkah-langkah tertentu. Kerangka yang ia susun bersifat heuristik, artinya memberikan petunjuk praktis yang bisa digunakan siswa untuk menemukan solusi secara mandiri.

Polya (1957) menjelaskan bahwa terdapat empat tahapan utama dalam pemecahan masalah, yaitu memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melaksanakan rencana, dan melakukan pengecekan kembali. Keempat tahap ini dianggap sebagai siklus berpikir yang saling berhubungan dan tidak selalu berjalan secara linier. Dengan memahami masalah, siswa dapat merumuskan apa yang

sebenarnya ditanyakan; melalui perencanaan, mereka belajar memilih strategi yang tepat; pada tahap pelaksanaan, mereka mempraktikkan strategi yang telah disusun; dan akhirnya, dengan pengecekan, mereka dapat menilai ketepatan hasil serta memperbaiki kesalahan yang mungkin terjadi.

Kerangka pemecahan masalah yang digunakan dalam pendidikan hingga saat ini tetap menjadi rujukan penting karena menawarkan langkah-langkah sistematis yang dapat diterapkan pada berbagai bidang, mulai dari matematika, sains, hingga pembelajaran kejuruan. Pendekatan ini menekankan proses memahami masalah, merancang strategi, melaksanakan penyelesaian, dan melakukan evaluasi, sehingga membantu siswa berpikir lebih terstruktur dalam menghadapi situasi yang kompleks. Dalam pembelajaran berbasis proyek, tahapan tersebut sangat relevan karena memberikan panduan jelas bagi siswa dalam menuntaskan tugas autentik yang membutuhkan analisis, kreativitas, serta pengambilan keputusan. Dengan demikian, kerangka ini tidak hanya memperkuat pengembangan kemampuan pemecahan masalah, tetapi juga memberikan landasan teoretis yang mendukung penelitian ini yang mengintegrasikan *Project Based Learning* dengan dukungan media digital dan pemanfaatan produk berbahan limbah kayu.

b. Faktor yang Mempengaruhi Kemampuan Pemecahan Masalah

Kemampuan pemecahan masalah tidak muncul begitu saja, tetapi dipengaruhi oleh berbagai faktor yang saling berkaitan. Faktor internal yang utama adalah pengetahuan awal atau *prior knowledge* yang dimiliki siswa. Pengetahuan ini akan menjadi dasar dalam memahami informasi baru serta merumuskan strategi penyelesaian masalah. Selain itu, kemampuan berpikir kritis dan logis juga sangat penting karena pemecahan masalah membutuhkan analisis, sintesis, dan evaluasi terhadap berbagai kemungkinan solusi. Motivasi belajar juga termasuk faktor internal yang kuat, karena siswa yang memiliki dorongan intrinsik akan lebih gigih dan tekun dalam menghadapi persoalan.

Selain faktor internal, terdapat faktor eksternal yang juga berpengaruh signifikan. Strategi pembelajaran yang digunakan guru, ketersediaan sumber belajar, serta fasilitas yang memadai akan mempermudah siswa dalam melatih

kemampuan pemecahan masalah. Lingkungan belajar yang mendukung, baik melalui kerja kelompok, diskusi, maupun bimbingan guru, dapat menjadi faktor pendorong yang memperkaya pengalaman siswa dalam menyelesaikan persoalan. Dengan kata lain, faktor eksternal dapat berfungsi sebagai fasilitator yang membantu siswa mengembangkan strategi pemecahan masalah yang lebih efektif.

Model pembelajaran inovatif seperti *Project Based Learning* memiliki potensi besar dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah. Hal ini karena siswa dilibatkan dalam proyek nyata yang menuntut mereka untuk melewati tahapan berpikir yang serupa dengan langkah-langkah Polya. Selain itu, penggunaan media digital seperti *Google Site* memungkinkan siswa untuk berkolaborasi, mendokumentasikan proses, dan melakukan refleksi secara lebih sistematis. Kontekstualisasi proyek yang berkaitan langsung dengan kehidupan nyata misalnya pembuatan produk dari limbah atau proyek yang relevan dengan lingkungan sekitar terbukti memiliki peran penting dalam meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa dalam proses pemecahan masalah. Ketika siswa melihat bahwa tugas mereka tidak hanya sekadar latihan abstrak, melainkan sesuatu yang dapat berdampak pada kehidupan nyata, hal itu memberi makna dan relevansi terhadap apa yang mereka pelajari. Dalam kerangka pembelajaran berbasis proyek (PjBL), relevansi semacam ini membantu siswa merasa bahwa pembelajaran bukan sekadar kewajiban akademik, melainkan upaya nyata yang bermanfaat. Penelitian menunjukkan bahwa penerapan PjBL dengan proyek nyata dan kontekstual membuat siswa lebih aktif, kreatif, dan terlibat secara emosional serta intelektual dalam proses belajar meningkatkan kemauan mereka untuk berpikir, berkolaborasi, dan mencari solusi dari permasalahan konkret.

Oleh karena itu, penggunaan proyek kontekstual dalam pembelajaran tidak hanya mendukung pengembangan keterampilan pemecahan masalah, tetapi juga memfasilitasi pembelajaran yang bermakna dan memotivasi siswa untuk belajar secara lebih intens. Kombinasi antara konteks nyata dan proses proyek memungkinkan siswa untuk memahami bahwa hasil kerja mereka memiliki relevansi, dan ini mendorong keterlibatan aktif serta rasa tanggung jawab terhadap pembelajaran mereka sendiri.

c. Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah

Menurut Polya (1957), kemampuan pemecahan masalah dapat diukur melalui empat indikator utama. Indikator ini menggambarkan tahapan berpikir sistematis yang perlu dilalui siswa dalam menyelesaikan suatu permasalahan, mulai dari memahami masalah hingga melakukan pengecekan kembali terhadap solusi yang diperoleh. Tabel 2.2 berikut menyajikan keempat indikator tersebut beserta deskripsi singkatnya.

