

**PENERAPAN MEDIA PEMBELAJARAN VIDEO ANIMASI 3D DENGAN MODEL  
PROBLEM BASED LEARNING UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR  
ELEMEN DASAR-DASAR TEKNIK KONSTRUKSI DAN PERUMAHAN  
SISWA KELAS X TKP**

**Enca Elfrando Manihuruk<sup>1</sup>, Syafiatun Siregar<sup>2</sup>**

Pendidikan Teknik Bangunan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Medan<sup>1,2</sup>

e-mail: [encaelfrando2003@gmail.com](mailto:encaelfrando2003@gmail.com)

**ABSTRAK**

Untuk meningkatkan hasil belajar dan efektivitas kegiatan belajar yang sebelumnya belum memenuhi Kriteria Ketuntasan Klasikal, diperlukan penggunaan media pembelajaran yang lebih inovatif dan mampu mendukung pemahaman siswa. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar siswa melalui penerapan media pembelajaran video animasi 3D dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) pada elemen dasar-dasar Teknik Konstruksi dan Perumahan kelas X TKP SMK Negeri 2 Medan Tahun Ajaran 2025/2026. Metode yang digunakan dalam studi ini adalah Penelitian Tindakan Kelas (PTK) yang dilaksanakan dalam dua siklus, di mana setiap siklus mencakup tahap perencanaan, pelaksanaan, observasi, dan refleksi. Subjek penelitian terdiri atas 35 siswa kelas X SMK Negeri 2 Medan. Instrumen yang digunakan meliputi tes hasil belajar dan lembar observasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan media video animasi 3D berbasis model pembelajaran PBL dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Pada siklus I, nilai rata-rata siswa mencapai kategori cukup untuk Kriteria Ketuntasan Minimal yaitu 75,4 tetapi belum tuntas untuk Kriteria Ketuntasan Klasikal (KKK) yaitu 62,9%. Setelah perbaikan pada siklus II, nilai rata-rata siswa meningkat menjadi lebih baik yaitu 83,85 dan telah tuntas KKK yaitu 91,4% dari 85% standar KKK yang ditentukan. Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa penggunaan media pembelajaran video animasi 3D dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* efektif dalam meningkatkan hasil belajar pada elemen dasar-dasar Teknik Konstruksi dan Perumahan kelas X TKP SMK Negeri 2 Medan.

**Kata Kunci:** *Video Animasi 3D, Problem Based Learning, Hasil Belajar, Teknik Konstruksi dan Perumahan*

**ABSTRACT**

To improve learning outcomes and the effectiveness of learning activities that previously did not meet the Classical Mastery Criteria, it is necessary to use more innovative instructional media that can better support students' understanding. This study aims to determine the improvement of student learning outcomes through the application of 3D animation video learning media with the Problem Based Learning (PBL) learning model on the basic elements of Construction and Housing Engineering of class X TKP SMK Negeri 2 Medan in the 2025/2026 Academic Year. The method used in this study is Classroom Action Research (CAR), which was carried out in two cycles, with each cycle consisting of the planning, implementation, observation, and reflection stages. The research subjects were 35 tenth-grade students at SMK Negeri 2 Medan. The instruments used included a learning achievement test and an observation sheet. The results indicate that applying 3D animation video media based on the PBL model can significantly improve student learning outcomes. In the first cycle, the average student score reached the sufficient category for the Minimum Completion Criteria at 75.4, but the CCC of 62.9% had not yet been achieved. After revisions and improvements in

the second cycle, the average score increased to 83.85, and classical completeness reached 91.4%, surpassing the required 85% CCC standard. Based on these findings, it can be concluded that using 3D animation video learning media integrated with the Problem Based Learning model is effective in improving learning outcomes in the basic elements of Construction and Housing Engineering for class X TKP students at SMK Negeri 2 Medan.

