

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Penelitian

Kemampuan literasi sains peserta didik masih tergolong rendah. Hasil PISA 2022 menunjukkan penurunan prestasi belajar di tingkat internasional akibat pandemi (Kemendikbudristek, 2022). Sebanyak 52% negara peserta PISA mengalami penurunan skor literasi sains, termasuk Indonesia yang mencatat penurunan sebesar 13 poin. Meskipun demikian, Indonesia mengalami kenaikan peringkat sebesar 6 posisi dibandingkan tahun 2018, dengan rata-rata penurunan internasional sebesar 12 poin (Kemendikbudristek, 2022). Peningkatan peringkat ini mengindikasikan bahwa sistem pendidikan Indonesia tetap tangguh mengatasi *learning loss* akibat pandemi, berkat upaya seperti pembelajaran daring, pelatihan guru, penyesuaian materi, serta penerapan kurikulum darurat oleh Kemendikbudristek.

Rendahnya literasi sains di Indonesia mencerminkan bahwa banyak peserta didik belum mampu menganalisis dan menerapkan konsep sains dalam memecahkan masalah (Amala dkk., 2023). Peserta didik lebih cenderung menghafal konsep-konsep tersebut tanpa menggunakannya untuk menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari (Zuhrotul dkk., 2023). Pendekatan pembelajaran yang lebih berfokus pada hafalan konsep, teori, dan hukum menjadi salah satu alasan mengapa peserta didik kesulitan dalam mengaplikasikan ilmu mereka secara praktis (Jufrida dkk., 2019).

Kemampuan literasi sains masih rendah disebabkan oleh berbagai faktor yang memengaruhi keberhasilan pembelajaran IPA pada peserta didik, yaitu faktor internal dan eksternal. Faktor internal berasal dari dalam diri peserta didik, seperti kesehatan, kondisi mental, kecerdasan, motivasi, partisipasi, keterlibatan dalam proses pembelajaran, pengorganisasian pembelajaran, serta interaksi antara peserta didik dan pengajar. Motivasi yang rendah dalam mempelajari IPA sering kali dipicu oleh beberapa aspek konten, proses, dan konteks pembelajaran yang kurang disukai oleh peserta didik (Ragusa, dkk., 2022). Faktor eksternal mencakup elemen-elemen

dari luar diri peserta didik, seperti keluarga, lingkungan masyarakat, teman sebaya, guru, media, serta sarana dan prasarana yang tersedia. Suasana kelas dan lingkungan belajar memiliki peran penting dalam mendukung kemampuan literasi sains peserta didik (Fakhriyah dkk., 2017).

Literasi sains memainkan peran penting dalam membantu peserta didik memahami pentingnya memperoleh informasi yang akurat dan relevan dengan kehidupan sehari-hari (Pratiwi, dkk., 2019). Literasi sains juga merupakan salah satu keterampilan mendasar yang perlu dimiliki peserta didik, karena berkaitan dengan pemanfaatan pengetahuan ilmiah, kemampuan mengidentifikasi pertanyaan, serta menarik kesimpulan berdasarkan bukti. Literasi sains memungkinkan seseorang untuk memahami dan mengambil keputusan terkait alam serta pengaruh aktivitas manusia terhadap lingkungan (Yustina, 2020). Pemahaman yang baik dalam sains tidak hanya mendukung kemampuan membaca, menulis, dan memahami sistem pengetahuan manusia, tetapi juga penting dalam berpartisipasi di masyarakat yang semakin dipengaruhi oleh perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan (Noor, 2020). Literasi sains juga berkontribusi pada pengembangan keterampilan berpikir kritis, yang sangat penting dalam menghadapi tantangan di era digital dan globalisasi.

Meningkatkan literasi sains membantu peserta didik untuk tidak hanya memahami pengetahuan ilmiah, tetapi juga mengaplikasikannya dalam kehidupan nyata (Sutrisna & Anhar, 2020). Keterampilan ini mencakup kemampuan mengidentifikasi pertanyaan, membangun pengetahuan baru, memberikan penjelasan ilmiah, menarik kesimpulan berdasarkan bukti ilmiah, dan berpikir reflektif. Oleh karena itu, literasi sains tidak hanya berfokus pada pemahaman konsep-konsep ilmiah, tetapi juga pada penerapannya dalam konteks kehidupan sehari-hari. Dengan demikian, literasi sains menjadi salah satu cara penting untuk meningkatkan kualitas pendidikan di Indonesia, yang diperlukan untuk mendukung perkembangan negara dan mencapai standar global.

