

Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Berbantuan Media Visual Berbasis Autodesk Inventor 2020 terhadap Hasil Belajar Proyeksi Siswa Kelas X SMK

Mochammad Masyfuk Zain¹, Dwi Agus Sudjimat²

^{1,2}Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin

^{1,2}Departemen Teknik Mesin dan Industri, Fakultas Teknik Universitas Negeri Malang
e-mail: ¹mochammad.masyfuk.2005116@student.um.ac.id, ²dwi.agus.ft@um.ac.id

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adakah pengaruh model pembelajaran Problem Based Learning Berbantuan Media Visual Berbasis Autodesk Inventor 2020 terhadap Hasil Belajar Proyeksi Siswa. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain penelitian Quasi Experimental dan jenis penelitian Nonequivalent Control Group Design Pre-test dan Post-test. Subjek pada penelitian ini yaitu kelas X METRO A sebagai kelas eksperimen dan kelas X METRO B sebagai kelas kontrol di SMKN 8 Malang. Teknik pengumpulan data menggunakan tes. Teknik uji coba instrumen menggunakan uji validitas, uji reliabilitas, uji taraf kesukaran, uji daya pembeda. Analisis data yang digunakan yaitu uji normalitas, uji homogenitas, dan uji hipotesis.

Kata Kunci: Model Pembelajaran Problem Based Learning, Media Visual, Autodesk Inventor 2020, Hasil Belajar

Abstract: This study aims to determine whether there is an effect of the Problem Based Learning learning model assisted by Visual Media Based on Autodesk Inventor 2020 on Student Projection Learning Outcomes. This study used a quantitative approach with a Quasi Experimental research design and the type of research Nonequivalent Control Group Design Pre-test and Post-test. The subjects in this study were class X METRO A as the experimental class and class X METRO B as the control class at SMKN 8 Malang. Data collection techniques using tests. Instrument testing techniques using validity test, reliability test, difficulty test, differentiator test. Data analysis used is normality test, homogeneity test, and hypothesis testing.

Keywords: Problem Based Learning Model, Visual Media, Autodesk Inventor 2020, Learning Outcomes

Revolusi industri 4.0 adalah pencapaian ilmiah dan teknologi yang paling signifikan di abad ke-21 (Hussin, 2018). Ciri pokok era ini adalah digitalisasi yang merambah ke seluruh sektor aktivitas dan pekerjaan (Jones dkk., 2021). Ciri-ciri ini telah mengganggu teknologi konvensional dalam lingkungan kerja dan menggantikannya dengan teknologi digital yang lebih baru (Ivanov dkk., 2019). Diperlukan kompetensi yang baru seiring dengan hadirnya teknologi terbaru (Albert dkk., 2021). Penguasaan teknologi digital menjadi kunci utama dalam menghadapi perubahan di lingkup pekerjaan selama masa revolusi industri 4.0 (Astuti dkk., 2021). Tenaga kerja harus memiliki pemahaman mendalam tentang teknologi supaya bisa saling bersaing secara sehat dan memenuhi kebutuhan kompetensi yang baru (Kergroach, 2017). Oleh sebab itu, pengembangan SDM atau sumber daya manusia berfokus pada kecakapan menjadi penting dalam era saat ini.

Perkembangan teknologi yang pesat sebagai hasil dari globalisasi memiliki dampak signifikan pada sistem pendidikan (Wagiran dkk., 2019). Sebagai salah satu pilar pembangunan berkelanjutan, pendidikan vokasional memiliki peran penting dalam memenuhi kebutuhan kompetensi yang baru di sektor industri (Akhter dkk., 2021). Tantangan dan peluang yang muncul dalam masa kini mendorong berbagai inovasi dan kreativitas dalam pendidikan kejuruan (Ghufron, 2018). Akibatnya, perubahan taktik pengajaran dan pemanfaatan teknologi dalam proses pendidikan akhirnya akan meminta pendidik untuk memperoleh keterampilan baru (Jafar dkk., 2020). Karena kemajuan teknologi telah mengubah lingkungan belajar, memungkinkan siswa berkontribusi di era 4.0 ini, yang mengakibatkan pergeseran dari paradigma pembelajaran tradisional menuju pembelajaran berbasis teknologi. Implementasi teknologi ini akan memiliki dampak pada hampir semua aspek akademis, termasuk pembuatan program, keahlian dan kredensial guru, serta proses pembelajaran (Lase, 2018).

Pendidik berperan sebagai tokoh utama dalam dunia pendidikan, sehingga pendidik memiliki faktor penting untuk menentukan apakah tujuan pembelajaran dalam kelas atau sekolah dapat dicapai dengan sukses (Syam, 2020). Peran pendidik juga menjadi faktor dari prestasi belajar siswa. Oleh karena itu, tenaga pendidik yang dapat mengembangkan potensi dan keterampilan siswa sangat dibutuhkan, terutama dalam pelajaran Kerja Bangku dan Teknik Gambar Teknik (TKBGT). Dalam TKBGT terdapat gambar teknik, yang dimaksud adalah representasi visual dari ide atau konsep tentang sistem, proses, mekanisme, konstruksi, dengan tujuan memberikan instruksi dan informasi melalui gambar atau ilustrasi teknis (Saputra, 2018).