**Keywords:** *3D Animation Video, Problem Based Learning, Learning Outcomes, Construction and Housing Engineering.*

## **PENDAHULUAN**

Kemajuan peradaban manusia yang memiliki peran penting saat ini merupakan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) (Cervellati et al., 2023). Saat ini, perkembangan IPTEK mendorong masyarakat untuk meningkatkan kemampuan dan pengetahuan mereka supaya dapat beradaptasi dengan baik pada era modern saat ini. Kemajuan IPTEK merupakan suatu perkembangan yang tidak dapat dihindari pada masa modern saat ini, dengan perkembangan IPTEK saat ini dapat membantu masyarakat dalam menyelesaikan urusan secara lebih efisien. Sumber Daya Manusia (SDM) secara umum dapat didefinisikan individu yang memiliki kemampuan, keterampilan, pengetahuan, dan potensi pembentukan SDM menjadi salah satu bagian penting dalam pembentukan manusia dari segala aspek seperti kemampuan, keterampilan, pengetahuan dan karakter yang dibutuhkan saat ini (Arfah et al., 2025).

Salah satu tingkat pendidikan di Indonesia yang berfokus pada kejuruan dalam membentuk keterampilan dan kemampuan siap kerja adalah Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). Pendidikan kejuruan memiliki karakteristik yang berbeda dengan pendidikan umum karena menekankan kemampuan keterampilan kerja yang relevan dengan kebutuhan industri (Aryawan, 2023). Pada kompetensi Elemen Dasar-Dasar Teknik Konstruksi dan Perumahan, siswa dituntut memahami struktur bangunan, tahapan konstruksi, serta pengaplikasian teknik-teknik dasar yang memerlukan kemampuan visualisasi dan penalaran teknis. Namun kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa proses pembelajaran di SMK Negeri 2 Medan masih didominasi metode ceramah dan penyampaian materi secara tekstual. Penggunaan gambar statis tidak mampu menjelaskan detail proses konstruksi secara mendalam. Akibatnya, banyak siswa kesulitan memahami alur kerja konstruksi, terutama terkait pondasi batu kali dan komponennya.

Namun kenyataan kegiatan pembelajaran di SMK Negeri 2 Medan menunjukkan bahwa kegiatan pembelajaran masih didominasi dengan metode ceramah dan penggunaan media gambar statis. Media tersebut kurang mampu dalam menjelaskan kegiatan proses konstruksi secara rinci, sehingga siswa mengalami kesulitan memahami alur kerja pembangunan, termasuk pada materi pondasi batu kali. Kondisi ini tercermin dari hasil belajar tahun ajaran 2024/2025, di mana rendahnya pemahaman siswa terlihat dari capaian hasil belajar tahun ajaran 2024/2025, di mana hanya 52,95% siswa yang mencapai Kriteria Ketuntasan Klasikal (KKK) sebesar 85%. Kondisi ini menunjukkan perlunya media pembelajaran yang mampu membantu siswa melihat proses konstruksi secara lebih konkret, sistematis, dan interaktif, sejalan dengan prinsip pembelajaran yang menekankan keterlibatan aktif dan penggunaan media yang tepat untuk meningkatkan pemahaman siswa (Ahdar, 2019). Selain itu, urgensi penggunaan media inovatif juga didorong oleh kebutuhan pengembangan Sumber Daya Manusia yang adaptif terhadap era digital dan kompetensi abad 21 (Hasibuan, 2021). Penggunaan video animasi 3D menjadi salah satu inovasi yang mampu menjawab kebutuhan tersebut karena dapat menampilkan objek konstruksi secara detail, memperlihatkan urutan pengerjaan, serta memberikan gambaran nyata tentang kondisi lapangan.

