JoIEM, 7 (2) (2026), ISSN : 2722-5534 (Online)

Published by: LPPM Universitas Islam Negeri (UIN) Syekh Wasil Kediri

Journal of Islamic Education Management (JoIEM)

Journal homepage: https://jurnalfaktarbiyah.iainkediri.ac.id/index.php/joiem/

Manajemen Pembelajaran Vokasi Berbasis *Project-Based Learning* dan Video Tutorial untuk Meningkatkan Keterampilan *Microsoft Excel* Siswa SMK

Erlyn Ayu Natali[1], Khusnul Khotimah[2], Hari Sugiharto Setyaedhi[3], Rusijono[4], Rizki Fitri Rahima Uulaa[5]

[1,2,3,4,5]Program Studi Teknologi Pendidikan, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Negeri Surabaya, Indonesia

A R T I C L E I N F O

Keywords:

Microsoft Excel;
Project-Based Learning;
Video Tutorials

ABSTRACT

This study examines the effect of project-based learning (PjBL) supported by video tutorials on the Microsoft Excel skills of tenth-grade TJKT students at SMKN 1 Rejotangan. A quantitative approach with a quasi-experimental pretest-posttest control group design was used. Purposive sampling selected 72 students, who were divided into an experimental group and a control group of 36 students each. Data were collected through performance tests using instruments that were validated by experts (Aiken's V = 0.93–0.97) and showed good internal consistency (Cronbach's alpha = 0.88–0.90), then analyzed using the Shapiro-Wilk test, Levene's test, the independent samples t-test, and N-Gain. The experimental group (M = 86.44) outperformed the control group (M = 73.44) on the posttest (t (70) = −5.807, p < 0.001), and its N-Gain was moderate (0.62) compared with low (0.28) in the control group. These findings suggest that integrating PjBL with video tutorials can improve vocational students' Excel skills and can be considered in learning planning and management at vocational schools.

Kata Kunci:

Microsoft Excel;
Pembelajaran Berbasis Proyek;
Video Tutorial

Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh pembelajaran berbasis proyek (PjBL) berbantuan video tutorial terhadap keterampilan *Microsoft Excel* siswa kelas X TJKT SMKN 1 Rejotangan. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan kuasi eksperimen *pretest-posttest control group design*. Sebanyak 72 siswa dipilih melalui *purposive sampling* dan dibagi menjadi kelompok eksperimen dan kontrol, masing-masing 36 siswa. Data dikumpulkan melalui tes kinerja dengan instrumen yang telah divalidasi ahli (*Aiken's V* 0,93–0,97) dan memiliki konsistensi internal yang baik (*Cronbach's Alpha* 0,88–0,90), kemudian dianalisis menggunakan uji *Shapiro-Wilk, Levene, Independent Samples T-Test,* dan *N-Gain*. Rata-rata *posttest* kelompok eksperimen (86,44) lebih tinggi daripada kelompok kontrol (73,44) (t (70) = −5,807; p < 0,001), dengan *N-Gain* kategori sedang (0,62) dibandingkan kategori rendah (0,28). Temuan ini menunjukkan bahwa integrasi PjBL dan video tutorial berpotensi meningkatkan keterampilan *Microsoft Excel* siswa SMK dan dapat dipertimbangkan dalam perencanaan dan pengelolaan pembelajaran di sekolah kejuruan.

This is an open access article under the CC BY-SA license

Corresponding Author:
Erlyn Ayu Natali,
Program Studi Teknologi Pendidikan, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Negeri Surabaya,
Jl. Lidah Wetan, Lidah Wetan, Kec. Lakarsantri, Kota Surabaya, Jawa Timur 60213
Email: erlyn.23098@mhs.unesa.ac.id

1. PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi informasi mendorong perubahan besar di hampir semua sektor kehidupan, termasuk pola kerja dan proses produksi di dunia industri, di mana transformasi digital menuntut adanya keterampilan baru dari tenaga kerja untuk bisa mengikuti perkembangan teknologi tersebut (Gani et al., 2025). Sektor pendidikan pun tidak luput dari dampak ini, dan salah satu bidang yang paling terdampak adalah pendidikan vokasi, mengingat lulusannya dituntut memiliki kesiapan kerja yang sejalan dengan kebutuhan industri yang terus berubah. Dunia pendidikan juga mengalami perubahan besar sebagai akibat dari kemajuan teknologi informasi. Salah satu perubahan ini adalah tuntutan agar institusi pendidikan mengajarkan siswa tidak hanya pengetahuan teoretis tetapi juga keterampilan praktis yang sesuai dengan tuntutan zaman (Balaban, Rienties, & Winne, 2023). Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) diharapkan dapat menghasilkan lulusan yang memiliki kemampuan teoretis dan praktis untuk memenuhi kebutuhan industri. Kemampuan untuk mengoperasikan *Microsoft Excel* adalah salah satu keterampilan digital yang menjadi standar kompetensi di berbagai industri (Fitrianti, Novriansyah, Mildawati, Dewi, & Agus, 2023). Hal ini dikarenakan *Microsoft Excel* adalah aplikasi pengolah angka yang paling banyak digunakan di lingkungan kerja di seluruh dunia dan mendukung perhitungan otomatis, visualisasi data dalam bentuk grafik, dan pengelolaan data (Alberto et al., 2022; Diamant, 2024; Rosener, 2024). Menurut Maruf et al. (2022), penguasaan *Microsoft Excel* dapat membantu pengambilan keputusan berbasis data di banyak bidang pekerjaan dan dapat meningkatkan produktivitas kerja secara signifikan (Octavia, Septiani, Sinaga, & Qoidah, 2023). Oleh karena itu, keterampilan ini harus dimiliki oleh semua lulusan SMK, bukan hanya keterampilan tambahan.