Model pembelajaran yang relevan untuk abad ke-21 disarankan memaksimalkan penggunaan teknologi dalam proses pembelajarannya. Salah satu model yang mendukung hal ini adalah pembelajaran berbasis proyek. *Project Based*

Learning (PjBL) merupakan model pembelajaran di mana peserta didik terlibat dalam pemecahan masalah dan penyelesaian proyek, sehingga proyek tersebut dapat menjadi solusi efektif dalam meningkatkan kemampuan kognitif dan psikomotorik peserta didik (Rosmana, dkk., 2024). PjBL merupakan pendekatan belajar yang efektif dalam pendidikan, karena membantu peserta didik memahami materi secara lebih mendalam, sambil memfasilitasi pengembangan berbagai keterampilan dan kompetensi penting (Eka, 2023). Model ini menekankan pada pengalaman belajar yang intensif, kolaborasi, pemecahan masalah, berpikir kritis, serta penerapan pengetahuan dalam situasi nyata (Green, dkk., 2023).

Berdasarkan beberapa penelitian sebelumnya tentang penerapan model PjBL, diketahui bahwa model ini memberikan kontribusi positif dalam meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik (Yustina, 2020). Menurut Syahril dkk., (2021) penerapan PjBL berbasis potensi lokal pada mahasiswa efektif dalam meningkatkan persepsi mereka terhadap motivasi, minat, serta relevansi pembelajaran dengan dunia nyata. Proyek tersebut tidak hanya membuat pembelajaran lebih interaktif dan menarik, tetapi juga berperan penting dalam pengembangan soft skills mahasiswa, seperti kemampuan kerja tim, manajemen proyek, komunikasi, dan keterampilan interpersonal. Setyarini, dkk., (2020) menunjukkan bahwa penggunaan aplikasi desain dalam PjBL dapat meningkatkan kreativitas peserta didik dibandingkan dengan metode *Discovery Learning*. Demikian pula, PjBL-STEAM terbukti mampu mendorong kreativitas peserta didik (Early, 2022). Penelitian lain juga menemukan bahwa PjBL dapat meningkatkan literasi sains sekaligus kreativitas (Munawaroh dkk., 2018). Misrochah, (2021) menunjukkan bahwa pengembangan PjBL pada materi titrasi asam-basa efektif dalam meningkatkan kreativitas peserta didik.

Kreativitas adalah fenomena yang terbentuk melalui interaksi antara individu, objek, dan lingkungan (Glaveanu, 2014) (Fortier, 2023). Menurut Cohen (2005), kreativitas merupakan kapasitas universal yang dimiliki oleh setiap orang sepanjang hidup, ditandai oleh rasa ingin tahu, kekaguman, kebingungan, dan keinginan untuk memahami semua elemen penting dalam proses pembelajaran kreatif. Aktivitas kreatif kecil dalam momen pembelajaran dapat menciptakan

pengalaman belajar yang bermakna dan memuaskan. Kemampuan berkreasi adalah salah satu keterampilan esensial yang harus dimiliki peserta didik. Keterampilan kreativitas adalah kemampuan menghasilkan gagasan atau ide yang orisinal, yang dapat berbentuk sintesis pemikiran, baik dalam karya seni, sastra, maupun produk ilmiah yang bersifat prosedural atau metodologis. Selain itu, keterampilan kreativitas merupakan keterampilan penting dalam mengatasi berbagai tantangan pembelajaran di era industri 4.0 (Zainuddin dkk., 2020).

Pembuatan kertas indikator alami untuk mengukur tingkat keasaman air hujan dipilih dalam penelitian ini karena diduga mampu meningkatkan kreativitas dan literasi sains peserta didik, pada konsep kimia khususnya materi zat dan perubahannya. Pada proses tersebut, peserta didik melakukan ekstraksi zat warna dari bahan-bahan alami yang mudah ditemukan di sekitar mereka. Beberapa tanaman yang bisa digunakan untuk ekstraksi ini antara lain bunga kertas (Wiyantoko & Astuti, 2020), kunyit, (Leba, 2022) bayam merah (Sari, 2019) kembang sepatu (Siregar, 2009), dan belimbing wuluh (Lestari, 2016) serta tanaman lain yang tersedia di lingkungan sekitar. Zat warna hasil ekstraksi kemudian diaplikasikan untuk membuat kertas indikator yang digunakan dalam pengukuran pH air hujan. Kegiatan ini melibatkan serangkaian langkah praktis yang berpotensi merangsang kreativitas peserta didik.