Beberapa penelitian mendukung efektivitas penggunaan animasi 3D dalam pembelajaran teknik. Sebagai contoh, penelitian oleh Penerapan media pembelajaran animasi 3D SketchUp pada kompetensi dasar menerapkan prosedur pekerjaan konstruksi tanah (Zakaria, 2021) menunjukkan bahwa media animasi 3D secara signifikan meningkatkan hasil belajar siswa pada materi konstruksi. Hasil serupa juga ditemukan oleh Penggunaan Media Animasi 3 Dimensi Berbasis Blender Pada Mata Pelajaran Konstruksi Bangunan di Kelas X SMK Negeri 7 Surabaya (Perwira, 2020), yang melaporkan kemudahan siswa dalam memvisualisasikan struktur bangunan sehingga pemahaman konsep menjadi lebih baik. Di sisi lain, penelitian terhadap media animasi 3D dalam konteks teknik mekanik seperti *Learning media development based on 3D animation videos in courses mechanics technique* (Rasiwan et al., 2022) memperlihatkan bahwa animasi 3D mendukung pemahaman proses teknis dan prosedural. Pendekatan belajar aktif seperti dalam *Development of Animation Learning Media Based on PBL to Improve Thematic Learning Outcomes Students* (Chandra & Pargito, 2023) menunjukkan bahwa ketika animasi digabungkan dengan model pembelajaran berbasis masalah (PBL), hasil belajar siswa meningkat signifikan.

Pada penerapan video animasi dikombinasikan dengan model pembelajaran yang akan membantu membuat alur pembelajaran yang interaktif. Model *Problem Based Learning* (PBL) dipilih untuk mengiringi penggunaan media animasi 3D karena PBL menekankan pembelajaran berbasis masalah nyata. Melalui model ini, siswa tidak hanya menerima informasi tetapi ditantang menganalisis masalah, mencari informasi tambahan, menyusun solusi, dan mempresentasikan pemahamannya. Integrasi antara video animasi 3D dan PBL diyakini dapat menciptakan pembelajaran yang bermakna dan meningkatkan kualitas hasil belajar. Pembelajaran yang interaktif, kontekstual, dan berbasis pemecahan masalah dengan kondisi faktual di lapangan menjadi dasar perlunya inovasi media pembelajaran. Nilai kebaruan penelitian ini terletak pada pemanfaatan media video animasi 3D yang dipadukan secara sistematis dengan model PBL untuk meningkatkan hasil belajar pada materi dasar konstruksi bangunan. Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis peningkatan hasil belajar siswa setelah diterapkan media video animasi 3D dengan model PBL pada kelas X TKP SMK Negeri 2 Medan.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan desain PTK model Kemmis dan McTaggart yang dilaksanakan dalam dua siklus, masing-masing mencakup tahap perencanaan, tindakan, observasi, dan refleksi. Model ini dipilih karena memungkinkan perbaikan pembelajaran secara langsung dan berkelanjutan. Subjek penelitian terdiri atas 35 siswa kelas X TKP SMK Negeri 2 Medan semester ganjil tahun ajaran 2024/2025, dengan instrumen penelitian yang mencakup tes hasil belajar berupa 30 soal pilihan ganda, lembar observasi aktivitas siswa terkait partisipasi, kerja sama, dan keaktifan, serta dokumentasi foto dan rekaman sebagai data pendukung.

Prosedur tindakan diawali dengan tahap perencanaan, yaitu penyusunan modul ajar berbasis *Problem Based Learning* (PBL) yang memuat tujuan pembelajaran, alur tujuan, lembar kegiatan peserta didik, dan rubrik penilaian. Skenario pembelajaran disusun mengikuti sintaks PBL, mulai dari identifikasi dan analisis masalah, pengumpulan informasi, penyusunan solusi, hingga presentasi. Pada tahap ini juga dipersiapkan media video animasi 3D untuk memperjelas materi konstruksi, instrumen penelitian seperti lembar observasi dan tes evaluasi, serta pembagian kelompok siswa secara proporsional untuk mendukung efektivitas diskusi. Pelaksanaan tindakan dilakukan melalui penerapan modul ajar berbasis PBL dalam lima

langkah utama: guru mengorientasikan siswa pada masalah melalui situasi kontekstual dalam video animasi 3D; siswa diorganisasikan ke dalam kelompok untuk mengidentifikasi komponen masalah; siswa melakukan penyelidikan dengan menganalisis video, berdiskusi, dan memanfaatkan bahan ajar; siswa menyusun solusi dalam bentuk laporan kelompok; dan setiap kelompok mempresentasikan hasilnya dengan guru memberikan penguatan, klarifikasi konsep, serta evaluasi terhadap proses dan hasil pemecahan masalah.