Tabel 2.2 Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah

No	Indikator	Deskripsi
1	Memahami Masalah	Kemampuan siswa dalam mengidentifikasi informasi penting, menentukan apa yang ditanyakan, serta merumuskan masalah dengan jelas.
2	Merencanakan Pemecahan Masalah	Kemampuan siswa dalam memilih strategi penyelesaian yang sesuai, menyusun langkah-langkah logis, dan mempertimbangkan kemungkinan hambatan.
3	Menyelesaikan Masalah Sesuai Rencana	Kemampuan siswa dalam melaksanakan strategi yang telah dirancang secara konsisten, melakukan prosedur dengan benar, dan menghasilkan solusi yang relevan.
4	Melakukan Pengecekan Kembali	Kemampuan siswa untuk menilai kebenaran solusi, memeriksa langkah-langkah yang ditempuh, serta melakukan refleksi untuk menemukan alternatif perbaikan.

Sumber: (Polya, 1957)

2.1.3 Model Pembelajaran *Project Based Learning*

a. Pengertian *Project Based Learning*

Project Based Learning (PjBL) merupakan model pembelajaran yang berorientasi pada keterlibatan aktif peserta didik dalam mengerjakan suatu proyek yang autentik, kontekstual, dan bermakna. Melalui proyek tersebut, peserta didik tidak hanya memperoleh pengetahuan, tetapi juga keterampilan berpikir kritis, kolaborasi, komunikasi, serta pemecahan masalah. PjBL menekankan bahwa pembelajaran tidak hanya terjadi di ruang kelas, melainkan juga dihubungkan dengan permasalahan nyata di lingkungan sekitar

Secara umum, PjBL dapat dipahami sebagai model pembelajaran yang menempatkan siswa sebagai pusat kegiatan belajar (*student centered*) dengan peran guru sebagai fasilitator. Dalam prosesnya, peserta didik ditantang untuk menemukan solusi dari suatu permasalahan melalui tahapan perencanaan, pelaksanaan, pengujian, hingga evaluasi produk. Dengan demikian, PjBL mampu menumbuhkan motivasi, kemandirian, serta kreativitas siswa dalam proses belajar.

Model *Project Based Learning* berakar dari teori konstruktivisme yang dipelopori oleh John Dewey, seorang filsuf dan pendidik asal Amerika Serikat. Dewey menekankan pentingnya pengalaman langsung dalam pembelajaran, di mana siswa belajar lebih baik ketika mereka terlibat aktif dalam memecahkan masalah nyata. Konsep ini kemudian dikembangkan lebih lanjut oleh Kilpatrick melalui pendekatan *Project Method*. Seiring perkembangan zaman, PjBL dipopulerkan kembali oleh Buck Institute for Education (BIE) yang menyusun panduan praktis penerapan PjBL dalam pendidikan modern.

b. Karakteristik *Project Based Learning*

Project Based Learning memiliki sejumlah karakteristik utama yang membedakannya dari model pembelajaran lain. Pertama, pembelajaran berpusat pada peserta didik, sehingga mereka memiliki kebebasan dalam mengelola proses belajarnya. Kedua, produk yang dikerjakan bersifat autentik, artinya produk tersebut berkaitan dengan dunia nyata dan relevan dengan kehidupan siswa. Ketiga, proses pembelajaran berlangsung kolaboratif karena menekankan kerja sama antar siswa untuk menyelesaikan produk.

Selain itu, PjBL juga memiliki karakteristik reflektif, di mana siswa didorong untuk mengevaluasi pengalaman belajar dan hasil yang dicapai. Karakteristik lainnya adalah interdisipliner, yaitu produk biasanya melibatkan lebih dari satu bidang ilmu, serta berorientasi pada hasil akhir berupa produk nyata yang dapat dipresentasikan.

c. Langkah /sintaks model *Project Based Learning*

Menurut Thomas Markham, pelaksanaan *Project Based Learning* (PjBL) dilakukan melalui beberapa tahapan atau sintaks pembelajaran yang sistematis. Setiap tahapan berfungsi untuk mengarahkan siswa mulai dari memahami

permasalahan, merencanakan produk, melaksanakan, hingga melakukan refleksi. Berikut tabel yang menggambarkan sintaks PjBL beserta penjelasannya:

Tabel 2.3 Sintaks Model *Project Based Learning*

No	Sintaks PjBL	Deskripsi
1	Penentuan Pertanyaan Mendasar (<i>Essential Question</i>)	Menetapkan pertanyaan mendasar yang menantang, relevan, dan mendorong siswa berpikir kritis sebagai dasar proyek.
2	Mendesain Perencanaan Proyek	Merancang rencana pelaksanaan proyek, termasuk tujuan, sumber daya, metode, dan produk yang akan dihasilkan.
3	Menyusun Jadwal Proyek	Menetapkan jadwal pelaksanaan proyek, pembagian tugas, alokasi waktu, serta target capaian pada tiap tahap.
4	Monitoring Proyek	Guru memantau proses pelaksanaan proyek, memberikan arahan, bimbingan, serta memastikan siswa berjalan sesuai rencana.
5	Menguji dan Menilai Hasil Proyek	Menguji keabsahan produk, mempresentasikan hasil, serta melakukan penilaian baik pada proses maupun hasil proyek.
6	Evaluasi Pengalaman	Melakukan refleksi terhadap pengalaman belajar, hambatan yang dihadapi, serta keterampilan yang diperoleh siswa.

d. Kelebihan dan kekurangan

Project Based Learning memiliki sejumlah kelebihan, di antaranya:

1. Membantu siswa mengembangkan keterampilan berpikir kritis, kolaborasi, komunikasi, dan kreativitas (4C).
2. Memberikan pengalaman belajar yang bermakna dan relevan dengan kehidupan nyata.
3. Meningkatkan motivasi belajar siswa karena mereka terlibat langsung dalam proses pembelajaran.
4. Membentuk kemandirian, tanggung jawab, serta kemampuan mengatur waktu melalui kerja proyek.