Selama ini, pendidik telah mendominasi proses pembelajaran gambar teknik dengan memberikan materi kepada siswa. Penyampaian pelajaran cenderung biasanya bersifat satu arah, dengan pendidik mengambil peran yang lebih aktif dalam menyampaikan materi kepada siswa. Siswa jarang berperan dalam proses belajar dalam mengonstruksi dan mencari pengetahuan secara mandiri dengan mengamati lingkungan sekitar (Jones dkk., 2021). Kondisi ini dapat menghasilkan tingkat pemahaman siswa kurang baik.

Menurut hasil observasi pencapaian akademik yang terjadi karena di kelas, pendidik masih menerapkan metode ceramah konvensional dan mengandalkan papan tulis serta modul sebagai media pembelajaran utama. Pendekatan ini, peran pendidik sangat dominan, sedangkan siswa hanya berperan sebagai pendengar pasif, yang mengakibatkan pemahaman materi menjadi cepat hilang. Karena itu, supaya prestasi dalam gambar teknik meningkat, perlu dilakukan upaya perbaikan dalam model pembelajaran supaya siswa dapat dengan mudah paham materi pembelajaran.

Pengajar perlu mengadopsi model pembelajaran yang lebih interaktif, beragam, dan kreatif. Model perlu disesuaikan dengan kurikulum yang diajarkan, dan perlu memperhatikan penggunaan medianya, karena media memiliki peran krusial dalam membantu siswa memahami materi pembelajaran. Media pembelajaran dapat menggambarkan pesan dengan lebih jelas, menghindari penekanan yang berlebihan pada komunikasi melalui kata-kata tertulis atau lisan semata.

Pendidik harus memiliki keahlian dalam menggunakan pendekatan dan media pembelajaran untuk memastikan pemahaman yang mudah bagi siswa terhadap materi proyeksi. Salah satu pendekatan yang diadopsi adalah Problem Based Learning (PBL) dengan penggunaan media visual, seperti aplikasi Autodesk Inventor 2020 yang diproyeksikan melalui proyektor atau LCD. Pendidik dapat meningkatkan hasil belajar dengan memanfaatkan PBL berbasis media visual.

Dengan memperhatikan tantangan yang disebutkan di atas, penting meningkatkan hasil belajar proyeksi melalui peningkatan dalam model pembelajaran dan media pembelajaran. Oleh karena itu, peneliti merasa tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbantuan Media Visual Berbasis Autodesk Inventor 2020 terhadap Hasil Belajar Materi Proyeksi Siswa Kelas X SMK”. Diharapkan penelitian tersebut dapat mengatasi hambatan-hambatan yang ada dan meningkatkan pemahaman terhadap materi proyeksi.

.METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Quasi Eksperimen* dengan menyertakan kelas kontrol, tetapi tidak dapat mengontrol variabel-variabel luar yang dapat mempengaruhi hasil penelitian. Metode penelitian yang dipilih adalah *Nonequivalent Control Group Design*, yang terdiri dari dua kelas: eksperimen dan kontrol. Kelas ini dapat dipilih secara acak dan diberikan *pre-test* untuk mengetahui homogenitas awal di antara mereka. Jika hasil *pre-test* menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, maka homogenitas kedua kelompok tersebut dianggap baik.

Tabel 1. Desain *Pre-test* dan *Post-test Control Group Design*

Kelas	<i>Pre-test</i>	Perlakuan (X)	<i>Post-test</i>
Eksperimen	O1	X1	O2
Kontrol	O3	X2	O4

Subjek penelitian ini yaitu semua siswa kelas X Mekatronika SMKN 8 Malang tahun ajaran 2023/2024. Secara keseluruhan berjumlah 2 kelas yang terdiri dari X METRO A dan X METRO B. Jumlah siswa di kelas X METRO A sebanyak 35 siswa, sedangkan di kelas X METRO B adalah 35 siswa, sehingga total subjek penelitian pada SMK Negeri 8 Malang adalah 70 siswa.