Tahap observasi dilakukan untuk memantau aktivitas dan keterlibatan siswa selama pembelajaran, dengan fokus pada partisipasi, kerja sama, ketepatan analisis masalah, dan pemahaman konsep konstruksi. Peneliti juga mencatat kendala yang muncul, seperti kesulitan memahami instruksi PBL atau penggunaan media animasi 3D, serta mengumpulkan hasil tes belajar untuk mengetahui capaian siswa setelah tindakan diberikan. Tahap refleksi dilakukan dengan menganalisis data observasi dan evaluasi untuk menilai efektivitas tindakan pada setiap siklus. Melalui refleksi, peneliti mengidentifikasi hambatan pembelajaran dan menentukan langkah perbaikan, seperti penyempurnaan modul ajar, peningkatan media, penataan ulang kelompok, atau pendampingan lebih intensif. Dengan prosedur yang terstruktur, penerapan modul ajar berbasis PBL diharapkan dapat meningkatkan kualitas proses dan hasil belajar siswa. Prosedur tindakan modul ajar berbasis PBL di atas memastikan bahwa pembelajaran berjalan terstruktur mulai dari perencanaan, pelaksanaan, observasi, hingga refleksi, sehingga mendukung pembelajaran yang aktif, analitis, dan kolaboratif serta meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi konstruksi secara lebih komprehensif.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Hasil**

Berdasarkan hasil pelaksanaan tindakan yang telah disusun dalam metode penelitian, implementasi modul ajar berbasis PBL yang dipadukan dengan video animasi 3D mulai menunjukkan dampaknya pada proses pembelajaran. Setiap tahap tindakan yang meliputi perencanaan, pelaksanaan, observasi, dan refleksi memberikan gambaran perkembangan kemampuan siswa pada masing-masing siklus. Hasil pembelajaran pada Siklus I mengungkapkan adanya kendala yang kemudian diperbaiki pada Siklus II melalui penyempurnaan media, instruksi, dan dinamika kelompok. Perbandingan kedua siklus tersebut menjadi dasar untuk menilai efektivitas strategi pembelajaran yang diterapkan.

### **Pelaksanaan Siklus I**

Pelaksanaan siklus I dilakukan dalam dua pertemuan sesuai sintaks *Problem Based Learning*. Pada tahap ini siswa mulai menunjukkan ketertarikan terhadap pembelajaran karena video animasi 3D memberikan visualisasi yang lebih jelas. Siswa dapat melihat bentuk pondasi batu kali, susunan material, dan alur pengerjaannya. Namun, pada tahap diskusi sebagian siswa masih pasif dan belum mampu melakukan analisis masalah secara mendalam. Hasil evaluasi menunjukkan nilai rata-rata 75,4 dengan ketuntasan klasikal 62,9%, sehingga belum mencapai Kriteria Ketuntasan Klasikal (KKK) sebesar 85%. Observasi menunjukkan beberapa kendala, yaitu kurangnya pemahaman instruksi PBL, pembagian kelompok yang kurang merata, dan terbatasnya waktu diskusi.

Hasil belajar berikut menyajikan gambaran pencapaian kompetensi siswa pada Tahun Ajaran 2025/2026. Data dalam tabel tersebut disusun berdasarkan kategori nilai yang menggambarkan tingkat penguasaan siswa, mulai dari *Sangat Kompeten* hingga *Tidak Kompeten*. Penyajian Tabel 1 bertujuan memberikan pemahaman mengenai distribusi nilai dan

tingkat ketuntasan belajar siswa. Selain itu, tabel ini juga menunjukkan proporsi siswa yang masih memerlukan peningkatan dalam proses pembelajaran.