Pengujian air hujan bertujuan mengidentifikasi apakah air hujan memiliki kandungan asam yang tinggi atau tidak. Karena air hujan yang mengandung asam dapat mempercepat proses korosi pada logam atau menimbulkan dampak negatif pada lingkungan (Khayan dkk., 2019). Sampel air hujan diambil dari berbagai lokasi di wilayah Bandung Timur, yang meliputi daerah dengan tingkat polusi tinggi seperti pabrik, bengkel, dan jalan raya, sampai daerah yang lebih bersih seperti kawasan pegunungan. Melalui proyek ini, peserta didik dapat memperdalam pemahaman mereka tentang konsep kimia, terutama yang berkaitan dengan sifat kimia, fisika, serta penggunaan indikator alami untuk mendeteksi asam dan basa. Pengalaman langsung ini diharapkan dapat meningkatkan literasi sains mereka secara signifikan (Mulyaningtyas dkk., 2020).

Mengukur keasaman air hujan merupakan aspek penting dalam pembelajaran sains, karena polutan yang mencemari air hujan dapat memengaruhi kualitas air dan berdampak negatif pada kesehatan manusia serta lingkungan (Satriawan, 2018). Penggunaan kertas indikator alami dianggap sebagai alternatif yang lebih ramah lingkungan dan mudah diakses dibandingkan bahan kimia sintesis, seperti fenolftalein dan kertas lakmus, yang bersifat beracun serta memiliki harga yang cukup tinggi (Leba, 2022). Kertas lakmus, yang umumnya merupakan produk impor (Widiani, 2015) sehingga harganya relative mahal, serta penggunaan indikator alami dalam bentuk cair yang kurang ekonomis karena hanya dapat digunakan sekali pakai dan tidak tahan lama. Oleh karena itu, pembuatan kertas indikator alami menjadi solusi efektif, menawarkan alternatif yang lebih murah dan ramah lingkungan, sekaligus mendorong peningkatan kreativitas dan literasi sains peserta didik dalam konteks pembelajaran kimia serta mengatasi masalah penggunaan bahan kimia di lapangan.

Penelitian ini juga menggabungkan dua elemen berbeda, yaitu sains dan seni, karena sampel yang digunakan adalah peserta didik dengan kompetensi keahlian Desain Komunikasi Visual (DKV). Seni dalam DKV menggabungkan prinsip seni dan desain untuk menghasilkan pesan visual yang efektif dan bermakna (Hamdan dkk., 2019). Oleh karena itu, penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan literasi sains sekaligus merangsang kreativitas peserta didik dalam memahami konsep-konsep ilmiah.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini menghadirkan inovasi dengan mengubah indikator alami dari bentuk cair menjadi kertas, yang dapat digunakan untuk mengukur keasaman air hujan. Melalui proyek ini, guru dapat mengamati perkembangan kreativitas peserta didik dalam pembelajaran berbasis proyek, sekaligus mendorong pemanfaatan sumber daya alam lokal yang ramah lingkungan dan menghasilkan laporan dalam bentuk multimedia. Oleh karena itu, penelitian ini diberi judul **Proyek Pembuatan Kertas Indikator Alami Pada Materi Zat Dan Perubahannya Untuk Meningkatkan Literasi Sains Dan Kreativitas Peserta Didik Dalam Mengukur Keasaman Air Hujan.**

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah

1. Bagaimana pengaruh pembelajaran berbasis proyek pembuatan kertas indikator alami untuk pengukuran keasaman air hujan terhadap peningkatan literasi sains peserta didik kelas X DKV SMK Karya Budi?
2. Bagaimana kreativitas peserta didik kelas X DKV SMK Karya Budi dalam membuat laporan presentasi multimedia pembuatan kertas indikator alami untuk pengukuran keasaman air hujan?
3. Bagaimana respon peserta didik kelas X DKV SMK Karya Budi terhadap pembelajaran berbasis proyek pada pembuatan kertas indikator alami untuk pengukuran keasaman air hujan?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan penelitian adalah untuk:

1. Menganalisis pengaruh pembelajaran berbasis proyek pembuatan kertas indikator alami untuk pengukuran keasaman air hujan terhadap peningkatan literasi sains peserta didik kelas X DKV SMK Karya Budi.
2. Mengidentifikasi kreativitas peserta didik kelas X DKV SMK Karya Budi dalam membuat laporan bentuk presentasi multimedia pada pembuatan kertas indikator alami untuk pengukuran keasaman air hujan.
3. Mendeskripsikan respon peserta didik kelas X DKV SMK Karya Budi terhadap pembelajaran berbasis proyek pada pembuatan kertas indikator alami untuk pengukuran keasaman air hujan.