5. Menghasilkan produk nyata yang dapat diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari, sehingga hasil belajar lebih tahan lama.

Selain kelebihanannya, PjBL juga memiliki beberapa kekurangan, yaitu:

1. Membutuhkan waktu yang relatif lama dibandingkan model pembelajaran konvensional.
2. Membutuhkan sumber daya, fasilitas, serta dukungan yang memadai agar proyek dapat terlaksana dengan baik.
3. Membutuhkan keterampilan guru dalam merancang, memfasilitasi, dan mengevaluasi proyek secara komprehensif.
4. Tidak semua siswa memiliki kemampuan yang sama dalam mengelola proyek, sehingga bisa menimbulkan ketimpangan peran dalam kelompok.
5. Penilaian hasil belajar sering kali lebih kompleks karena melibatkan aspek kognitif, afektif, dan psikomotor sekaligus.

2.1.4 Model *Project Based Learning* berbasis Google Site

Project Based Learning (PjBL) merupakan model pembelajaran yang menekankan keterlibatan aktif siswa melalui kegiatan proyek yang nyata, kolaboratif, dan kontekstual. Model ini bertujuan untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, serta komunikasi (4C) yang relevan dengan tuntutan abad ke-21. Agar implementasinya lebih efektif dan sesuai dengan perkembangan teknologi, PjBL dapat diintegrasikan dengan platform digital seperti *Google Site*, sehingga proses pembelajaran menjadi lebih terstruktur, interaktif, dan mudah diakses.

Google Site merupakan aplikasi berbasis web yang dapat digunakan sebagai media pengelolaan pembelajaran berbasis proyek. Dalam konteks ini, *Google Site* berfungsi sebagai sarana untuk menyajikan informasi proyek, menyimpan dokumentasi kegiatan, serta memfasilitasi publikasi hasil kerja siswa. Guru dapat memanfaatkan *Google Site* untuk memberikan panduan proyek, materi pembelajaran, serta instruksi kegiatan, sedangkan siswa dapat menggunakannya

untuk mendokumentasikan proses, menyusun laporan, dan menampilkan produk akhir secara sistematis.

Integrasi PjBL dengan *Google Site* dapat dijelaskan melalui sintaks pembelajaran sebagai berikut:

1) Penentuan Pertanyaan Mendasar (*Essential Question*)

Pada tahap ini, guru memfasilitasi siswa untuk mengidentifikasi permasalahan kontekstual yang akan dijadikan dasar proyek. Pertanyaan mendasar tersebut kemudian dituliskan oleh siswa pada halaman khusus di *Google Site*, sehingga menjadi acuan dalam pelaksanaan proyek.

2) Mendesain Perencanaan Proyek

Siswa bekerja dalam kelompok untuk merancang proyek yang akan dilakukan, meliputi penentuan tujuan, alat dan bahan, langkah kerja, serta pembagian tugas. Perencanaan tersebut didokumentasikan dalam *Google Site* dalam bentuk deskripsi proyek dan rencana kegiatan.

3) Menyusun Jadwal Proyek

Siswa menyusun timeline pelaksanaan proyek yang mencakup tahapan kegiatan dari awal hingga akhir. Jadwal ini diunggah ke dalam *Google Site* sehingga dapat dipantau oleh guru dan anggota kelompok secara sistematis.

4) **Monitoring Proyek**

Pada tahap ini, siswa melaksanakan proyek sesuai dengan rencana yang telah dibuat. Selama proses berlangsung, siswa mendokumentasikan setiap kegiatan dalam bentuk foto, video, maupun catatan proses yang diunggah ke *Google Site*. Guru memantau perkembangan proyek dan memberikan umpan balik secara berkala.

5) Menguji dan Menilai Hasil Proyek

Siswa mempresentasikan hasil proyek yang telah dibuat melalui *Google Site*, baik secara langsung maupun melalui tampilan digital. Guru menilai produk dan proses kerja siswa berdasarkan kriteria yang telah ditentukan.

6) Evaluasi Pengalaman Belajar (Refleksi)

Pada tahap akhir, siswa melakukan refleksi terhadap pengalaman belajar selama proyek berlangsung. Refleksi tersebut dituliskan pada *Google Site*,

sehingga dapat menjadi bahan evaluasi bagi siswa maupun guru dalam meningkatkan kualitas pembelajaran.

Dengan demikian, integrasi *Project Based Learning* dengan *Google Site* tidak hanya mendukung pelaksanaan pembelajaran berbasis proyek secara lebih terorganisir, tetapi juga meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses belajar. Penggunaan *Google Site* memungkinkan siswa untuk mendokumentasikan, merefleksikan, dan mempublikasikan hasil belajar secara lebih sistematis, sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna dan kontekstual

2.1.5 Limbah Kayu

Limbah kayu adalah sisa bahan dari proses pengolahan atau produksi yang tidak digunakan lagi, seperti potongan kayu kecil, serpihan, serbuk, serta bagian kayu yang rusak atau tidak memenuhi ukuran standar. Limbah ini umumnya muncul pada kegiatan pertukangan maupun industri pengolahan kayu, termasuk dalam pembelajaran kerajinan kayu di sekolah kejuruan. Faktor utama yang menyebabkan terbentuknya limbah antara lain kesalahan teknik pemotongan, perencanaan penggunaan bahan yang kurang efisien, serta rendahnya keterampilan dasar siswa dalam mengolah kayu. Keberadaan limbah kayu yang tidak dikelola dengan baik dapat menimbulkan masalah lingkungan dan mengurangi efisiensi penggunaan bahan praktik.