**Tabel 1. Hasil Belajar Siklus I**

Tahun Ajaran	Nilai	Jumlah Siswa	Persentase (%)	Keterangan
Hasil Belajar T.A 2025/2026	91-100	0	0%	Sangat Kompeten
	81-90	9	25,8%	Kompeten
	75-80	13	37,1%	Cukup Kompeten
	<75	13	37,1%	Tidak Kompeten
<b>TOTAL</b>		35	100%	
<b>Persen Ketuntasan (%)</b>		62,9		
<b>Persen Ketidaktuntasan (%)</b>		37,1		

Berdasarkan data pada tabel 1, tidak ada siswa yang masuk dalam kategori *Sangat Kompeten*. Sebagian siswa berada pada kategori *Kompeten*, sedangkan sebagian lainnya menempati kategori *Cukup Kompeten*, yang menjadi kelompok dengan jumlah terbanyak. Masih terdapat kelompok siswa yang berada pada kategori *Tidak Kompeten*, menunjukkan bahwa sebagian dari mereka belum memenuhi standar yang ditetapkan. Secara umum, ketuntasan belajar belum mencapai target yang diharapkan, sehingga diperlukan strategi pembelajaran yang lebih efektif untuk meningkatkan kualitas hasil belajar siswa.

### Perbaikan pada Siklus II

Perbaikan dilakukan dengan meningkatkan kualitas video animasi 3D, memberikan contoh analisis masalah, mengatur ulang komposisi kelompok, serta memberikan pendampingan lebih intensif selama diskusi. Upaya perbaikan ini bertujuan membantu siswa memahami proses pengerjaan pondasi secara lebih jelas dan melatih kemampuan mereka dalam mengidentifikasi masalah konstruksi. Setelah perbaikan tersebut diterapkan, hasil belajar berikut memberikan gambaran mengenai pencapaian kompetensi siswa pada Tahun Ajaran 2025/2026. Data disajikan berdasarkan kategori nilai yang menunjukkan tingkat penguasaan siswa terhadap materi pembelajaran, mulai dari kategori *Sangat Kompeten* hingga *Tidak Kompeten*. Penyajian data ini mempermudah analisis mengenai distribusi kemampuan siswa, tingkat ketuntasan pembelajaran, serta area yang masih memerlukan perhatian dalam proses belajar mengajar. Secara umum, tabel 2 menunjukkan bagaimana variasi pencapaian siswa dapat menjadi dasar evaluasi dan perbaikan strategi pembelajaran selanjutnya.

**Tabel 2. Hasil Belajar Siklus II**

Tahun Ajaran	Nilai	Jumlah Siswa	Persentase (%)	Keterangan
Hasil Belajar T.A 2025/2026	91-100	6	17,2%	Sangat Kompeten
	81-90	17	48,5%	Kompeten
	75-80	9	25,7%	Cukup Kompeten
	<75	3	8,6%	Tidak Kompeten
<b>TOTAL</b>		35	100%	
<b>Persen Ketuntasan (%)</b>		91,4		
<b>Persen Ketidaktuntasan (%)</b>		8,6		



Berdasarkan data pada tabel 2, sebagian besar siswa berada pada kategori kompeten dan sangat kompeten, yang menunjukkan bahwa mayoritas telah menguasai materi dengan baik. Kelompok siswa pada kategori cukup kompeten masih memerlukan peningkatan pemahaman, meskipun sudah berada mendekati standar ketuntasan. Sementara itu, hanya sebagian kecil siswa yang termasuk dalam kategori tidak kompeten, menandakan bahwa hambatan pembelajaran sudah jauh berkurang dibanding kategori lainnya. Secara keseluruhan, tingkat ketuntasan belajar berada pada kategori sangat baik karena telah melampaui target yang diharapkan, sehingga proses pembelajaran pada tahap ini dapat dikatakan efektif.

Tabel 3 menyajikan perbandingan hasil belajar siswa pada Siklus I dan Siklus II sebagai bagian dari evaluasi efektivitas penerapan modul ajar berbasis *Problem Based Learning* (PBL) yang dipadukan dengan media video animasi 3D. Data yang ditampilkan dalam tabel memberikan gambaran mengenai perubahan nilai rata-rata dan tingkat ketuntasan klasikal setelah tindakan perbaikan diterapkan pada siklus berikutnya. Dengan demikian, tabel ini berfungsi sebagai dasar analisis untuk menilai sejauh mana strategi pembelajaran mampu meningkatkan pencapaian dan pemahaman siswa terhadap materi konstruksi bangunan.

