



EFEKTIVITAS *POWERPOINT MORPH TRANSITION* TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA SMK PADA MATA PELAJARAN KONSTRUKSI GEOMETRI

Riki Febrianto¹, Septian Eko Cahyanto², Kriswanto³
Universitas Negeri Semarang^{1,2,3}
e-mail: febriantoricky412@students.unnes.ac.id

Diterima: 22/05/2026; Direvisi: 16/06/2026; Diterbitkan: 02/07/2026

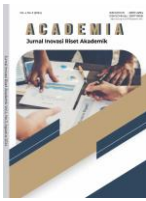
ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas media pembelajaran berbasis Morph Transition pada Microsoft PowerPoint terhadap hasil belajar siswa pada mata pelajaran Konstruksi Geometri di SMKN 1 Semarang. Pengembangan media dilakukan dengan mengacu pada prinsip Cognitive Theory of Multimedia Learning (CTML). Sebelum digunakan, media pembelajaran dan instrumen penelitian telah divalidasi oleh enam validator dan memperoleh rata-rata tingkat kelayakan sebesar 86,1%. Penelitian ini menggunakan desain quasi-experimental tipe pretest-posttest control group dengan melibatkan 62 siswa yang terdiri atas 32 siswa kelas kontrol dan 30 siswa kelas eksperimen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata nilai posttest kelas eksperimen mencapai 92,29, lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol yang memperoleh rata-rata 85,65. Hasil Independent Sample T-Test juga menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan pada nilai posttest ($t = -2,406$; sig. = 0,019) serta N-Gain Score ($t = -3,703$; sig. = 0,000). Selain itu, nilai effect size Cohen's d sebesar 1,367 pada posttest dan 1,710 pada N-Gain menunjukkan bahwa media pembelajaran tersebut memiliki pengaruh praktis yang kuat terhadap peningkatan hasil belajar siswa. Meskipun demikian, penelitian mengenai penggunaan fitur Morph Transition dalam pembelajaran Konstruksi Geometri pada SMK Teknik Mesin masih tergolong terbatas. Oleh karena itu, temuan penelitian ini memperkuat pentingnya pengembangan media pembelajaran serupa, khususnya untuk mata pelajaran prosedural di lingkungan SMK.

Kata Kunci: *Morph Transition, Microsoft PowerPoint, Hasil Belajar, Konstruksi Geometri, Cognitive Theory of Multimedia Learning (CTML)*

ABSTRACT

This study aims to analyze the effectiveness of learning media based on the Morph Transition feature in Microsoft PowerPoint on students' learning outcomes in the Geometric Construction subject at SMKN 1 Semarang. The development of the learning media was carried out by referring to the principles of the Cognitive Theory of Multimedia Learning (CTML). Before implementation, both the learning media and the research instruments were validated by six validators and obtained an average feasibility score of 86.1%. This study employed a quasi-experimental design using a pretest-posttest control group approach involving 62 students, consisting of 32 students in the control class and 30 students in the experimental class. The results showed that the average posttest score of the experimental class reached 92.29, which was higher than that of the control class with an average score of 85.65. The Independent Sample T-Test results also indicated significant differences in posttest scores ($t = -2.406$; sig. = 0.019) and N-Gain scores ($t = -3.703$; sig. = 0.000). In addition, Cohen's d effect size values of 1.367 for the posttest and 1.710 for the N-Gain demonstrated that the learning media had a strong practical effect on improving students' learning outcomes. Nevertheless, research on the use of the Morph Transition feature in Geometric Construction learning in mechanical



engineering vocational schools remains relatively limited. Therefore, the findings of this study reinforce the importance of developing similar learning media, particularly for procedural subjects in vocational high school environments.

Keywords: *Morph Transition, Microsoft PowerPoint, Learning Outcomes, Geometric Construction, Cognitive Theory of Multimedia Learning (CTML)*

PENDAHULUAN

Di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), khususnya pada bidang teknik mesin, pembelajaran diarahkan untuk membentuk lulusan yang memiliki keterampilan sesuai kebutuhan dunia kerja. Salah satu kemampuan dasar yang harus dikuasai siswa adalah konstruksi geometri. Materi ini berkaitan dengan cara menggambar bentuk-bentuk geometris secara tepat menggunakan alat gambar teknik serta mengikuti langkah kerja yang sistematis. Karena bersifat prosedural dan bertahap, siswa perlu memahami setiap tahapan pengerjaan secara menyeluruh. Namun, pembelajaran yang masih didominasi oleh metode konvensional sering menyebabkan siswa mengalami kesulitan dalam memahami proses konstruksi secara utuh. Kondisi tersebut terjadi karena media pembelajaran yang digunakan umumnya bersifat statis sehingga kurang mampu memvisualisasikan tahapan pengerjaan secara jelas dan berurutan, padahal visualisasi yang interaktif sangat dibutuhkan dalam pembelajaran gambar teknik dan konstruksi (Syahputra & Setuju, 2024; Handayani & Suryanto, 2023).

Penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi dinilai mampu membantu mengatasi kelemahan pembelajaran konvensional, terutama pada materi yang membutuhkan kemampuan berpikir spasial dan pemahaman langkah kerja secara sistematis. Menurut *Cognitive Theory of Multimedia Learning (CTML)*, proses belajar akan lebih efektif ketika informasi disajikan melalui saluran visual dan verbal secara terintegrasi karena manusia memproses kedua jenis informasi tersebut melalui sistem kognitif yang berbeda namun saling melengkapi (Mayer, 2024). Selain itu, *Cognitive Load Theory* menjelaskan bahwa media pembelajaran perlu dirancang secara tepat untuk meminimalkan beban kognitif yang tidak relevan sehingga kapasitas memori kerja dapat difokuskan pada pemahaman materi dan pembentukan skema pengetahuan yang lebih efektif (Chen et al., 2023; Sweller et al., 2019).

Fitur *Morph Transition* pada *Microsoft PowerPoint* menjadi salah satu alternatif media pembelajaran yang inovatif dan mudah diterapkan untuk menghasilkan animasi perpindahan objek secara halus tanpa memerlukan keterampilan pemrograman yang kompleks. Fitur ini memungkinkan objek pada slide yang berurutan ditampilkan dengan efek transisi yang lebih natural sehingga perubahan posisi, ukuran, maupun orientasi objek dapat diamati secara bertahap oleh siswa (Yunus et al., 2025; Firli & Fatihah, 2024). Kemampuan tersebut sangat relevan untuk pembelajaran konstruksi geometri dan gambar teknik karena dapat membantu memvisualisasikan tahapan proses konstruksi secara lebih jelas dan sistematis, sehingga memudahkan siswa memahami hubungan antar langkah dalam penyelesaian gambar teknik (Irsandi et al., 2026).

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa penggunaan media animasi dan multimedia dapat memberikan pengaruh positif terhadap hasil belajar siswa. Media pembelajaran berbasis animasi terbukti mampu meningkatkan hasil belajar karena mampu memvisualisasikan konsep dan proses pembelajaran secara lebih jelas dibandingkan dengan media konvensional (Halmuniati et al., 2022). Selain itu, pemanfaatan media pembelajaran berbasis teknologi pada pendidikan vokasi juga terbukti lebih efektif dalam membantu siswa memahami konsep maupun prosedur kerja karena mampu menampilkan materi secara visual dan sistematis

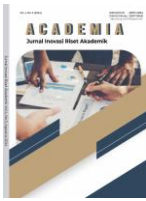


(Rahmadian et al., 2023). Penggunaan media pembelajaran inovatif berbasis teknologi menjadi salah satu faktor penting dalam mendukung peningkatan kompetensi peserta didik vokasi agar lebih siap menghadapi tuntutan dunia kerja dan perkembangan teknologi di era digital.

Pada tingkat internasional, berbagai penelitian menunjukkan bahwa animasi pembelajaran lebih efektif dibandingkan dengan visualisasi statis dalam membantu siswa memahami proses yang bersifat dinamis dan berurutan. Animasi memungkinkan siswa mengamati perubahan objek secara bertahap sehingga proses pembentukan pengetahuan menjadi lebih mudah dipahami, terutama ketika informasi disajikan dalam segmen-segmen yang sesuai dengan kapasitas memori kerja (Spanjers et al., 2012). Prinsip segmentasi yang dikembangkan dalam *Cognitive Theory of Multimedia Learning* terbukti mampu meningkatkan efektivitas pembelajaran pada media digital karena membantu siswa memproses informasi kompleks secara lebih terstruktur (Klingenberg et al., 2023). Dari perspektif *Cognitive Load Theory*, desain animasi dan visualisasi juga perlu memperhatikan pengurangan beban kognitif ekstraneous agar sumber daya kognitif dapat difokuskan pada pemahaman materi yang dipelajari (Skulmowski & Xu, 2022). Lebih lanjut, visualisasi yang dirancang sesuai prinsip *multimedia learning* terbukti meningkatkan retensi dan transfer pengetahuan tanpa menimbulkan beban kognitif yang berlebihan pada siswa (Skulmowski, 2022).

Meskipun demikian, masih terdapat kesenjangan penelitian yang perlu mendapat perhatian. Pertama, sebagian besar penelitian media animasi pada pendidikan vokasi lebih banyak berfokus pada pengembangan media atau penggunaan perangkat lunak khusus yang memerlukan keterampilan dan sumber daya tertentu. Kedua, penelitian yang secara spesifik menguji efektivitas fitur *Morph Transition* pada *Microsoft PowerPoint*, khususnya dalam pembelajaran Konstruksi Geometri di SMK Teknik Mesin Indonesia, masih sangat terbatas dalam literatur yang tersedia (Irsandi et al., 2026). Selain itu, banyak penelitian pembelajaran yang hanya berfokus pada signifikansi statistik tanpa melaporkan ukuran pengaruh (*effect size*), sehingga besarnya dampak praktis suatu intervensi belum dapat dijelaskan secara komprehensif (Kraft, 2023). Oleh karena itu, diperlukan penelitian yang secara khusus menguji efektivitas *PowerPoint Morph Transition* dalam pembelajaran Konstruksi Geometri menggunakan desain kuasi-eksperimen yang dilengkapi dengan analisis *effect size* Cohen's *d* untuk memperoleh gambaran yang lebih utuh mengenai efektivitas media tersebut.