Uji Validitas

Validitas digunakan untuk mengevaluasi apakah butir soal memiliki kualitas yang memadai untuk digunakan dalam pengumpulan data, atau apakah masih memerlukan perbaikan. Validitas butir soal dinilai melalui korelasi menggunakan metode *Pearson Product-Moment* dengan bantuan perangkat lunak SPSS 25.0 *for Windows*. Berikut adalah kriteria yang digunakan dalam uji validitas:

- Jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ (0,44) maka soal dikatakan valid
- Jika r_{hitung} analisis $< r_{tabel}$ (0,44) maka soal dikatakan tidak valid

Dari pengujian instrumen yang telah dilakukan pada kelas XII Mekatronika dengan menggunakan, diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil Validitas Menggunakan Program SPSS 25.0 *for windows*

No	r_{hitung}	Keterangan	No	r_{hitung}	Keterangan
1	0.452	Valid	12	0.464	Valid
2	0.524	Valid	13	0.583	Valid
3	0.470	Valid	14	0.532	Valid
4	0.445	Valid	15	0.540	Valid
5	0.460	Valid	16	0.493	Valid
6	0.460	Valid	17	0.515	Valid
7	0.500	Valid	18	0.471	Valid
8	0.494	Valid	19	0.543	Valid
9	0.471	Valid	20	0.522	Valid
10	0.405	Tidak Valid	21	0.522	Valid
11	0.471	Valid	22	0.418	Tidak Valid

Uji Reliabilitas

Reliabilitas mencakup keterpercayaan, keterandalan, dan konsistensi suatu pengukuran. Pengukuran dianggap dapat dipercaya jika hasilnya relatif konsisten pada pengukuran yang berulang, asalkan aspek yang diukur tetap tidak berubah. Uji coba reliabilitas dianalisis menggunakan SPSS 25.0 *for windows* dengan menggunakan model *Cronbach's Alpha*.

- Jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ (0,44) maka butir soal dikatakan reliabel
- Jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ (0,44) maka butir soal dikatakan tidak reliabel

Berdasarkan hasil analisis uji coba instrumen diperoleh r_{hitung} sebesar 0,839 dengan taraf signifikansi 5% dan $n = 20$ lebih besar daripada r_{tabel} , sehingga dapat disimpulkan bahwa butir soal telah memenuhi kriteria reliabel dan dapat dinyatakan semua butir soal reliabel.

Uji Taraf Kesukaran

Indeks tingkat kesukaran, atau disingkat ITK, adalah indeks pengukuran yang menunjukkan kepada peserta didik seberapa mudah atau sukar butir soal yang diujikan (Nurgiyantoro, 2013). Interval skor yang dipilih adalah 0,00 hingga 1,00. ada tiga kategori untuk tingkat kesukaran: mudah (0,71-1,00), sedang (0,31-0,70), dan sukar (0,00-0,30) (Monica dkk., 2019). Perangkat lunak *Iteman 4.5* pada menu persentase benar digunakan oleh penulis untuk mengukur tingkat kesulitan pada poin ini. Hasil analisis indeks tingkat kesukaran ditunjukkan pada Tabel 3. di bawah ini.

Tabel 3. Hasil Analisis Indeks Tingkat Kesulitan

Nomor Soal	Proportion Correct	Kategori	Nomor Soal	Proportion Correct	Kategori
1	0.8	Mudah	11	0.8	Mudah
2	0.6	Sedang	12	0.65	Sedang
3	0.5	Sedang	13	0.5	Sedang
4	0.35	Sedang	14	0.7	Sedang
5	0.65	Sedang	15	0.85	Mudah
6	0.6	Sedang	16	0.55	Sedang
7	0.75	Mudah	17	0.7	Sedang
8	0.7	Sedang	18	0.8	Mudah
9	0.7	Sedang	19	0.85	Mudah
10	0.7	Sedang	20	0.85	Mudah

Uji Daya Pembeda

Menelaah soal-soal tes dari segi potensinya untuk membedakan antara siswa yang termasuk dalam kategori kuat/tinggi dengan siswa yang termasuk dalam kategori lemah/rendah dikenal dengan analisis daya pembeda (Magdalena dkk., 2021). Dengan menggunakan data empiris, daya pembeda butir soal dapat digunakan untuk meningkatkan kualitasnya dan mengetahui sejauh mana butir soal tersebut dapat membedakan antara siswa yang telah memahami dan yang belum memahami mata pelajaran yang disajikan oleh pendidik. (Magdalena dkk., 2021). Kisaran indeks daya pembeda adalah 0,00 hingga 1,00. Daya

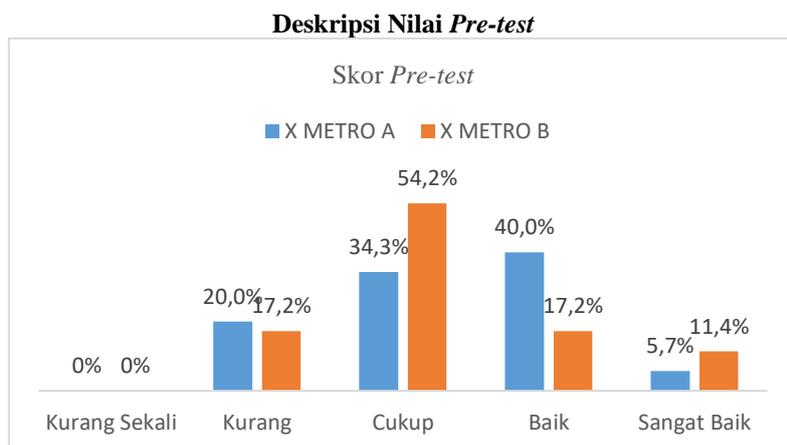
pembeda yang buruk didefinisikan sebagai antara 0,00-0,20; daya pembeda yang cukup didefinisikan sebagai antara 0,21 dan 0,40; dan daya pembeda yang baik didefinisikan sebagai antara 0,41 dan 0,70; nilai antara 0,71 dan 1,00 dianggap sangat baik (Monica dkk., 2019). Program Iteman 4.5 pada menu point biser digunakan oleh penulis pada saat ini untuk mengukur tingkat kesulitan. Hasil analisis daya pembeda ditunjukkan pada Tabel 4. di bawah ini.