**Tabel 3. Hasil Belajar Siklus I dan Siklus II**

Hasil Belajar Siswa	Siklus I	Siklus II
Rata-rata nilai	75,4	83,85
Ketuntasan Klasikal (%)	62,9	91,4
Kriteria Ketuntasan Klasikal (%)	85	85

Berdasarkan Tabel 3, terlihat adanya peningkatan kualitas hasil belajar dari Siklus I ke Siklus II. Nilai rata-rata siswa menunjukkan tren yang lebih baik, diikuti dengan meningkatnya persentase ketuntasan klasikal yang telah melampaui standar yang ditetapkan. Perkembangan ini mencerminkan bahwa perbaikan strategi pembelajaran melalui integrasi PBL dan video animasi 3D mampu meningkatkan pemahaman siswa secara lebih efektif. Secara keseluruhan, hasil tersebut menegaskan bahwa tindakan perbaikan yang dilakukan telah memberikan dampak positif terhadap proses dan capaian belajar siswa.

### **Pembahasan**

Penerapan media pembelajaran video animasi 3D yang dipadukan dengan model *Problem Based Learning* (PBL) terbukti memberikan pengaruh signifikan terhadap peningkatan hasil belajar siswa pada materi elemen dasar-dasar Teknik Konstruksi dan Perumahan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbaikan pembelajaran pada setiap siklus memberi dampak positif terhadap pemahaman konsep dan kemampuan analisis siswa. Perubahan strategi pembelajaran dari metode ceramah dan media gambar statis ke pembelajaran berbasis masalah dengan dukungan visualisasi tiga dimensi menghasilkan proses belajar yang lebih aktif, menarik, dan kontekstual. Temuan ini sejalan dengan penelitian terbaru yang menunjukkan efektivitas animasi 3D dengan PBL dalam kontekstualisasi materi gambar teknik dan konstruksi pada SMK (Tsamarah & Handayani, 2022) serta bukti bahwa media 3D meningkatkan keterlibatan dan hasil belajar siswa kejuruan secara signifikan (Amin et al., 2023).

Pada Siklus I, integrasi awal antara PBL dan video animasi 3D mulai menunjukkan potensi peningkatan keterlibatan siswa. Media animasi 3D memberikan visualisasi konkret terhadap bentuk pondasi, tahapan konstruksi, dan susunan material, sehingga siswa memperoleh gambaran lebih jelas mengenai alur kerja lapangan (Kusuma et al., 2023; Titania

& Widodo, 2023). Meskipun demikian, sebagian siswa masih mengalami kesulitan memahami instruksi PBL, pembagian kelompok kurang proporsional, dan waktu diskusi terbatas, sehingga ketuntasan hasil belajar pada siklus ini belum optimal. Kondisi ini menunjukkan bahwa inovasi media perlu didukung dengan pengelolaan pembelajaran yang tepat agar manfaatnya dapat dirasakan secara maksimal.

Perbaikan yang diterapkan pada Siklus II memberikan kontribusi nyata terhadap peningkatan kualitas proses dan hasil belajar. Kualitas video animasi 3D ditingkatkan sehingga visualisasi konstruksi menjadi lebih jelas dan sistematis. Penyediaan contoh analisis masalah membantu siswa memahami pola pikir PBL, penyusunan ulang komposisi kelompok membuat diskusi lebih efektif, dan pendampingan intensif guru selama diskusi mendukung klarifikasi kesulitan serta pengarahan pemahaman konsep. Akibatnya, siswa lebih aktif berdiskusi, mampu mengidentifikasi masalah konstruksi secara tepat, dan lebih percaya diri dalam menyusun solusi maupun mempresentasikan hasil analisis. Temuan ini sejalan dengan penelitian Fithriyani et al. (2023) dan Lubis (2022) yang menegaskan efektivitas integrasi PBL dan media animasi 3D dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis, analisis masalah, kolaborasi, dan pemahaman konsep siswa.