Kebaruan (*novelty*) penelitian ini terletak pada tiga aspek yang membedakannya dari studi-studi sebelumnya. Pertama, penelitian ini secara eksplisit menguji fitur *Morph Transition* yang merupakan fitur bawaan PowerPoint sebagai media pembelajaran mandiri pada mata pelajaran Konstruksi Geometri di SMK Teknik Mesin, suatu kombinasi yang belum pernah diteliti sebelumnya. Kedua, penelitian ini mengintegrasikan kerangka teoritis *CTML* dan *Cognitive Load Theory* secara bersamaan sebagai landasan desain media dan interpretasi hasil, bukan sekadar sebagai referensi pendukung. Ketiga, penelitian ini menyajikan analisis *effect size* Cohen's *d* secara lengkap baik pada posttest maupun N-Gain Score sehingga memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai besaran pengaruh praktis dari perlakuan yang diberikan. Berdasarkan kesenjangan dan kebaruan tersebut, penelitian ini mendesak untuk dilakukan mengingat kebutuhan nyata guru SMK Teknik Mesin terhadap media pembelajaran yang mudah diakses, berbasis teknologi yang sudah ada, serta terbukti efektif secara empiris. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menguji secara empiris efektivitas penggunaan media pembelajaran berbasis *Morph Transition* pada *Microsoft PowerPoint* terhadap hasil belajar siswa pada mata pelajaran Konstruksi Geometri di SMKN 1 Semarang, serta mengukur besarnya pengaruh tersebut melalui analisis *effect size* yang komprehensif.



METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain quasi-experimental tipe pretest-posttest control group design untuk menguji efektivitas media pembelajaran berbasis *Morph Transition* pada Microsoft PowerPoint terhadap hasil belajar siswa pada mata pelajaran Konstruksi Geometri. Penelitian dilaksanakan di SMKN 1 Semarang pada semester genap tahun ajaran 2025/2026. Subjek penelitian berjumlah 62 siswa kelas X Teknik Mesin yang dipilih menggunakan teknik purposive sampling berdasarkan kesetaraan kemampuan akademik dan kesesuaian jadwal pembelajaran. Sampel terdiri atas 32 siswa pada kelas kontrol dan 30 siswa pada kelas eksperimen. Kelas kontrol mengikuti pembelajaran konvensional menggunakan papan tulis dan buku teks, sedangkan kelas eksperimen memperoleh pembelajaran menggunakan media *PowerPoint Morph Transition* yang dikembangkan berdasarkan prinsip *Cognitive Theory of Multimedia Learning* (CTML).

Instrumen penelitian berupa tes hasil belajar berbentuk 32 soal pilihan ganda yang mengukur penguasaan materi Konstruksi Geometri pada ranah kognitif C1–C4. Sebelum digunakan, media pembelajaran dan instrumen penelitian divalidasi oleh enam validator yang terdiri atas tiga dosen ahli dan tiga guru mata pelajaran. Hasil validasi menunjukkan seluruh instrumen memenuhi kriteria kelayakan dengan nilai validitas isi yang berada pada kategori valid. Uji reliabilitas menggunakan koefisien Cronbach's Alpha menghasilkan nilai 0,751 yang menunjukkan bahwa instrumen memiliki tingkat reliabilitas yang tinggi dan layak digunakan dalam pengumpulan data.

Pengumpulan data dilakukan melalui pemberian pretest sebelum perlakuan dan posttest setelah proses pembelajaran selesai. Data dianalisis menggunakan statistik deskriptif untuk memperoleh nilai rata-rata, standar deviasi, dan *confidence interval*. Selanjutnya dilakukan uji prasyarat yang meliputi uji normalitas Shapiro–Wilk dan uji homogenitas Levene's Test. Pengujian hipotesis dilakukan menggunakan Paired Sample T-Test untuk mengetahui peningkatan hasil belajar dalam masing-masing kelompok dan Independent Sample T-Test untuk membandingkan hasil belajar antara kelas kontrol dan eksperimen. Efektivitas pembelajaran juga dianalisis menggunakan N-Gain Score, sedangkan besarnya pengaruh perlakuan dihitung menggunakan Cohen's d effect size dengan bantuan perangkat lunak IBM SPSS Statistics versi 26 pada taraf signifikansi 0,05.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil belajar siswa dianalisis secara deskriptif untuk memperoleh gambaran umum mengenai distribusi skor pretest dan posttest pada kelas kontrol maupun kelas eksperimen. Analisis ini mencakup ukuran pemusatan dan penyebaran data berupa nilai rata-rata, standar deviasi, nilai minimum, nilai maksimum, serta interval kepercayaan 95%. Penyajian statistik deskriptif bertujuan untuk menunjukkan kecenderungan perubahan hasil belajar setelah penerapan media pembelajaran berbasis *Morph Transition* sebelum dilakukan pengujian statistik lebih lanjut.