Tabel 4. Hasil Analisis Indeks Daya Beda

Nomor Soal	Point Biser	Kategori	Nomor Soal	Point Biser	Kategori
1	0.361	Cukup	11	0.477	Baik
2	0.565	Baik	12	0.566	Baik
3	0.489	Baik	13	0.512	Baik
4	0.507	Baik	14	0.548	Baik
5	0.517	Baik	15	0.515	Baik
6	0.518	Baik	16	0.547	Baik
7	0.484	Baik	17	0.498	Baik
8	0.523	Baik	18	0.564	Baik
9	0.447	Baik	19	0.515	Baik
10	0.472	Baik	20	0.515	Baik

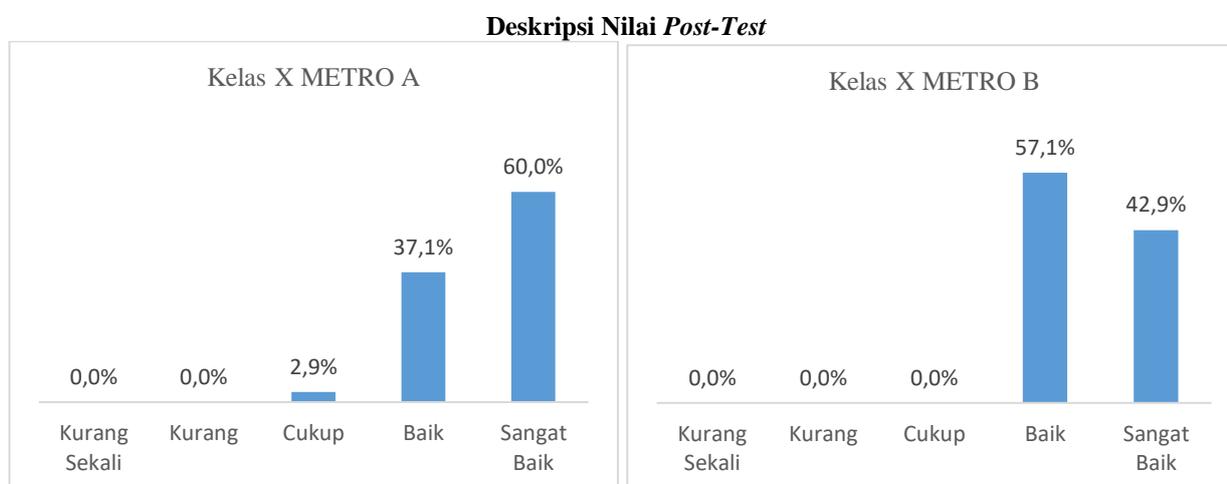
HASIL

Grafik pada Gambar 1. menunjukkan bahwa tidak ada siswa yang berada pada kategori kurang sekali, 20% siswa kelas X METRO A dan 17,2% siswa kelas X METRO B berada pada kategori kurang, 34,3% siswa kelas X METRO A dan 54,2% siswa kelas X METRO B berada pada kategori cukup, 40% siswa kelas X METRO A dan 17,2% siswa kelas X METRO B berada pada kategori baik, 5,7% siswa kelas X METRO A dan 11,4% siswa kelas X METRO B berada pada kategori baik sekali.



Gambar 1. Grafik Nilai *Pre-test* Kelas X METRO A dan Kelas X METRO B

Gambar 2. menunjukkan untuk skor akhir (*post-test*) pada kelas X METRO A di SMK Negeri 8 Malang, sebesar 60% dari jumlah siswa mendapat nilai sangat baik, 37,1% mendapat nilai dalam kategori baik, 2,9% mendapat hasil cukup. Sedangkan pada kelas X METRO B sebesar 57,1% siswa mendapat nilai baik, 42,9% mendapat nilai dengan kategori sangat baik. Sesuai data yang disajikan di atas, dapat disimpulkan hasil akhir (*post-test*) dari kelas X METRO A menunjukkan peningkatan yang lebih signifikan daripada kelas X METRO B. Artinya, menunjukkan bahwa secara keseluruhan, siswa di kelas X METRO A mengalami peningkatan yang lebih besar dibandingkan dengan siswa di kelas X METRO B.