Peningkatan signifikan dari Siklus I ke Siklus II, terlihat dari nilai rata-rata yang naik dari 75,4 menjadi 83,85 dan ketuntasan klasikal yang meningkat dari 62,9% menjadi 91,4%, menunjukkan bahwa integrasi media animasi 3D dan PBL memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna (Virgenneo & Sumarno, 2024; Cahyani, 2022). Kombinasi kedua unsur ini tidak hanya mempermudah pemahaman konsep, tetapi juga memperkuat kemampuan visualisasi, pemahaman prosedural, dan keterampilan memecahkan masalah, sekaligus membangun kepercayaan diri siswa dalam mempresentasikan dan mempertahankan hasil analisis kelompok. Dengan demikian, hasil penelitian ini memperkuat temuan sebelumnya dan memberikan kontribusi baru berupa penerapan terpadu animasi 3D dan PBL pada kompetensi dasar konstruksi bangunan di SMK, sekaligus menegaskan relevansi inovasi media pembelajaran dan model pembelajaran berbasis masalah dalam pendidikan kejuruan.

Secara keseluruhan, penerapan media pembelajaran video animasi 3D yang terintegrasi dengan model *Problem Based Learning* terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep, keterampilan analisis, kemampuan berpikir kritis, dan partisipasi aktif siswa dalam pembelajaran konstruksi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa inovasi media dan strategi pembelajaran yang tepat mampu menciptakan proses belajar yang lebih kontekstual, menarik, dan bermakna, sekaligus membangun kepercayaan diri siswa dalam menghadapi tantangan pembelajaran. Temuan ini tidak hanya menguatkan bukti empiris sebelumnya mengenai efektivitas animasi 3D dan PBL, tetapi juga memberikan kontribusi praktis bagi pengembangan pendidikan kejuruan di SMK, khususnya dalam meningkatkan kompetensi pengetahuan, keterampilan teknis, dan kemandirian belajar siswa

## **KESIMPULAN**

Berdasarkan penelitian tindakan kelas dalam dua siklus, integrasi media pembelajaran video animasi 3D dengan model *Problem Based Learning* (PBL) terbukti efektif meningkatkan pemahaman konsep dan kemampuan analitis siswa pada materi elemen dasar-dasar Teknik Konstruksi dan Perumahan di kelas X TKP SMK Negeri 2 Medan. Animasi 3D memvisualisasikan objek konstruksi secara konkret, memudahkan pemahaman alur pengerjaan pondasi, hubungan antarkomponen, dan prosedur teknis, sementara PBL mendorong keterlibatan aktif, berpikir kritis, kolaborasi, dan komunikasi melalui diskusi kelompok dan pemecahan masalah.

Peningkatan hasil belajar terlihat dari kenaikan nilai rata-rata siswa dari 75,4 pada Siklus I menjadi 83,85 pada Siklus II, dan ketuntasan klasikal meningkat dari 62,9% menjadi 91,4%, melampaui Kriteria Ketuntasan Klasikal (KKK) 85%. Temuan ini menegaskan bahwa integrasi media animasi 3D dan PBL tidak hanya meningkatkan pengetahuan kognitif, tetapi juga memperkaya pengalaman belajar yang interaktif dan kontekstual.