Selain berdampak negatif, limbah kayu memiliki nilai potensial yang tinggi jika dikelola dan dimanfaatkan secara kreatif. Limbah ini dapat diolah kembali menjadi produk bernilai tambah, seperti aksesoris, hiasan, miniatur, hingga bahan bakar alternatif. Upaya daur ulang limbah kayu dapat melatih siswa untuk memiliki kepedulian terhadap lingkungan sekaligus mendorong kemampuan inovatif dalam menciptakan solusi. Dalam konteks pembelajaran, pemanfaatan limbah kayu dapat menjadi sarana untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis, analitis, dan kreatif melalui proses identifikasi masalah, eksplorasi alternatif pemanfaatan, serta perancangan produk baru yang lebih bermanfaat.

Pada pembelajaran berbasis proyek (PjBL), materi limbah kayu menjadi konteks autentik bagi siswa untuk merancang proyek yang berorientasi pada

penyelesaian masalah nyata. Melalui penggunaan *Google Site* sebagai media integratif, siswa dapat mendokumentasikan proses kerja, merefleksikan hasil, serta mempublikasikan proyek pemanfaatan limbah kayu secara digital. Proses ini tidak hanya meningkatkan motivasi belajar melalui pengalaman langsung dan penggunaan teknologi, tetapi juga memperkuat kemampuan pemecahan masalah siswa melalui tahapan perencanaan, analisis, pelaksanaan, dan evaluasi proyek. Dengan demikian, kajian teori mengenai limbah kayu berkaitan erat dengan pengembangan kompetensi siswa dalam model PjBL terintegrasi teknologi.

2.1.6 Materi Limbah

Berdasarkan PP No. 22 Tahun 2022, limbah adalah sisa suatu usaha dan/atau kegiatan yang tidak diinginkan lagi. Limbah dapat dibagi menjadi dua jenis utama : Limbah bahan berbahaya dan beracun (Limbah B3), yaitu limbah sisa usaha yang mengandung bahan berbahaya dan beracun, serta limbah non B3, yaitu limbah sisa usaha yang tidak menunjukkan karakteristik limbah B3. Hampir semua kegiatan manusia menghasilkan limbah. Limbah tersebut sering kali dibuang ke lingkungan, sedangkan jumlah limbah yang dihasilkan terus meningkat, seiring dengan pertumbuhan penduduk dan kemajuan teknologi, serta perekonomian. Ketika mencapai jumlah atau konsentrasi tertentu, limbah yang dibuang bebas ke lingkungan dapat memberikan dampak negatif .

Limbah adalah zat atau bahan buangan yang dihasilkan dari proses kegiatan manusia. Limbah dapat berupa tumpukan barang bekas, sisa kotoran hewan, tanaman, atau sayuran. keberadaan limbah dapat berdampak negatif terhadap lingkungan, terutama bagi kesehatan manusia. Oleh karena itu, perlu dilakukan penanganan terhadap limbah. Tingkat bahaya keracunan yang ditimbulkan oleh limbah bergantung pada jenis dan karakteristik limbah.

Secara umum,karakteristik limbah adalah sebagai berikut,antaranya:

1. Berukuran mikro, artinya ukuran limbah terdiri atas partikel- partikel kecil yang dapat dilihat.

2. Penyebarannya berdampak banyak, artinya bukan hanya berdampak pada lingkungan yang terkena limbah saja melainkan berdampak pada sektor-sektor kehidupan lainnya, seperti sektor ekonomi, sektor kesehatan dan lain-lain.
3. Berdampak jangka panjang (antargenerasi), artinya masalah limbah tidak dapat diselesaikan dalam waktu singkat, sehingga dampaknya akan ada pada generasi yang akan datang.

Pengelompokan Limbah

A. Pengelompokan Berdasarkan Jenis Senyawa

1. Limbah Organik

Limbah organik merupakan limbah yang memiliki unsur hidrokarbon (hidrogen dan karbon) yang mudah diuraikan oleh mikroorganisme. Limbah organik adalah limbah yang dapat diuraikan secara sempurna oleh proses biologi, baik aerob, maupun anaerob. Limbah organik mudah membusuk, seperti sisa makanan, sayuran, daun-daunan kering, potongan-potongan kayu, dan sebagainya. Limbah organik terdiri atas bahan-bahan yang bersifat organik, seperti dari kegiatan rumah tangga atau kegiatan industri. Limbah organik dapat mengalami pelapukan (dekomposisi) dan terurai menjadi bahan yang lebih kecil dan tidak berbau (sering disebut dengan kompos). Limbah organik yang mudah membusuk dapat dimanfaatkan kembali dengan cara dijadikan kompos. Kompos dapat dimanfaatkan sebagai pupuk/penyubur tanaman. Kompos merupakan hasil pelapukan bahan-bahan organik, seperti daun-daunan, jerami, alang-alang, sampah, rumput, dan bahan lain sejenis yang proses pelapukannya dipercepat oleh bantuan manusia.

Sampah pasar khusus, seperti pasar sayur mayur, pasar buah, atau pasar ikan, jenisnya relatif seragam, sebagian besar (95%) berupa sampah organik, sehingga lebih mudah ditangani. Sampah yang berasal dari permukiman umumnya sangat beragam, tetapi secara umum minimal 75% terdiri dari sampah organik dan sisanya anorganik.

Limbah organik berdasarkan (Gambar 2.1) dibagi menjadi dua, antara lain:

1. Limbah Organik Basah Limbah ini memiliki kandungan air yang cukup tinggi, contohnya kulit buah dan sisa sayuran.

2. Limbah Organik Kering Limbah ini memiliki kandungan air yang relatif sedikit, contohnya kayu, ranting pohon, dedaunan kering.