Tabel 1. Statistik Deskriptif dan 95% Confidence Interval

Kelas	N	Min	Max	Mean	Std. Dev	Kenaikan	95% CI (Mean)	Ket.
Pre Kontrol	32	62,50	93,75	77,64	6,599	–	[75,27; 80,01]	–
Post Kontrol	32	75,00	96,88	85,65	4,948	+8,01 poin	[83,87; 87,43]	–
Pre Eksperimen	30	68,75	96,88	83,02	5,900	–	[80,82; 85,22]	–
Post Eksperimen	30	81,25	100,00	92,29	4,766	+9,27 poin	[90,51; 94,07]	–



Berdasarkan Tabel 1, hasil analisis deskriptif menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar pada kedua kelompok setelah proses pembelajaran. Pada kelas kontrol, rata-rata nilai meningkat dari 77,64 pada pretest menjadi 85,65 pada posttest atau mengalami kenaikan sebesar 8,01 poin. Sementara itu, kelas eksperimen menunjukkan peningkatan yang lebih tinggi, yaitu dari rata-rata 83,02 pada pretest menjadi 92,29 pada posttest dengan kenaikan sebesar 9,27 poin. Selain memiliki rata-rata posttest yang lebih tinggi, kelas eksperimen juga menunjukkan nilai maksimum yang mencapai 100,00, sedangkan nilai maksimum pada kelas kontrol sebesar 96,88. Hasil ini mengindikasikan bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis *Morph Transition* berpotensi memberikan peningkatan hasil belajar yang lebih baik dibandingkan dengan pembelajaran konvensional.

Selain itu, rentang *95% Confidence Interval* pada nilai posttest kelas eksperimen berada pada interval 90,51–94,07, sedangkan kelas kontrol berada pada interval 83,87–87,43. Perbedaan rentang interval tersebut menunjukkan kecenderungan capaian hasil belajar yang lebih tinggi pada kelas eksperimen dibandingkan dengan kelas kontrol. Meskipun demikian, untuk memastikan apakah perbedaan tersebut signifikan secara statistik, diperlukan pengujian lebih lanjut melalui analisis inferensial yang diawali dengan pengujian asumsi normalitas dan homogenitas data.

Sebelum dilakukan pengujian hipotesis, data terlebih dahulu diuji untuk memenuhi asumsi statistik parametrik. Uji prasyarat yang dilakukan meliputi uji normalitas menggunakan metode Shapiro–Wilk dan uji homogenitas menggunakan Levene’s Test. Hasil uji normalitas disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Uji Normalitas Shapiro-Wilk

Kelompok	W	N	Sig.	df	Distribusi
Pre Kontrol	0,935	32	0,067	32	Normal
Post Kontrol	0,948	32	0,181	32	Normal
Pre Eksperimen	0,953	30	0,300	30	Normal
Post Eksperimen	0,961	30	0,510	30	Normal

Hasil uji normalitas pada Tabel 2 menunjukkan bahwa seluruh kelompok data memiliki nilai signifikansi lebih besar dari 0,05. Nilai signifikansi pada pretest kelas kontrol sebesar 0,067, posttest kelas kontrol sebesar 0,181, pretest kelas eksperimen sebesar 0,300, dan posttest kelas eksperimen sebesar 0,510. Dengan demikian, seluruh data penelitian berdistribusi normal sehingga memenuhi salah satu asumsi yang diperlukan untuk penggunaan uji parametrik.

Tabel 3. Uji Homogenitas Levene’s Test

Data	Levene Stat.	df1	df2	Sig.	Keterangan
Pretest	0,040	1	60	0,844	Homogen
Posttest	0,005	1	60	0,944	Homogen

Hasil uji homogenitas pada Tabel 3 menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,844 untuk data pretest dan 0,944 untuk data posttest. Kedua nilai tersebut lebih besar dari 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa varians data antara kelas kontrol dan kelas eksperimen bersifat homogen. Dengan terpenuhinya asumsi normalitas dan homogenitas, analisis dapat dilanjutkan menggunakan uji parametrik untuk menguji perbedaan hasil belajar antara kedua kelompok.

Tabel 4. Paired Sample T-Test

Kelas	N	Mean Pre	Mean Post	Kenaikan	t	df	Sig.	Ket.
Kontrol	32	77,64	85,65	8,01	-9,270	31	0,000	Signifikan
Eksperimen	30	83,02	92,29	9,27	-10,905	29	0,000	Signifikan

Hasil *Paired Sample T-Test* pada Tabel 4 menunjukkan bahwa baik kelas kontrol maupun kelas eksperimen mengalami peningkatan hasil belajar yang signifikan setelah pembelajaran. Pada kelas kontrol, rata-rata nilai meningkat sebesar 8,01 poin dengan nilai signifikansi 0,000. Sementara itu, kelas eksperimen mengalami peningkatan sebesar 9,27 poin dengan nilai signifikansi 0,000. Hasil tersebut menunjukkan bahwa proses pembelajaran pada kedua kelompok berhasil meningkatkan hasil belajar siswa, meskipun peningkatan pada kelas eksperimen terlihat lebih besar dibandingkan dengan kelas kontrol.