D. Manfaat Hasil Penelitian

Adapun Manfaat dari penelitian ini adalah

1. Manfaat Teoritis
 - a. Hasil penelitian ini dapat menjadi sumbangan berharga, memberikan masukan yang bermanfaat dan menambah referensi dalam pengembangan media pembelajaran selama proses belajar mengajar.

- b. Bagi peneliti lainnya, diharapkan penelitian ini dapat menjadi referensi yang relevan dalam pengembangan media pembelajaran interaktif, memberikan kontribusi pada pengembangan pengetahuan di bidang ini, dan menjadi dasar untuk penelitian lebih lanjut.

2. Manfaat Praktis

Dapat meningkatkan literasi sains dan kreativitas peserta didik dalam pembuatan kertas indikator alami, meningkatkan keterampilan komunikasi dan presentasi peserta didik dalam melakukan tes kandungan asam air hujan menggunakan kertas indikator alami serta dalam membuat laporan hasil penelitian berbentuk video pendek.

E. Kerangka Berpikir

Studi pendahuluan di Sekolah Menengah Kejuruan Karya Budi Cileunyi Bandung mengungkapkan bahwa proses pembelajaran saat ini belum optimal dalam menanamkan kompetensi literasi sains kepada peserta didik. Meskipun telah dilakukan upaya melalui kegiatan pembelajaran dengan pemanfaatan teknologi, namun dampaknya belum mencapai signifikansi yang diharapkan pada proses pembelajaran. Sebagai hasilnya, tingkat kompetensi literasi sains peserta didik masih tergolong rendah sama seperti hasil PISA 2022. Untuk mengatasi permasalahan ini, diperlukan langkah-langkah konkret guna menciptakan suatu proses pembelajaran yang tidak hanya memasukkan kompetensi literasi sains, tetapi juga dapat meningkatkan kreativitas peserta didik. Salah satu solusi yang diusulkan adalah memanfaatkan media teknologi, sesuai dengan kompetensi yang dimiliki oleh peserta didik. Dengan demikian, langkah-langkah inovatif perlu diambil untuk mengembangkan desain pembelajaran yang mengintegrasikan literasi sains dan Desain Komunikasi Visual, sehingga menciptakan lingkungan pembelajaran yang lebih menarik dan efektif bagi peserta didik yaitu dengan melakukan pembelajaran berbasis proyek (PjBL).

Proses pembelajaran dimulai dengan *pretest* diikuti oleh pemberian perlakuan melalui media pembelajaran. Media pembelajaran ini akan diimplementasikan melalui model pembelajaran PjBL, suatu metode pembelajaran

yang menitikberatkan pada pembelajaran melalui proyek atau tugas, memungkinkan peserta didik untuk mengembangkan pengetahuan, keterampilan, dan pemahaman melalui pengalaman praktis. Menurut Setyarini dkk., (2020), PjBL menekankan pengalaman belajar yang mendalam, kolaborasi, pemecahan masalah, pemikiran kritis, dan penerapan pengetahuan dalam konteks nyata. Sintaks pembelajaran PjBL menurut BPSDMPK dan PMP Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (2014) terdiri dari enam komponen, yakni: (1) penentuan pertanyaan mendasar, (2) desain proyek, (3) penyusunan jadwal, (4) kemajuan proyek, (5) penyajian hasil, dan (6) evaluasi. Dengan merujuk pada sintaks tersebut, metode pembelajaran ini memiliki potensi untuk meningkatkan literasi sains pada pembuatan kertas indikator alami dan kreativitas peserta didik dalam membuat video pendek proses pembuatan kertas indikator serta pengujian terhadap larutan asam-basa juga keasaman air hujan karena mendorong keterlibatan aktif dalam penyelidikan fenomena sains dan hasil karya yang dihasilkan.