Gambar 2. Grafik Nilai *Pre-test* Kelas X METRO A dan Kelas X METRO B

Uji Normalitas

Berikut ini merupakan hasil uji normalitas pada pemahaman siswa di kelas kontrol dengan menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov.

Tabel 5. Uji *Kolmogorov~Smirnov* Hasil Pemahaman Kelas X METRO B

Variabel	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>
Df	35	35
<i>Statistic</i>	0.138	0.147
Sig.	0.092	0.053
Kesimpulan	Normal	Normal

Sesuai penyajian data di atas tentang hasil uji *Kolmogorov~Smirnov* untuk skor *pre-test*, *post-test* kelas X METRO B di SMK Negeri 8 Malang sebaran data menunjukkan bahwa hasil analisis signifikansi lebih besar daripada kurva normal (0,05) yaitu 0,092 dan 0,053, sehingga data *pre-test* dan *post-test* dapat dinyatakan normal. Hasil uji normalitas uji *Kolmogorov~Smirnov* pada hasil pemahaman siswa kelas X METRO A adalah sebagai berikut:

Tabel 6. Uji *Kolmogorov~Smirnov* Hasil Pemahaman Kelas X METRO A

Variabel	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>
Df	35	35
<i>Statistic</i>	0.127	0.142
Sig.	0.166	0.071
Kesimpulan	Normal	Normal

Sesuai sajian Tabel 6. hasil uji *Kolmogorov~Smirnov* untuk skor *pre-test*, *post-test* kelas X METRO A di SMK Negeri 8 Malang, masing-masing sebaran data menunjukkan nilai signifikansi 0,166 dan 0,071. Terlihat hasil analisis lebih besar daripada kurva normal (0,05), maka data *pre-test* dan *post-test* dapat dinyatakan normal. Hasil *output SPSS 25 for windows* mengenai uji normalitas kelas X METRO B dan kelas X METRO A di SMKN 8 Malang menunjukkan bahwa data berdistribusi normal, sehingga data siap digunakan untuk uji selanjutnya yaitu uji *homogenitas*.

Uji Homogenitas

Hasil pengujian homogenitas melalui uji *Levene* dari hasil tes kemampuan awal siswa (*pre-test*) terlihat pada Tabel 7. berikut:

Tabel 7. Uji Homogenitas *Pre-test*

Variabel	<i>Levene Statistic</i>	Signifikansi	Keterangan
----------	-------------------------	--------------	------------

Pre-test	.187	0.667	Homogen
----------	------	-------	---------

Berdasarkan hasil penyajian data pada Tabel 4.6, hasil pengujian homogenitas pada data *pre-test* dan *post-test* di SMK Negeri 8 Malang menunjukkan nilai signifikansi dari keduanya 0,667. Terlihat nilai signifikansi lebih besar dari taraf nyata sebesar 0,05, sehingga data *pre-test* kedua kelas dapat dinyatakan homogen, sehingga data siap digunakan untuk uji selanjutnya yaitu uji *independent t-test*.

Uji Hipotesis

Hasil pengujian hipotesis menggunakan uji *independent t-test* pada kelas kontrol dan kelas eksperimen dapat disajikan sebagai berikut:

Tabel 8. Hasil Uji *Independent T-Test* Hasil Pemahaman

Kelas	Sig. (2-tailed)	Mean
Kontrol	0.041	80.42
Eksperimen	0.041	84.57

Penyajian data pada Tabel 8. diketahui tingkat signifikansi 0,041 yang lebih rendah dari 0,05, menghasilkan penolakan terhadap hipotesis H_0 dan penerimaan hipotesis H_a , menandakan adanya perbedaan dalam pemahaman siswa yang menerima model pembelajaran PBL dengan bantuan media visual berbasis Autodesk Inventor 2020 dibandingkan dengan model pembelajaran PBL menggunakan bantuan alat peraga pada siswa. Selain itu, rerata nilai siswa dalam kelas eksperimen dengan model pembelajaran PBL berbantuan media visual berbasis Autodesk Inventor 2020 sebesar 84,57, melebihi rerata nilai kelas kontrol dengan model pembelajaran PBL berbantuan alat peraga sebesar 80,42.

PEMBAHASAN

Berdasarkan analisis statistik di Bagian IV, menyatakan adanya perbedaan dalam pemahaman siswa antara kelas dengan pendekatan PBL dengan bantuan media visual berbasis Autodesk Inventor 2020 (kelas eksperimen) dan kelas yang menggunakan pendekatan PBL dengan alat peraga (kelas kontrol). Pemanfaatan media visual mampu langsung mengajak partisipasi siswa, meningkatkan semangat belajar mereka, dan memperbaiki pencapaian tujuan pembelajaran. Akibatnya, dorongan semangat tersebut dapat menghasilkan pembelajaran yang lebih produktif dan efisien (Kustandi dkk., 2021).