Tabel 5. Analisis N-Gain Score

Kelas	N	Mean	Tinggi	Sedang	Rendah	Kategori
Kontrol	32	0,352	0	21	11	Sedang
Eksperimen	30	0,564	8	19	3	Sedang

Analisis N-Gain pada Tabel 5 menunjukkan bahwa rata-rata peningkatan hasil belajar kelas eksperimen sebesar 0,564, lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol yang memperoleh rata-rata 0,352. Kedua kelompok berada pada kategori sedang, namun distribusi capaian menunjukkan perbedaan yang cukup jelas. Sebanyak delapan siswa pada kelas eksperimen mencapai kategori tinggi, sedangkan tidak terdapat siswa pada kelas kontrol yang mencapai kategori tersebut. Sebaliknya, jumlah siswa dengan kategori rendah lebih banyak ditemukan pada kelas kontrol dibandingkan dengan kelas eksperimen. Temuan ini menunjukkan bahwa peningkatan hasil belajar pada kelas eksperimen cenderung lebih baik dibandingkan kelas kontrol.

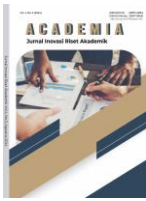
Tabel 6. Independent Sample T-Test dan Effect Size Cohen's d

Variabel	Mean K	Mean E	t	df	Sig.	Cohen's d	Kategori d
Posttest	85,65	92,29	-2,406	60	0,019	1,367	Sangat Besar
N-Gain	0,352	0,564	-3,703	60	0,000	1,710	Sangat Besar

Hasil *Independent Sample T-Test* pada Tabel 6 menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,019 pada posttest dan 0,000 pada N-Gain Score. Nilai tersebut lebih kecil dari 0,05, sehingga terdapat perbedaan hasil belajar yang signifikan antara kelas kontrol dan kelas eksperimen. Selain itu, nilai *effect size* Cohen's d sebesar 1,367 pada posttest dan 1,710 pada N-Gain termasuk kategori sangat besar. Hasil ini menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis *Morph Transition* memberikan pengaruh yang kuat terhadap peningkatan hasil belajar siswa pada mata pelajaran Konstruksi Geometri.

Pembahasan

Peningkatan hasil belajar pada kelas eksperimen yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol (9,27 poin vs. 8,01 poin) tidak dapat diinterpretasikan hanya sebagai perbedaan numerik semata, tetapi perlu dipahami melalui mekanisme kognitif yang mendasarinya. Pada kelas kontrol, materi Konstruksi Geometri disampaikan melalui penjelasan lisan yang didukung



papan tulis dan buku teks. Pendekatan ini menuntut siswa untuk membangun representasi mental mengenai setiap tahapan konstruksi secara mandiri. Proses tersebut berpotensi meningkatkan beban kognitif ekstraneous karena siswa harus memproses informasi verbal sekaligus membayangkan visualisasi geometris yang tidak disajikan secara eksplisit. Menurut *Cognitive Load Theory*, kondisi demikian dapat mengurangi kapasitas memori kerja yang tersedia untuk memahami materi pembelajaran (Chen, Paas, & Sweller, 2023).

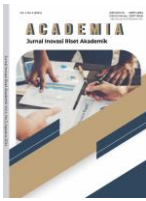
Sebaliknya, pada kelas eksperimen, media PowerPoint Morph Transition menyajikan tahapan konstruksi geometri secara visual, bertahap, dan berkesinambungan. Penyajian tersebut membantu siswa mengamati perubahan posisi, ukuran, dan hubungan antar objek secara langsung tanpa harus membangun seluruh visualisasi secara mandiri. Dengan berkurangnya beban kognitif ekstraneous, kapasitas memori kerja dapat lebih difokuskan pada proses *germane cognitive load*, yaitu pembentukan dan pengorganisasian skema pengetahuan baru yang mendukung pemahaman konsep secara lebih mendalam. Temuan ini sejalan dengan *Cognitive Theory of Multimedia Learning* yang menyatakan bahwa pembelajaran akan lebih efektif ketika informasi disajikan melalui saluran visual dan verbal yang saling melengkapi sehingga proses pengolahan informasi dapat berlangsung secara lebih optimal (Mayer, 2024).