Peningkatan literasi sains pada konsep zat dan perubahannya diukur melalui *pretest* dan *posttest* kemudian dianalisis berdasarkan tiga kompetensi menurut PISA (2022), yaitu: (1) Menjelaskan fenomena secara ilmiah; (2) Mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah; dan (3) Menginterpretasikan data dan bukti secara ilmiah. Semua kompetensi tersebut melibatkan pengetahuan konten (pemahaman tentang fakta, konsep, dan teori dalam ilmu pengetahuan). Pengetahuan prosedural melibatkan pengetahuan tentang prosedur ilmiah untuk memahami bagaimana pengetahuan ilmiah dibangun dalam menjelaskan fenomena, mengevaluasi penelitian, dan menginterpretasi data. Pengetahuan epistemik yaitu pemahaman tentang dasar filosofis ilmu pengetahuan, termasuk pemahaman tentang teori, hipotesis, dan data (OECD,2023).

Kreativitas peserta didik SMK diukur melalui kegiatan pembuatan kertas indikator alami, pengujian kertas indikator alami pada larutan asam-basa dan air hujan, sampai pembuatan laporan berupa presentasi multimedia. Pada pembuatan kertas indikator alami, peserta didik harus mempertimbangkan berbagai variabel seperti jenis tumbuhan yang akan digunakan sebagai indikator, bagian tumbuhan yang digunakan, metode ekstraksi, tingkat kepekaan ekstrak (perubahan warna) saat

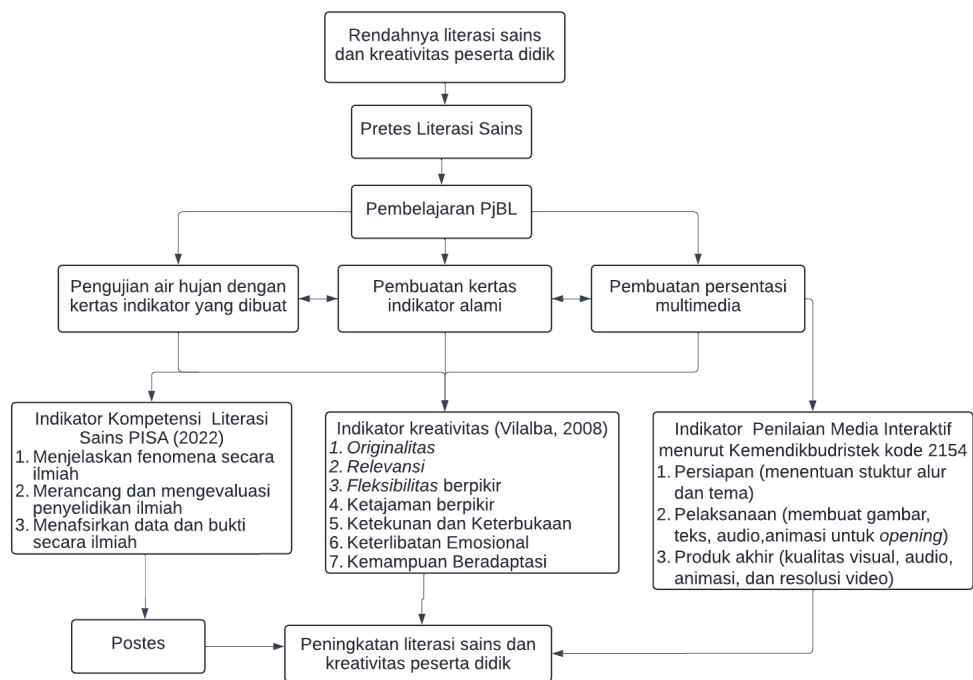
diuji kedalam larutan asam, basa dan netral, evaluasi kertas indikator yang dihasilkan melibatkan uji coba dan analisis komparatif, sehingga dapat menilai keandalannya dengan cermat. Tahap akhir dari proses ini adalah interpretasi data dan bukti secara ilmiah. Peserta didik akan menganalisis hasil uji coba untuk menyimpulkan efektivitas kertas indikator yang dibuat. Lebih dari itu, mereka akan memahami hubungan antara perubahan warna dengan tingkat keasaman atau kebasaan larutan yang digunakan. Oleh karena itu, pembuatan kertas indikator adalah sebuah proses kreativitas yang ilmiah dan komprehensif, melibatkan serangkaian langkah mulai dari penelitian hingga interpretasi data yang kemudian dibuat dalam laporan video. Keseluruhan proses ini menjadi bagian integral dari pengembangan dan pemahaman ilmiah mengenai indikator kimia.