Ke depan, strategi ini dapat diterapkan pada materi konstruksi lain maupun disiplin kejuruan lainnya, dengan potensi integrasi teknologi tambahan seperti simulasi virtual atau *augmented reality* untuk memperluas pengalaman belajar, meningkatkan keterampilan teknis, dan kreativitas siswa, sekaligus mendukung pengembangan metode pembelajaran vokasi yang lebih menarik, interaktif, dan relevan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Ahdar, M. (2019). Prinsip Belajar dan Pembelajaran. Jakarta: CV. Kaaffah Learning Center.
- Amin, M., Sibuea, A. M., & Mustaqim, B. (2023). Feasibility of 3-Dimensional Media-Based Learning for Electrical Vocational High School Students. *Edcomtech: Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, (volume/issue). Retrieved from <https://journal2.um.ac.id/index.php/edcomtech/article/view/56262>
- Arfah, M., Suherlan, & Pramono, S. A. (2025). *Digital adoption and human capital upscaling: A regional study of the manufacturing sector*. *Small Business Economics*, 64, 2061–2103. <https://doi.org/10.1007/s11187-024-00975-3>
- Aryawan, F. N. (2023). *Overcoming the challenges of vocational education in Indonesian SMK: Ideas on curriculum improvement, teaching quality, and English language teaching*. *Journal of Practice Learning and Educational Development*, 3(3). <https://doi.org/10.58737/jpled.v3i3.226>
- Cahyani, I. R. (2022). Pemanfaatan media animasi 3D di SMA. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 5(1). <https://doi.org/10.33394/jtp.v5i1.2854>
- Cervellati, M., Meyerheim, G., & Sunde, U. (2023). *Human capital and the diffusion of technology*. *Economics Letters*, 226, 111108. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2023.111108>
- Chandra, L. D., & Pargito. (2023). *Development of Animation Learning Media Based on PBL to Improve Thematic Learning Outcomes Students*. *International Journal of Recent Educational Research*. <https://doi.org/10.46245/ijorer.v5i3.600>
- Fithriyani, I., Rostikawati, T., & Mulyawati, Y. (2023). Pengaruh Model Problem Based Learning Berbantuan Media Video Animasi Terhadap Hasil Belajar IPAS. *Jurnal Sains dan Teknologi*, 5(2), 545-551. <https://ejournal.sisfokomtek.org/index.php/saintek/article/view/1734>
- Hasibuan, M. (2021). Pengembangan Sumber Daya Manusia dalam Era Digital. Medan.
- Kusuma, W. M., Sudira, P., & Hasibuan, M. A. (2023). *The perceptions of vocational school students of video animation-based learning media to operate lathes in distance learning*. *Journal of Education Technology*, 5(2). <https://doi.org/10.23887/jet.v5i2.33139>
- Lubis, Y. (2022). *Penggunaan media tiga dimensi untuk meningkatkan hasil belajar siswa dalam pembelajaran IPA pada materi organ pencernaan manusia di Kelas V Sekolah Dasar Negeri 1101 Aek Nabara Kabupaten Padang Lawas* (Doctoral dissertation, UIN Syekh Ali Hasan Ahmad Addary Padangsidempuan). <http://etd.uinsyahada.ac.id/id/eprint/8683>



- Perwira, Y. Y. (2020). *Penggunaan Media Animasi 3 Dimensi Berbasis Blender Pada Mata Pelajaran Konstruksi Bangunan di Kelas X SMK Negeri 7 Surabaya*. *Jurnal Kajian Pendidikan Teknik Bangunan*, 3(2). <https://doi.org/10.26740/jkptb.v3i2.20640>
- Rasiwan, H. W. Sasongko, R. M. Arif, R. Setiawan, E. Rabihati, & I. Supardi. (2022). *Learning media development based on 3D animation videos in courses mechanics technique*. *International Research Journal of Engineering, IT and Scientific Research*. <https://doi.org/10.21744/irjeis.v9n2.2274>
- Titania, T., & Widodo, S. (2023). *Pengembangan media video animasi 3D pada mata pelajaran mekanika teknik kelas X SMK*. *Jurnal Pendidikan Teknik Sipil*, 2(2). <https://doi.org/10.21831/jpts.v2i2.36343>
- Tsamarah, M., & Handayani, K. D. (2022). *Penerapan media pembelajaran video animasi 3D menggunakan model pembelajaran Problem Based Learning pada mata pelajaran gambar teknik di SMKN 7 Surabaya*. *Jurnal Kajian Pendidikan Teknik Bangunan*, 8(2). <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-kajian-ptb/article/download/49123/40916/94318>
- Virgenneo, S., & Sumarno, A. (2024). *Pengembangan media video animasi 3D pada materi teknik pergerakan kamera di SMKN 1 Bojonegoro*. *Jurnal Mahasiswa Teknologi Pendidikan*, 14(4). <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jmtp/article/view/61676>
- Zakaria, N. F. (2021). *Penerapan media pembelajaran animasi 3D SketchUp pada kompetensi dasar menerapkan prosedur pekerjaan konstruksi tanah*. *Jurnal Kajian Pendidikan Teknik Bangunan*, 7(1). <https://doi.org/10.26740/jkptb.v7i1.37296>