Gambar 2.1 Limbah Organik

Sumber: (Dokumen Pribadi)

2. Limbah Anorganik

Limbah anorganik merupakan limbah yang tidak memiliki unsur hidrokarbon (hidrogen dan karbon) dan sulit diuraikan oleh mikroorganisme, contohnya plastik, karet, besi, kaleng bekas, dan pecahan kaca. Limbah anorganik tidak dapat dibiarkan begitu saja karena sulit diuraikan secara alami oleh mikroorganisme. Oleh karena itu limbah anorganik dapat didaur ulang menjadi produk-produk yang dapat digunakan kembali oleh manusia, seperti kaleng aluminium yang didaur ulang menjadi kaleng aluminium kembali, atau kertas bekas didaur ulang menjadi kertas siap pakai lagi. Salah satu cara agar pemanfaatan limbah dapat dilakukan dengan efektif dan efisien yaitu dengan memilah limbah tersebut saat dibuang.



Gambar 2.2 Limbah Anorganik
Sumber: (Dokumen Pribadi)

B. Pengelompokan Berdasarkan Wujud

1. Limbah Padat

Limbah padat merupakan salah satu limbah yang paling banyak terdapat di lingkungan. Biasanya, limbah padat disebut sampah. Salah satu contoh limbah padat ialah sisa buangan limbah plastik dan limbah kaleng untuk minuman. Berikut merupakan (Gambar 2.3) contoh limbah padat.



Gambar 2.3 Sisa buangan limbah kaleng dan plastik
Sumber: (Dokumen Pribadi)

Limbah padat diklasifikasikan menjadi enam kelompok, antara lain:

- a. Sampah organik mudah busuk (*garbage*), yaitu limbah padat semi basah, berupa bahan-bahan organik yang mudah membusuk atau terurai mikroorganisme, contohnya sisa dapur, sisa makanan, sampah sayuran, dan kulit buah-buahan.
- b. Sampah anorganik dan organik tak membusuk (*rubbish*), yaitu limbah padat anorganik atau organik cukup kering, yang sulit terurai oleh mikroorganisme, sehingga sulit membusuk, contohnya selulosa, kertas, plastik, kaca, dan logam.
- c. Sampah abu (*ashes*), yaitu limbah padat yang berupa abu, biasanya, hasil pembakaran. Sampah ini mudah terbawa angin karena ringan dan tidak mudah membusuk.
- d. Sampah bangkai binatang (*dead animal*), yaitu semua limbah yang berupa bangkai binatang, seperti tikus, ikan, dan binatang ternak yang mati.
- e. Sampah sapuan (*street sweeping*), yaitu limbah padat hasil sapuan jalanan yang berisi berbagai sampah yang tersebar di jalanan, seperti dedaunan, kertas, dan plastik.
- f. Sampah industri (*industrial waste*), yaitu semua limbah padat yang bersal dari buangan industri. Komposisi sampah ini tergantung dari jenis industrinya.

2. Limbah cair

Menurut Peraturan Pemerintah RI No. 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air, limbah adalah sisa dari suatu hasil usaha dan atau kegiatan yang berwujud cair. Pengertian limbah cair lainnya adalah sisa hasil buangan proses produksi atau aktivitas domestik yang berupa cairan. Limbah cair dapat berupa air beserta bahan-bahan buangan lain yang tercampur (tersuspensi) ataupun terlarut dalam air.

Limbah cair dapat diklasifikasikan menjadi empat kelompok, yaitu:

- a. Limbah cair domestik (*domestic wastewater*), yaitu limbah cair hasil buangan dari perumahan (rumah tangga), bangunan, perdagangan, perkantoran, dan sarana jenis, contohnya air detergen sisa cucian, air sabun, dan air tinja.

- b. Limbah cair industri (*industrial wastewater*), yaitu limbah cair hasil buangan industri, contohnya air sisa cucian daging, buah, atau sayur dari industri pengolahan makanan dan dari sisa pewarnaan kain/bahan dari industri tekstil.
- c. Rembesan dan luapan (*infiltration and inflow*), yaitu limbah cair yang berasal dari berbagai sumber yang memasuki saluran pembuangan limbah cair melalui rembesan yang masuk ke dalam tanah atau melalui luapan dari permukaan, contohnya air buangan dari talang atap, pendingin ruangan (AC), halaman, bangunan perdagangan industri, serta pertanian atau perkebunan.
- d. Air hujan (*storm water*), yaitu limbah cair yang berasal dari aliran air hujan di atas permukaan tanah. Aliran air hujan dipermukaan tanah dapat melewati dan membawa partikel- partikel buangan padat atau cair, sehingga disebut limbah cair.

3. Limbah gas

Limbah gas merupakan limbah yang memanfaatkan udara sebagai media. Secara alami, udara mengandung unsur-unsur kimia, seperti O_2 , N_2 , NO_2 , CO_2 , H_2 , dan lain-lain. Limbah gas yang dihasilkan berlebihan dapat mencemari udara dan mengganggu kesehatan masyarakat. Zat pencemar yang menyebar melalui udara diklasifikasikan menjadi dua, yaitu partikel dan gas. Partikel adalah butiran halus dan masih mungkin terlihat dengan mata telanjang, seperti uap air, debu, asap, kabut, dan *fume*. Limbah gas dapat dilihat pada (Gambar 2.4).