Pada kegiatan belajar-mengajar, penggunaan media diperlukan untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran. Media pembelajaran berkaitan dengan komunikasi sehingga menjadi faktor penting dalam berhasilnya pembelajaran. Penggunaan media dalam hubungannya dengan isi pelajaran dapat membangkitkan minat dan keinginan baru, meningkatkan motivasi dalam proses belajar-mengajar, dan mempengaruhi psikologi siswa (Pujilestari & Susila, 2020).

Media adalah salah satu elemen yang esensial dalam pembelajaran. Sebagai elemen ini, media wajib terintegrasi dan cocok dengan seluruh elemen lain dalam pembelajaran. Tujuan utama dari pemilihan media pembelajaran adalah untuk menggunakannya dalam proses pembelajaran, sehingga siswa dapat berinteraksi dengannya (Nurfadhillah dkk., 2021).

Model pembelajaran adalah kerangka kerja konseptual yang secara sistematis menggambarkan fase-fase pembelajaran untuk membantu para pengajar merencanakan dan melaksanakan aktivitas pembelajaran (Tayeb, 2017). Tujuan dari penggunaan model pembelajaran adalah untuk skema untuk mendukung perkembangan siswa dalam memperoleh informasi, mengembangkan ide, meningkatkan keterampilan, dan memperluas cara berpikir mereka, sehingga memperbaiki kemampuan berpikir mereka secara tepat dan bijaksana (Baskara dkk., 2017). Untuk mencapai tujuan ini secara efektif, diperlukan penggunaan model pembelajaran yang sesuai dengan proses pembelajaran.

Ada beragam jenis model pembelajaran yang dapat digunakan oleh guru untuk menyampaikan pembelajaran, namun penting bagi guru untuk dapat memilih model yang paling cocok untuk kelasnya. Pemilihan model pembelajaran ini dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti kompetensi dasar, tujuan pembelajaran, dan karakteristik dari materi. Namun pemilihan model pembelajaran juga dipengaruhi oleh karakteristik individu siswa, termasuk minat, bakat, kebiasaan, dan status sosial mereka (Baskara dkk., 2017).

Salah satu model pembelajaran yang efektif untuk sekolah kejuruan adalah model PBL. PBL merupakan pendekatan pembelajaran yang dimulai dengan studi kasus dunia nyata dan menempatkan siswa sebagai pusat dari proses pembelajaran. (Rahmadani, 2019). Sintaks dalam model pembelajaran PBL yaitu: (1) Fase observasi awal, (2) Fase perumusan masalah, (3) Fase merumuskan alternative strategi, (4) Fase pengumpulan data, (5) Fase diskusi, (6) Fase kesimpulan dan evaluasi (Syamsidah & Suryani, 2018).

Pembelajaran gambar teknik yang selama ini diterapkan di SMK Negeri 8 Malang dengan menggunakan pembelajaran konvensional masih kurang efektif, karena pembelajaran hanya berpusat kepada guru (Billy dkk., 2019). Selain itu media pembelajaran belum menggunakan media visual masih menggunakan alat peraga. Sehingga model pembelajaran PBL berbantuan media visual berbasis Autodesk Inventor 2020 ini dapat disajikan sebagai alternatif untuk membuat siswa lebih aktif dan dapat memahami pengetahuan secara menyeluruh. Model pembelajaran tersebut menstimulasi pikiran siswa untuk menjadi lebih terbuka dan membuat mereka untuk berpartisipasi secara kritis dan aktif, serta memberikan dorongan kepada mereka untuk mengeksplorasi pengetahuan yang asing bagi mereka.

Cara mengukur pemahaman siswa dalam kelas eksperimen dan kontrol, langkah-langkah berikut yang diterapkan: Pertama, pre-test dilakukan sebelum pemberian perlakuan untuk memastikan homogenitas kedua kelas. Setelah perlakuan diberikan, post-test dilakukan. Data hasil post-test dari kedua kelas digunakan untuk analisis data. Analisis data menunjukkan bahwa kedua kelas memiliki distribusi normal. Selanjutnya, uji perbedaan rerata post-test dilakukan untuk menentukan apakah pemahaman siswa dalam kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol (Pratama, 2022).

Sesuai hasil independent t-test yaitu $0.041 \leq 0,05$ maka H_0 ditolak sehingga terdapat perbedaan pemahaman antara kelas menggunakan model pembelajaran PBL berbantuan media visual berbasis Autodesk Inventor 2020 dengan kelas menggunakan model pembelajaran PBL berbantuan alat peraga di SMK Negeri 8 Malang. Selain itu hasil rerata post-test kelas eksperimen yang lebih tinggi daripada kelas kontrol yaitu skor rerata 84,57 dibanding dengan 80,42. Temuan dari penelitian ini mengindikasikan dengan menerapkan model pembelajaran PBL berbantuan media visual berbasis Autodesk Inventor 2020 membawa pengaruh positif terhadap pemahaman siswa. Dampak positif ini berasal dari kemudahan pemahaman terhadap materi yang diajarkan melalui model pembelajaran PBL dengan dukungan media visual. Media visual memegang peran vital di pelaksanaan belajar-mengajar karena memfasilitasi penyajian gambar dengan lebih mudah (Saputra, 2018).