Dari perspektif *Cognitive Theory of Multimedia Learning* (CTML), keunggulan *Morph Transition* terletak pada kemampuannya mengintegrasikan informasi visual dan verbal secara simultan. Menurut Mayer (2024), pembelajaran akan berlangsung lebih efektif ketika peserta didik memproses informasi melalui saluran visual dan verbal yang saling melengkapi, sehingga terbentuk representasi mental yang lebih terorganisasi. Dalam penelitian ini, animasi *Morph Transition* menampilkan perubahan objek geometris secara bertahap melalui visualisasi yang dinamis, sementara guru memberikan penjelasan lisan mengenai tujuan dan makna setiap langkah konstruksi. Kombinasi tersebut memungkinkan terbentuknya keterkaitan antara representasi visual dan verbal dalam memori kerja, sehingga siswa lebih mudah memahami hubungan antar prosedur dalam proses konstruksi geometri.

Temuan ini sejalan dengan penelitian Halmuniati et al. (2022) yang menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis animasi mampu meningkatkan hasil belajar karena membantu siswa memvisualisasikan konsep dan proses pembelajaran secara lebih jelas. Namun demikian, penelitian ini memberikan kontribusi yang lebih spesifik dengan menunjukkan bahwa peningkatan hasil belajar tidak hanya disebabkan oleh keberadaan animasi itu sendiri, tetapi juga oleh kemampuannya dalam mengurangi beban kognitif yang tidak relevan dan mengintegrasikan pemrosesan informasi visual serta verbal sesuai prinsip CTML.

Signifikansi statistik pada posttest ($t = -2,406$; $p = 0,019$) menunjukkan bahwa perbedaan hasil belajar antara kedua kelas merupakan dampak dari perlakuan yang diberikan. Konstruksi Geometri merupakan materi yang bersifat prosedural dan spasial, sehingga pemahaman siswa tidak hanya bergantung pada hasil akhir, tetapi juga pada penguasaan urutan langkah pengerjaan. Dalam konteks ini, *PowerPoint Morph Transition* mampu menyajikan proses konstruksi secara dinamis dan bertahap, sehingga siswa dapat mengamati perubahan objek geometris secara lebih jelas dibandingkan dengan melalui gambar statis atau penjelasan verbal semata. Temuan ini sejalan dengan penelitian Spanjers et al. (2012) yang menyatakan bahwa visualisasi dinamis lebih efektif dalam membantu pemahaman proses yang bersifat berurutan dibandingkan dengan representasi statis.

Studi Fiorella dan Mayer (2021) memang menunjukkan keunggulan animasi generatif, namun perlu digarisbawahi bahwa *Morph Transition* memiliki karakteristik unik yang membedakannya dari animasi generatif pada umumnya: perpindahan objek terjadi secara



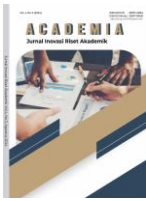
kontinu dan kecepatannya dapat dikendalikan oleh guru, sehingga memberi ruang bagi siswa untuk mengikuti setiap transisi tanpa tertinggal. Keunggulan ini relevan dengan temuan Skulmowski dan Xu (2022) yang menegaskan bahwa kecepatan animasi yang dapat dikontrol secara signifikan mengurangi extraneous cognitive load dibandingkan dengan animasi yang berjalan otomatis tanpa kontrol. Lebih jauh, Lim et al. (2023) menemukan bahwa animasi berbasis transisi objek meningkatkan pemahaman teknik pada siswa vokasi lintas budaya, yang mengindikasikan bahwa mekanisme kognitif di balik efektivitas animasi transisi bersifat universal dan tidak terikat pada konteks budaya tertentu.

Prinsip segmentasi yang dirumuskan Plass et al. (2020) menjadi salah satu kunci penjelasan mengapa Morph Transition efektif dalam penelitian ini. Segmentasi dalam penelitian ini tidak sekadar membagi materi menjadi potongan-potongan kecil, melainkan juga memastikan bahwa setiap segmen memiliki kesinambungan visual melalui animasi transisi yang halus antar slide. Kesinambungan visual ini penting karena mencegah terjadinya split-attention effect, yakni kondisi di mana siswa harus memindahkan perhatian secara berulang antara sumber informasi yang berbeda, yang merupakan salah satu penyebab utama cognitive overload menurut Sweller et al. (2019). Kombinasi implementasi tiga prinsip CLT sekaligus: prinsip redundancy, prinsip contiguity, dan prinsip segmentation yang jarang terjadi secara bersamaan dalam satu media pembelajaran kemungkinan besar menjadi faktor penjelas utama mengapa effect size yang dihasilkan sangat besar ($d = 1,367$ pada posttest).

Signifikansi pada N-Gain Score ($t = -3,703$; sig. = 0,000) memberikan informasi yang secara analitis lebih kaya dibandingkan dengan perbandingan posttest semata. N-Gain mengukur besarnya peningkatan relatif terhadap ruang peningkatan yang masih mungkin dicapai oleh masing-masing siswa, sehingga lebih adil dalam membandingkan siswa dengan kemampuan awal yang berbeda-beda. Fakta bahwa N-Gain kelas eksperimen (0,564) secara signifikan lebih tinggi dari kelas kontrol (0,352) mengindikasikan bahwa keunggulan Morph Transition bukan sekadar efek dari perbedaan titik awal (pretest), melainkan merupakan dampak nyata dari intervensi media pembelajaran.