Gambar 2.4 Asap buangan Pabrik

Sumber: (Rahmadi, et. al, 2022)

Gambar 2.4 tersebut menunjukkan sebuah kawasan industri dengan cerobong asap tinggi yang mengeluarkan semburan asap tebal ke udara. Asap yang membumbung dan menyebar luas ini menggambarkan kondisi pencemaran udara yang serius, di mana aktivitas produksi industri memberikan kontribusi besar terhadap penurunan kualitas udara lingkungan sekitar. Langit yang gelap dan berkabut semakin menegaskan dampak polusi yang tidak hanya mengganggu estetika, tetapi juga berpotensi menimbulkan risiko kesehatan bagi masyarakat. Visual ini memperlihatkan urgensi untuk melakukan pengendalian emisi dan pengawasan lingkungan, serta menegaskan pentingnya penelitian mengenai dampak aktivitas industri terhadap kualitas udara dan kesehatan manusia

C. Pengelompokan berdasarkan sumber

1. Limbah Domestik

Limbah domestik adalah limbah yang berasal dari kegiatan permukiman penduduk (rumah tangga) dan kegiatan usaha, seperti pasar, restoran, dan gedung perkantoran, contohnya sisa makanan, kertas, kaleng, plastik, air sabun, detergen, dan tinja.

2. Limbah Industri

Limbah industri adalah limbah buangan hasil industri, jenis limbah yang dihasilkan tergantung pada jenis industri, contohnya limbah organik cair atau padat banyak dihasilkan oleh industri pengolahan makanan, sedangkan limbah anorganik, seperti logam berat, dihasilkan oleh industri tekstil, industri yang melakukan proses pembakaran menghasilkan limbah gas.

3. Limbah pertanian

Limbah Pertanian adalah limbah yang berasal dari pertanian. Limbah pertanian diartikan sebagai bahan yang dibuang di sektor pertanian, misalnya sabut, tempurung kelapa, jerami, dan dedak padi, dan kulit. Secara garis besar, limbah pertanian dibagi menjadi tiga, yaitu limbah pra-panen, saat panen, dan limbah pascapanen, contohnya pupuk, pestisida, dan sisa- sisa tumbuhan.

4. Limbah Peternakan

Limbah ternak merupakan sisa buangan dari suatu kegiatan usaha peternakan, seperti usaha pemeliharaan ternak, rumah potong hewan, pengolahan

produk ternak, dan sebagainya. Limbah tersebut, meliputi limbah padat dan limbah cair, seperti feses, urine, sisa makanan, embrio, kulit telur, lemak, darah, bulu, kuku, tulang, tanduk, isi rumen, dan lain-lain. Semakin berkembang usaha peternakan, limbah yang dihasilkan pun semakin meningkat. Total limbah yang dihasilkan peternakan tergantung dari spesies ternak, besar usaha, tipe usaha, dan lantai kandang. Kotoran sapi yang terdiri dari feses dan urine merupakan limbah ternak yang terbanyak dihasilkan dan sebagian besar *manure* dihasilkan oleh ternak ruminansia, seperti sapi, kerbau kambing, dan domba.

5. Limbah Perkebunan

Limbah perkebunan merupakan limbah yang dihasilkan oleh kegiatan perkebunan. Sebagian besar limbah perkebunan, seperti kulit buah kakao, kulit buah kopi, “buah semu jambu mete”, pelepah, dan tandan kosong kelapa sawit, limbah tebu, pelepah dan limbah sabut kelapa, merupakan biomassa yang sangat berpotensi untuk diproses menjadi pupuk organik yang bermanfaat untuk meningkatkan kesuburan tanah dan memperbaiki struktur tanah menjadi lebih baik dan alami. Rendahnya kandungan bahan organik tanah di perkebunan disebabkan oleh ketidakseimbangan antara penambahan dan hilangnya bahan organik dari tanah, utamanya, melalui proses oksidasi biologis dalam tanah, sehingga perlu dilakukan untuk peningkatan kandungan bahan organik tanah melalui pemberian pupuk organik.

4. Limbah B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun)

Menurut PP RI No. 18/1999 tentang Pengolahan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun, adalah sisa suatu kegiatan yang mengandung bahan berrbahaya dan beracun, yang karena sifat dan atau konsentrasinya, baik secara langsung, maupun tidak langsung, merusak lingkungan hidup, kesehatan, dan manusia.

Limbah B3 dapat diklasifikasikan sebagai zat bahan yang mengandung satu atau lebih senyawa, diantaranya:

- a. mudah meledak (*explosive*)
- b. pengoksidasi (*oxidizing*)
- c. mat sangat mudah terbakar (*extremely flammable*)

- d. sangat mudah terbakar (*highly flammable*)
- e. mudah terbakar (*flammable*)
- f. amat sangat beracun (*extremely toxic*)
- g. sangat beracun (*highly toxic*)
- h. beracun (*moderately toxic*)
- i. berbahaya (*harmful*)
- j. korosif (*corrosive*)
- k. bersifat mengiritasi (*irritant*)
- l. berbahaya bagi lingkungan (*dangerous to the environment*)
- m. karsinogenik/dapat menyebabkan kanker (*carcinogenic*)
- n. teratogenik/dapat menyebabkan kecacatan janin (*teratogenic*)
- o. mutagenik/dapat menyebabkan mutasi (*mutagenic*)

Zat atau bahan-bahan di atas diklasifikasikan sebagai limbah B3 karena memenuhi satu atau lebih karakteristik limbah B3 berikut.

- a. Limbah mudah meledak, yaitu limbah yang pada suhu dan tekanan standar (25⁰ C, 760 mmHg) dapat meledak dan atau fisika dapat menghasilkan gas dengan suhu dan tekanan tinggi, yang dengan cepat dapat merusak lingkungan sekitarnya.
- b. Limbah mudah terbakar, yaitu limbah yang mempunyai salah atau sifat berikut.
 - 1. Limbah berupa cairan yang mengandung alkohol yang mengandung alkohol kurang dari 24% volume dan atau pada titik nyala tidak lebih dari 40⁰ C (140⁰ F) akan menyala apabila terjadi kontak dengan api, percikan api, atau sumber nyala lain, pada tekanan udara 760 mmHg.
 - 2. Limbah bukan berupa cairan, yang pada temperatur dan tekanan standar (25⁰ C, 760 mmHg) dapat mudah menyebabkan kebakaran melalui gesekan, penyerapan uap air, atau perubahan kimia secara spontan dan apabila terbakar, maka menyebabkan kebakaran yang akan terjadi terus menerus.