Media visual juga memiliki beberapa kelebihan dalam kegiatan belajar mengajar materi proyeksi dalam gambar teknik seperti: (1) Meningkatkan keefektifan pencapaian tujuan pembelajaran karena media visual mengatasi keterbatasan pengalaman siswa, (2) Memfasilitasi proses pembelajaran untuk menjadi lebih lancar, efisien, dan cepat., (3) Meningkatkan pemahaman dan daya tarik karena media visual lebih menarik, (4) Media visual dapat disimpan dan dibaca berkali-kali, (5) Media visual membantu siswa menganalisis dengan lebih tajam dan detail (Faujiah dkk., 2022).

Pengaruh model pembelajaran PBL berbantuan media visual terhadap hasil belajar antara lain disebabkan karakteristik dari penerapan sintaks dari model pembelajaran simulasi itu sendiri. Model pembelajaran PBL dapat meningkatkan hasil belajar siswa karena model ini memberikan dorongan kepada mereka untuk mengeksplorasi pengetahuan yang asing bagi mereka (Hermansyah, 2020). Penggunaan media visual sangat sesuai dengan model pembelajaran PBL karena dapat membangkitkan keinginan dan minat baru (Faujiah dkk., 2022). Merujuk pada penelitian dari Wahyana (2018) yang menjelaskan bahwa perolehan hasil belajar melalui indra penglihatan sebesar 90%, indra pendengaran 5% dan melalui indra lainnya 5%. Penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwa indra penglihatan dengan bantuan media visual berperan besar terhadap hasil belajar.

PENUTUP

Dari hasil penelitian dan analisis data yang telah disajikan dalam bab-bab sebelumnya dapat disimpulkan sebagai berikut: 1) Hasil belajar proyeksi kelompok siswa kelas X SMK yang diajar menggunakan model pembelajaran PBL berbantuan media visual berbasis Autodesk Inventor 2020 merujuk pada hasil penelitian yaitu skor rerata 84,57, skor maksimal 95, skor minimal 60, dan standar deviasi 8,692. 2) Hasil belajar proyeksi siswa kelas X SMK yang diajar dengan model pembelajaran PBL berbantuan alat peraga merujuk pada hasil penelitian yaitu skor rerata 80,42, skor maksimal 95, skor minimal 60, dan standar deviasi 7,894. 3) Terdapat perbedaan hasil belajar proyeksi siswa kelas X SMK yang diajar menggunakan model pembelajaran PBL berbantuan media visual berbasis Autodesk Inventor 2020 dan yang diajar menggunakan model pembelajaran PBL berbantuan alat peraga, dimana skor rerata antara yang diajar menggunakan model pembelajaran PBL berbantuan media visual berbasis Autodesk Inventor 2020 yaitu 84,57 dan yang diajar menggunakan model pembelajaran PBL berbantuan alat peraga yaitu 80,42.