Dalam konteks pembelajaran, kreativitas dianggap sebagai suatu kemampuan esensial bagi peserta didik (Ahmadi & Besançon, 2017). Hal ini melibatkan kemampuan mereka untuk menghasilkan ide dan gagasan yang orisinal serta dapat menghasilkan produk. Sebagai bagian dari pengujian keasaman air hujan, peserta didik diberi peluang untuk mengekspresikan kreativitas mereka dengan menggunakan kertas indikator alami sebagai bahan dasar. Salah satu cara untuk menunjukkan kreativitas adalah melalui pembuatan kertas indikator alami, sampai pada pembuatan multimedia berupa video pendek yang memvisualisasikan proses penyajian keasaman air hujan. Dalam konteks ini, peserta didik dapat menonjolkan penggunaan kertas indikator alami sebagai bukti visual yang menarik. Dalam pengembangan kreativitas peserta didik, terutama dalam menciptakan produk berbasis penyajian keasaman air hujan, tidak hanya menguji kemampuan kreativitas mereka, tetapi juga membuktikan kemampuan untuk mengatasi permasalahan pembelajaran di era industri 4.0 (Zainuddin dkk., 2020).

Komite Penasihat Nasional Pendidikan Kreatif dan Budaya (NACCCE) 1999 di Inggris, yang memberikan definisi yang lebih rinci tentang kreativitas. Mereka berpendapat bahwa proses kreativitas mempunyai empat ciri: (1) Bersifat imajinatif, karena merupakan proses menghasilkan sesuatu yang orisinal; (2) Bertujuan: imajinasi diwujudkan dalam tindakan menuju tujuan; (3) Menghasilkan sesuatu yang orisinal sehubungan dengan karya seseorang sebelumnya, dengan

kelompok sejawatnya, atau dengan keluaran seseorang sebelumnya dalam bidang tertentu; (4) Kreativitas tidak hanya melibatkan pembangkitan ide-ide, tetapi juga evaluasi ide-ide tersebut, dan memutuskan mana yang paling memadai (Villalba, 2008).

Indikator kreativitas pembuatan kertas indikator alami dan pembuatan presentasi multimedia menurunkan indikator yang dikemukakan oleh Villalba, (2008), yaitu relevansi, fleksibilitas berpikir, ketajaman berpikir, ketekunan dan keterbukaan, keterlibatan emosional, kemampuan beradaptasi. Kreativitas pembuatan video pendek, dapat diukur melalui serangkaian aspek. Pertama, kemampuan peserta didik untuk mengembangkan konsep dan ide orisinal menjadi pondasi penting dalam menciptakan video pendek yang memukau. Ini melibatkan pemilihan tema, penyusunan narasi, dan penyampaian pesan melalui video sebagai langkah awal. Pengambilan gambar menjadi langkah kunci berikutnya, di mana keterampilan teknis seperti pencahayaan dan komposisi visual menjadi penentu dalam menciptakan tampilan yang menarik dan estetis. *Storyboard*, sebagai rencana visual untuk urutan adegan dalam video, menjadi landasan untuk eksekusi yang sukses (Hurbis, dkk., (2018). Pengeditan video menjadi proses krusial, memerlukan keterampilan menggunakan perangkat lunak pengeditan video untuk membawa semua elemen bersama-sama menjadi karya akhir yang koheren dan menarik. Penggunaan media tambahan, seperti animasi, teks, dan efek visual, dapat menambah lapisan kreatif pada video, meningkatkan kualitas dan daya tariknya. Dengan demikian, setiap langkah dalam pembuatan video pendek mencerminkan tingkat kreativitas peserta didik dan kemampuan mereka untuk menyajikan informasi dengan cara yang inovatif dan menarik. Berdasarkan penjelasan sebelumnya, berikut merupakan kerangka berpikir dalam penelitian ini yang diilustrasikan melalui Gambar 1. 1.



Gambar 1. 1 Kerangka berfikir

F. Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- H₀: Pembelajaran berbasis proyek pembuatan kertas indikator alami dan laporan presentasi multimedia pada materi zat dan perubahannya tidak dapat meningkatkan literasi sains dan kreativitas peserta didik kelas X DKV SMK Karya Budi dalam mengukur keasaman air hujan.
- H₁: Pembelajaran berbasis proyek pembuatan kertas indikator alami dan laporan presentasi multimedia pada materi zat dan perubahannya dapat meningkatkan literasi sains dan kreativitas peserta didik kelas X DKV SMK Karya Budi dalam mengukur keasaman air hujan.