3. Merupakan limbah yang bertekanan yang mudah terbakar.
 4. Merupakan limbah pengoksidasi.
- c. Limbah yang bersifat reaktif, yaitu limbah yang mempunyai salah satu sifat berikut.
1. Limbah yang pada keadaan normal tidak stabil dan dapat menyebabkan perubahan tanpa peledakan.
 2. Limbah yang dapat bereaksi hebat dengan air.
 3. Limbah yang apabila bercampur dengan air berpotensi menimbulkan ledakan, menghasilkan gas, uap, atau asap beracun dalam jumlah yang membahayakan bagi kesehatan manusia dan lingkungan.
 4. Merupakan limbah sianida, sulfida, atau amonia yang pada kondisi pH antara 2 dan 12,5, dapat menghasilkan gas, uap atau asap beracun dalam jumlah yang membahayakan bagi kesehatan manusia dan lingkungan.
 5. Limbah yang mudah meledak atau bereaksi pada suhu dan tekanan standar (25°C , 760 mmHg).
 6. Limbah yang menyebabkan kebakaran karena melepas atau menerima oksigen atau limbah organik peroksida yang tidak stabil dalam suhu tinggi.
- d. Limbah beracun, yaitu limbah yang mengandung pencemar yang bersifat racun bagi manusia atau lingkungan yang dapat menyebabkan kematian atau sakit yang serius apabila masuk ke dalam tubuh melalui pernapasan, kulit, atau mulut.
- e. Limbah yang menyebabkan infeksi, yaitu limbah kedokteran, limbah dari laboratorium atau limbah lainnya yang terinfeksi kuman penyakit yang dapat menular.
- f. Limbah korosif, yaitu limbah yang mempunyai salah satu sifat berikut.
1. menyebabkan iritasi (terbakar) pada kulit
 2. menyebabkan proses pengkaratan pada lempeng baja

3. mempunyai pH sama atau kurang dari 2 untuk limbah bersifat asam dan sama atau lebih besar dari 12,5 untuk bersifat basa.

C. Pengelolaan Limbah.

Untuk meminimalisasi dampak buruknya, limbah perlu dikelola dengan prinsip 3R (Reduce, Reuse, Recycle):

1. Reduce (Mengurangi) → Meminimalkan penggunaan barang sekali pakai.
2. Reuse (Menggunakan Kembali) → Memakai ulang barang agar lebih bermanfaat.
3. Recycle (Mendaur Ulang) → Mengolah kembali limbah menjadi produk baru yang bernilai

2.2 Penelitian yang Relevan

Penelitian yang dilakukan oleh Handayani (2020) menunjukkan bahwa penerapan *Project Based Learning* mampu meningkatkan motivasi belajar IPA. Melalui kegiatan proyek yang bermakna, siswa menjadi lebih antusias dan aktif dalam pembelajaran. Temuan ini menjadi dasar penting bagi penelitian Anda, karena membuktikan bahwa PjBL efektif dalam meningkatkan motivasi belajar, meskipun penelitian tersebut belum mengintegrasikan media digital seperti *Google Sites*.

Penelitian lain oleh Mustari dan Rahman (2023) menegaskan bahwa *Project Based Learning* berpengaruh signifikan terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa. Siswa yang mengikuti pembelajaran berbasis proyek menunjukkan kemampuan lebih baik dalam menganalisis masalah, mencari solusi, dan membuat keputusan dibandingkan siswa yang belajar secara konvensional. Hasil ini relevan dengan variabel kedua pada penelitian Anda, yaitu kemampuan pemecahan masalah, namun penelitian tersebut belum menggunakan teknologi pendukung berbasis web.

Penelitian Lestari (2023) juga mengonfirmasi bahwa penerapan *Project Based Learning* meningkatkan motivasi belajar secara signifikan pada peserta didik. Dengan pelaksanaan proyek yang terstruktur, siswa menunjukkan

peningkatan minat dan keterlibatan dalam pembelajaran IPAS. Meskipun demikian, penelitian ini hanya fokus pada motivasi dan tidak menilai kemampuan pemecahan masalah ataupun pemanfaatan media digital, sehingga penelitian Anda memiliki ruang pengembangan yang lebih luas.

Selanjutnya, penelitian Sari (2023) mengembangkan media pembelajaran berbasis *Google Sites* dengan model *Project Based Learning* pada materi Ekosistem. Hasil validasi ahli menunjukkan bahwa *Google Sites* sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran, karena mampu menyajikan materi, instruksi proyek, serta sumber belajar secara menarik dan mudah diakses. Meskipun penelitian ini tidak menguji pengaruhnya terhadap motivasi maupun kemampuan pemecahan masalah, temuan ini menjadi dasar bahwa integrasi *Google Sites* dalam PjBL berpotensi meningkatkan efektivitas pembelajaran.

Penelitian lain yang Anda unggah juga mendukung efektivitas pembelajaran berbasis proyek dalam meningkatkan kreativitas, aktivitas, dan kemampuan berpikir siswa (Penelitian Relevan Ke-5). Hasil tersebut menunjukkan bahwa PjBL konsisten memberikan dampak positif terhadap kualitas pembelajaran abad 21. Namun, belum ada penelitian yang secara eksplisit mengintegrasikan *Google Sites* dengan PjBL serta mengukur pengaruhnya pada dua variabel utama secara bersamaan.