DAFTAR RUJUKAN

- Akhter, Z., Malik, G., & Plummer, V. (2021). Nurse Educator Knowledge, Attitude and Skills Towards Using High-Fidelity Simulation. *Nurse Education in Practice*, 53. <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2021.103048>
- Albert, C. L., Rubio, F., & Valero, F. (2021). Impact of Digital Transformation on the Automotive Industry. *Technological Forecasting and Social Change*, 162. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120343>
- Astuti, M., Sudira, P., Mutohhari, F., & Nurtanto, M. (2021). Competency of Digital Technology: The Maturity Levels of Teachers and Students in Vocational Education in Indonesia. *Journal of Education Technology*, null, null. <https://doi.org/10.23887/jet.v5i3.35108>
- Baskara, R., Dantes, R., & Nugraha, P. (2017). Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Inquiry terhadap Hasil Belajar Sistem Pengapian Siswa Kelas XI TSM di SMK Negeri 3 Singaraja. *Dalam Jurnal Pendidikan Teknik Mesin Undiksha | (Vol. 5, Nomor 3)*.
- Billy, G., Sutrisna, B., Wayansujana, I., & Ganing, N. N. (2019). Model Project Based Learning Berlandaskan Tri Hita Karena Berpengaruh Terhadap Kompetensi Pengetahuan IPS. *Jurnal Adat dan Budaya*, 1(2).
- Faujiah, N., Septiani, S. N., Putri, T., & Setiawan, U. (2022). Kelebihan dan Kekurangan Jenis-Jenis Media. *Jurnal Telekomunikasi, Kendali, dan Listrik*, 03.
- Ghufron, M. A. (2018). Revolusi Industri 4.0: Tantangan, Peluang dan Solusi Bagi Dunia Pendidikan.
- Hermansyah. (2020). Problem Based Learning in Indonesian Learning. *Workshop Nasional Penguatan Kompetensi Guru Sekolah Dasar*, 3. <https://jurnal.uns.ac.id/shes>
- Hussin, A. A. (2018). Education 4.0 Made Simple: Ideas for Teaching. *International Journal of Education and Literacy Studies*, 6(3), 92. <https://doi.org/10.7575/aiac.ijels.v.6n.3p.92>
- Ivanov, D., Dolgui, A., & Sokolov, B. V. (2019). The Impact of Digital Technology and Industry 4.0 on the Ripple Effect and Supply Chain Risk Analytics. *International Journal of Production Research*, 57(3), 829–846. <https://doi.org/10.1080/00207543.2018.1488086>
- Jafar, D. S. A., Saud, M., Hamid, M. Z. A., Suhairon, N., Hisham, M., & Zaid, Y. H. (2020). TVET Teacher Professional Competency Framework in Industry 4.0 Era. *Universal Journal of Educational Research*, 8, 1969–1979. <https://doi.org/10.13189/ujer.2020.080534>
- Jones, M. D., Hutcheson, S., & Camba, J. D. (2021). Past, Present, and Future Barriers to Digital Transformation in Manufacturing. *Journal of Manufacturing Systems*, 60, 936–948. <https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2021.03.006>
- Kergroach, S. (2017). Industry 4.0: New Challenges and Opportunities for the Labour Market. *Foresight and STI Governance*, 11(4), 6–8. <https://doi.org/10.17323/2500-2597.2017.4.6.8>
- Kustandi, C., Farhan, M., Zianadezdha, A., Fitri, A. K., & Agustia, N. (2021). Pemanfaatan Media Visual Dalam Tercapainya Tujuan Pembelajaran. *Akademika*, 10(02), 291–299. <https://doi.org/10.34005/akademika.v10i02.1402>
- Lase, D. (2018). *Education Industrial Revolution 4.0*.
- Magdalena, I., Fauziah, S. N., Faziiah, S. N., & Nupus, F. S. (2021). Analisis Validitas, Reliabilitas, Tingkat Kesulitan dan Daya Beda Butir Soal Ujian Akhir Semester Tema 7 Kelas III SDN Karet 1 Sepatan. *Dalam BINTANG : Jurnal Pendidikan dan Sains (Vol. 3, Nomor 2)*. <https://ejournal.stitpn.ac.id/index.php/bintang>
- Monica, S., Sendratasik, J., & Sudarman, Y. (2019). Analisis Butir Soal Ujian Tengah Semester Ganjil Seni Budaya Kelas VII di SMPN 29 Sijunjung. *Dalam 3 Seri A (Vol. 7)*.
- Nurfadhillah, S., Ningsih, D. A., Ramadhania, P. R., & Sifa, U. N. (2021). Peranan Media Pembelajaran dalam Meningkatkan Minat Belajar SISWA SD Negeri Kohod III. *Dalam PENSA : Jurnal Pendidikan dan Ilmu Sosial (Vol. 3, Nomor 2)*. <https://ejournal.stitpn.ac.id/index.php/pensa>
- Nurdiyantoro, B. (2013). *Penilaian Pembelajaran Sastra Berbasis Kompetensi*.
- Pratama, P. W. N. (2022). Pengaruh Penerapan Aplikasi Swansoft CNC Simulation untuk Meningkatkan Pemahaman Peserta Didik pada Mata Pelajaran Teknik Pemesinan NC/CNC Materi CNC Milling pada Kelas XI Teknik Pemesinan.
- Pujilestari, Y., & Susila, A. (2020). Pemanfaatan Media Visual dalam Pembelajaran Pendidikan Pancasila dan Kewarganegaraan. *Jurnal Ilmiah Mimbar Demokrasi*, 19(02), 40–47. <https://doi.org/10.21009/jimd.v19i02.14334>
- Rahmadani. (2019). Metode Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL). *Lantania Journal*, 7(1), 1–100.
- Saputra, A. W. A. (2018). Peningkatan Hasil Belajar Mata Pelajaran Gambar Teknik Menggunakan Model Problem Based Learning Berbasis Media Visual pada Siswa Kelas X Permesinan I di SMKN 5 Jakarta Timur.
- Syam, Z. F. (2020). Peranan Guru Kelas Dalam Meningkatkan Kedisiplinan Belajar Siswa Kelas IV SD Negeri 1 Pinang Jaya.
- Syamsidah, & Suryani, H. (2018). *Buku Model Problem Based Learning (PBL)*.
- Tayeb, T. (2017). Analisis dan Manfaat Model Pembelajaran. 4(2), 2407–2451. <https://doi.org/10.24252/auladuna.v4i2a5.2017>

Wagiran, Pardjono, Suyanto, W., Sofyan, H., Soenarto, S., & Yudiantoko, A. (2019). Competencies of Future Vocational Teachers: Perspective of in-Service Teachers and Educational Experts. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*, 38(2), 387–397. <https://doi.org/10.21831/cp.v38i2.25393>