Distribusi kategori N-Gain menunjukkan bahwa dampak Morph Transition tidak hanya terlihat pada peningkatan rata-rata hasil belajar, tetapi juga pada persebaran capaian siswa. Pada kelas eksperimen, delapan siswa (26,7%) mencapai kategori tinggi (N-Gain $\geq 0,70$), sedangkan pada kelas kontrol tidak terdapat siswa yang mencapai kategori tersebut. Sebaliknya, proporsi siswa pada kategori rendah lebih banyak ditemukan di kelas kontrol (34,4%) dibandingkan kelas eksperimen (10,0%). Temuan ini mengindikasikan bahwa penggunaan Morph Transition tidak hanya meningkatkan hasil belajar secara umum, tetapi juga membantu lebih banyak siswa mencapai peningkatan belajar yang optimal. Dalam perspektif *Universal Design for Learning (UDL)*, penyajian informasi melalui representasi visual yang dinamis dapat memperluas akses siswa terhadap materi pembelajaran dan mendukung pemahaman konsep yang lebih merata (CAST, 2024).

Distribusi N-Gain menunjukkan bahwa efektivitas *Morph Transition* tidak hanya meningkatkan rata-rata hasil belajar, tetapi juga membantu lebih banyak siswa mencapai peningkatan belajar yang tinggi. Temuan ini dapat dijelaskan oleh karakteristik materi Konstruksi Geometri yang memiliki keterkaitan antar-langkah yang kuat (*high element interactivity*), sehingga pemahaman setiap tahap menjadi prasyarat untuk memahami tahap berikutnya (Chen et al., 2023). Melalui visualisasi yang menampilkan perubahan objek secara bertahap dan berkelanjutan, *Morph Transition* membantu siswa memahami hubungan anta



rprosedur secara lebih jelas. Hal tersebut diduga menjadi salah satu faktor yang berkontribusi terhadap besarnya effect size yang diperoleh dalam penelitian ini.


Nilai *effect size* Cohen's *d* sebesar 1,367 pada posttest dan 1,710 pada N-Gain menunjukkan bahwa penggunaan fitur Morph Transition pada Microsoft PowerPoint memberikan dampak praktis yang sangat kuat terhadap hasil belajar siswa. Kedua nilai tersebut berada jauh di atas batas kategori efek besar ($d \geq 0,80$) yang dikemukakan oleh Cohen (1988). Temuan ini mengindikasikan bahwa efektivitas Morph Transition tidak hanya signifikan secara statistik, tetapi juga memiliki pengaruh yang substantif dalam pembelajaran. Dari sisi implementasi, fitur Morph Transition telah tersedia pada Microsoft PowerPoint yang umum digunakan di sekolah, sehingga dapat diterapkan oleh guru tanpa memerlukan perangkat lunak tambahan maupun biaya yang besar (Lakens, 2013).

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis *Morph Transition* pada Microsoft PowerPoint efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada mata pelajaran Konstruksi Geometri di SMKN 1 Semarang. Hasil analisis menunjukkan bahwa siswa yang belajar menggunakan media *Morph Transition* memperoleh hasil belajar yang lebih tinggi dibandingkan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional. Perbedaan tersebut ditunjukkan oleh hasil *Independent Sample T-Test* yang signifikan pada nilai posttest maupun N-Gain Score. Selain itu, nilai *effect size* yang berada pada kategori sangat besar mengindikasikan bahwa penggunaan media *Morph Transition* tidak hanya signifikan secara statistik, tetapi juga memberikan dampak praktis yang kuat terhadap peningkatan hasil belajar siswa.

Temuan ini menguatkan bahwa visualisasi prosedur pembelajaran yang disajikan secara bertahap dan dinamis melalui fitur *Morph Transition* dapat membantu siswa memahami konsep dan langkah-langkah konstruksi geometri secara lebih efektif. Oleh karena itu, media *Morph Transition* berpotensi menjadi alternatif media pembelajaran yang mudah diimplementasikan oleh guru SMK karena memanfaatkan perangkat lunak yang umum tersedia di sekolah tanpa memerlukan aplikasi tambahan. Penelitian selanjutnya disarankan untuk menguji penerapan media ini pada materi dan bidang keahlian lain serta mengkaji pengaruhnya terhadap aspek pembelajaran lainnya, seperti motivasi belajar, keterampilan praktik, dan beban kognitif siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- CAST. (2024). *Universal Design for Learning Guidelines Version 3.0*. <https://udlguidelines.cast.org>
- Chen, O., Paas, F., & Sweller, J. (2023). A cognitive load theory approach to defining and measuring task complexity through element interactivity. *Educational Psychology Review*, 35(3), 63. <https://doi.org/10.1007/s10648-023-09782-w>
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Lawrence Erlbaum Associates.
- Firli, M. R., & Fatimah, H. (2024). Pengaruh media pembelajaran PowerPoint Morph dalam meningkatkan kreativitas belajar peserta didik di SMP Negeri 18 Palembang. *Jurnal Ilmiah Mimbar Demokrasi*, 23(2), 385–394. <https://doi.org/10.21009/jimd.v23i2.41929>
- Fiorella, L., & Mayer, R. E. (2021). Multimedia learning with integrated instructional explanations. In R. E. Mayer & L. Fiorella (Eds.), *The Cambridge handbook of*
- Copyright (c) 2026 ACADEMIA: Jurnal Inovasi Riset Akademik
 <https://doi.org/10.51878/academia.v6i3.11499>