Berdasarkan kelima penelitian terdahulu (Handayani, 2020; Mustari & Rahman, 2023; Lestari, 2023; Sari, 2023; Penelitian Relevan Ke-5), dapat disimpulkan bahwa *Project Based Learning* terbukti meningkatkan motivasi belajar dan kemampuan pemecahan masalah, sementara *Google Sites* telah dinilai layak sebagai media pembelajaran. Namun, tidak ada penelitian yang secara khusus meneliti pengaruh *Project Based Learning* yang terintegrasi *Google Sites* terhadap motivasi belajar dan kemampuan pemecahan masalah secara simultan, sehingga penelitian Anda memiliki nilai kebaruan (novelty) dan kontribusi ilmiah yang jelas.

2.3 Kerangka Berpikir

Penelitian ini berangkat dari tuntutan era digital abad ke-21 yang menekankan pentingnya transformasi pembelajaran di sekolah, khususnya di SMK,

agar tidak sekadar berorientasi pada penguasaan materi, tetapi juga mengembangkan keterampilan berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, dan komunikasi. Kondisi nyata di SMK Negeri 3 Kota Tasikmalaya jurusan kriya kayu dan rotan menunjukkan bahwa motivasi belajar siswa masih rendah, terlihat dari minimnya antusiasme dalam diskusi, rendahnya inisiatif menyelesaikan tugas, serta hasil angket motivasi yang menunjukkan kategori cukup. Selain itu, kemampuan pemecahan masalah siswa juga tergolong rendah, ditandai dengan kesulitan dalam memahami inti permasalahan, memilih strategi penyelesaian, serta mengevaluasi hasil pekerjaan, yang didukung oleh hasil tes dengan kategori kurang sekali. Kondisi ini tentu menjadi hambatan dalam pencapaian kompetensi, sehingga dibutuhkan model pembelajaran inovatif yang mampu memotivasi siswa sekaligus melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi.

Project Based Learning (PjBL) hadir sebagai solusi karena memberikan pengalaman belajar yang kontekstual, kolaboratif, dan menekankan keterampilan 4C. Melalui kegiatan proyek, siswa berkesempatan untuk belajar secara aktif, mengaplikasikan konsep IPAS pada situasi nyata, serta melatih keterampilan pemecahan masalah sesuai dengan langkah-langkah Polya. Untuk memperkuat efektivitasnya, PjBL diintegrasikan dengan platform digital *Google Site* yang berfungsi sebagai media pengelolaan, dokumentasi, dan publikasi proyek secara interaktif dan kolaboratif. *Google Site* memfasilitasi guru dan siswa dalam menyajikan materi, mendokumentasikan proses kerja, hingga mempublikasikan hasil proyek sehingga kegiatan belajar menjadi lebih menarik, transparan, dan mudah diakses. Dengan demikian, pemanfaatan teknologi ini tidak hanya menumbuhkan motivasi belajar, tetapi juga memperluas ruang kolaborasi dan komunikasi antar siswa.

Selanjutnya, produk limbah kayu dipilih sebagai bentuk nyata implementasi PjBL karena relevan dengan permasalahan lingkungan di sekitar sekolah yang belum optimal dalam pengelolaan limbah kayu. Melalui produk ini, siswa tidak hanya dilatih untuk peduli terhadap lingkungan, tetapi juga berpartisipasi langsung dalam menghasilkan solusi nyata berupa produk limbah kayu yang bermanfaat. Aktivitas ini diharapkan dapat menumbuhkan motivasi

belajar siswa, karena mereka terlibat dalam proyek kontekstual yang bermakna, sekaligus melatih keterampilan pemecahan masalah melalui tantangan-tantangan teknis selama pembuatan ecobrick. Dengan integrasi antara PjBL, *Google Site*, dan produk limbah kayu, siswa akan terdorong untuk lebih aktif, kreatif, serta bertanggung jawab dalam proses pembelajaran.

Berdasarkan uraian tersebut, kerangka berfikir penelitian ini adalah bahwa penerapan model *Project Based Learning* yang terintegrasi dengan *Google Site* dan dipadukan dengan produk limbah kayu akan berpengaruh positif terhadap motivasi belajar dan kemampuan pemecahan masalah siswa pada pembelajaran IPAS jurusan kriya kayu dan rotan di SMK Negeri 3 Kota Tasikmalaya. Dengan keterlibatan langsung dalam proyek nyata yang terdokumentasi secara digital, siswa diharapkan memiliki dorongan yang lebih kuat untuk belajar, mengembangkan strategi pemecahan masalah yang sistematis, serta mencapai tujuan pembelajaran secara lebih optimal. Oleh karena itu, penelitian ini difokuskan untuk menjawab dua pertanyaan utama, yaitu: (1) apakah penerapan model PjBL terintegrasi *Google Site* dengan produk limbah kayu berpengaruh terhadap motivasi belajar siswa, dan (2) apakah penerapan model tersebut berpengaruh terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa.

2.4 Hipotesis

1. Terdapat pengaruh penerapan model *Project Based Learning* terintegrasi *Google Site* dengan produk limbah kayu terhadap motivasi belajar siswa pada pembelajaran IPAS jurusan kriya kayu dan rotan di SMK Negeri 3 Kota Tasikmalaya.
2. Terdapat pengaruh penerapan model *Project Based Learning* terintegrasi *Google Site* dengan produk limbah kayu terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa pada pembelajaran IPAS jurusan kriya kayu dan rotan di SMK Negeri 3 Kota Tasikmalaya.
3. Terdapat pengaruh penerapan model *Project Based Learning* terintegrasi *Google Site* dengan produk limbah kayu terhadap motivasi belajar dan kemampuan pemecahan masalah siswa pada pembelajaran IPAS jurusan kriya kayu dan rotan di SMKN 3 Kota Tasikmalaya.