- multimedia learning* (3rd ed., pp. 113–122). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781108894333.013>
- Halmuniati, H., Riswandi, D., Zainuddin, Z., Asmin, L. O., & Isa, L. (2022). Efektivitas media pembelajaran berbasis video animasi terhadap hasil belajar fisika. *Jurnal IPA dan Pembelajaran IPA*, 6(4), 332–340. <https://doi.org/10.24815/jipi.v6i4.27199>
- Handayani, H. T., & Suryanto, M. (2023). Meta-analisis model dan media pembelajaran pada mata pelajaran gambar konstruksi bangunan di SMK. *Jurnal Kajian Pendidikan Teknik Bangunan*, 9(1). <https://doi.org/10.26740/jkptb.v9i1.55990>
- Irsandi, R. F., Cahyanto, S. E., & Kriswanto. (2026). Integrasi Autodesk Inventor dan media 3D PowerPoint berbasis animasi Morph Transition dalam meningkatkan kompetensi gambar teknik siswa SMK IPT Karangpanas. *Panthera: Jurnal Ilmiah Pendidikan Sains dan Terapan*, 6(1), 122–134. <https://doi.org/10.36312/panthera.v6i1.822>
- Klingenberg, S., Kalyuga, S., & Greiff, S. (2023). Facilitating learning in immersive virtual reality: Segmentation, summarizing, both or none? *Journal of Computer Assisted Learning*, 39(2), 462–478. <https://doi.org/10.1111/jcal.12741>
- Kraft, M. A. (2023). The effect-size benchmark that matters most: Education interventions often fail. *Educational Researcher*, 52(3), 184–187. <https://doi.org/10.3102/0013189X231155154>
- Lakens, D. (2013). Calculating and reporting effect sizes to facilitate cumulative science: A practical primer for t-tests and ANOVAs. *Frontiers in Psychology*, 4, 863. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00863>
- Lim, C. P., Wang, T., & Wee, L. K. (2023). Object-based transition animations in instructional media and vocational learners' technical comprehension: A cross-cultural study. *Computers & Education*, 194, 104700. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104700>
- Mayer, R. E. (2024). The past, present, and future of the Cognitive Theory of Multimedia Learning. *Educational Psychology Review*, 36(1), 8. <https://doi.org/10.1007/s10648-023-09842-1>
- Plass, J. L., Moreno, R., & Brünken, R. (Eds.). (2020). *Cognitive load theory*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511844744>
- Rahmadian, R., Primawati, P., Refdinal, R., & Syahri, B. (2023). Pengaruh media pembelajaran video terhadap hasil belajar mata pelajaran pendidikan dasar teknik mesin kelas X di SMK Negeri 1 Padang. *Jurnal Vokasi Mekanika*, 5(1). <https://doi.org/10.24036/vomek.v5i1.481>
- Skulmowski, A. (2022). Is there an optimum of realism in computer-generated instructional visualizations? *Education and Information Technologies*, 27, 10309–10326. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11043-2>
- Skulmowski, A., & Xu, K. M. (2022). Understanding cognitive load in digital and online learning: A new perspective on extraneous cognitive load. *Educational Psychology Review*, 34, 171–196. <https://doi.org/10.1007/s10648-021-09624-7>



- Spanjers, I. A. E., Wouters, P., van Gog, T., & van Merriënboer, J. J. G. (2012). Cognitive load theory, the transient information effect and e-learning. *Learning and Instruction*, 22(6), 449–457. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2012.05.004>
- Sweller, J., van Merriënboer, J. J. G., & Paas, F. (2019). Cognitive architecture and instructional design: 20 years later. *Educational Psychology Review*, 31(2), 261–292. <https://doi.org/10.1007/s10648-019-09465-5>
- Syahputra, M. D., & Setuju. (2024). Pengembangan media pembelajaran video tutorial gambar teknik di SMK. *Jurnal Pendidikan Vokasi Otomotif*, 6(2), 71–84. <https://doi.org/10.21831/jpvo.v6i2.72477>
- Yunus, A., Razilu, Z., & Fajriani, A. (2025). Pengembangan media pembelajaran interaktif menggunakan PowerPoint Morph untuk siswa kelas II SD Negeri 2 Sawa. *Elementary: Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar*, 5(4). <https://doi.org/10.51878/elementary.v5i4.7183>