Namun, situasi nyata menunjukkan sebaliknya. Menurut observasi awal yang dilakukan pada siswa kelas X program keahlian Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi (TJKT) di SMKN 1 Rejotangan, pembelajaran *Microsoft Excel* masih diajarkan secara konvensional melalui demonstrasi dan ceramah tanpa menggunakan media yang berbeda (Putra, Midiastuty, Suranta, & Indriani, 2025). Hasil ini diperkuat oleh data dokumentasi nilai yang dikumpulkan dari 109 siswa kelas X TJKT, rata-rata nilai kelas hanya mencapai 63,6 dari skala 100, jauh di bawah kriteria ketuntasan minimal (KKM) sebesar 70, dan 88 siswa (80,7%) belum mencapai KKM, dengan mayoritas siswa berada pada rentang nilai 60–64.

Kondisi serupa juga dilaporkan pada penelitian lainnya. Di SMK Negeri 1 Pulubala, hanya 7 dari 20 siswa yang mencapai KKM pada mata pelajaran Dasar-Dasar Program Keahlian sebelum diberi perlakuan. Setelah pembelajaran berbasis proyek berbantuan video tutorial diterapkan, rata-rata nilai kelas eksperimen mencapai 85, jauh di atas kelas kontrol yang hanya 41 (Gani et al., 2025). Kesenjangan penguasaan keterampilan komputer semacam ini juga ditemukan pada tingkat yang lebih luas, di mana sebagian siswa SMK dari berbagai jurusan masih kesulitan menguasai perangkat lunak dasar meskipun sudah mendapat pembelajaran teknologi informasi dan komunikasi, sehingga dibutuhkan pengembangan metode pembelajaran yang lebih variatif untuk mengatasinya (Rhisbianto, 2025). Kesenjangan ini menunjukkan bahwa ada perbedaan nyata antara kemampuan yang diharapkan dari kurikulum dan apa yang sebenarnya dipelajari siswa.

Pendekatan pembelajaran yang berpusat pada guru menempatkan siswa sebagai penerima informasi pasif (Cents-boonstra, Lichtwarck-aschoff, Denessen, Aelterman, & Haerens, 2021). Akibatnya, siswa menjadi tidak termotivasi dan tidak menginternalisasi sepenuhnya keterampilan yang diajarkan (Akmal, Ambiyar, Usmeldi, & Fadillah, 2025). Padahal, keterlibatan siswa dalam proses belajar berkaitan dengan persepsi belajar yang lebih baik, seperti yang ditemukan pada mahasiswa di Indonesia (Kodrat, Irawan, & Nainggolan, 2026). Sebagai alternatif, pembelajaran berbasis proyek (PjBL) telah terbukti mendorong siswa untuk belajar secara aktif dengan menyelesaikan proyek nyata

(Watrianthos, Samala, Muskhir, & Dogara, 2023). Ini juga meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kompetensi praktis siswa SMK (Putri & Dwikoranto, 2022; Tan, Ratanaolarn, & Sriwisathiyakun, 2025). Karakteristik PjBL yang berorientasi proyek dinilai cocok untuk pembelajaran *Microsoft Excel* karena memungkinkan siswa mengembangkan keterampilan mereka melalui pengerjaan proyek yang terstruktur dan nyata (Amalia, Degeng, & Razali, 2024). Dalam pembelajaran *Microsoft Excel*, PjBL dapat membantu siswa menerapkan keterampilan *Excel* secara langsung, menyelesaikan masalah, dan menghasilkan produk yang dapat digunakan dalam dunia nyata. Ini karena keterampilan *Excel* tidak dapat dikuasai hanya melalui pemahaman konsep, tetapi juga melalui latihan langsung dalam mengoperasikan fiturnya.

PjBL masih bergantung pada media pembelajaran yang mendukung kemandirian siswa, terutama di luar kelas formal (Meng, Dong, Roehrs, & Luan, 2023; Riasri, Desak Putu Parmiti, & Basilius Redan Werang, 2025). Video tutorial menyajikan langkah kerja secara visual, sehingga siswa dapat mengulanginya kapan saja tanpa bergantung pada kehadiran guru (Azmi, Khumaedi, & Kriswanto, 2025), dan terbukti lebih efektif daripada demonstrasi langsung untuk meningkatkan pemahaman prosedur siswa dalam praktikum berbasis komputer (Ishak, Kurniawan, Zainuddin, & Keumala, 2020). Dalam PjBL, penggunaan video tutorial menjadi relevan karena proses pengerjaan proyek *Microsoft Excel* melibatkan langkah-langkah yang harus dilakukan secara berurutan dan sering kali membutuhkan pengulangan. Dengan video tutorial, siswa dapat mempelajari kembali setiap langkah sesuai kebutuhan dan menggunakannya sebagai panduan saat mereka menyelesaikan proyek secara mandiri. Ini mengurangi jumlah waktu yang dihabiskan guru untuk mendampingi siswa dalam pembelajaran proyek.

Dari perspektif manajemen pendidikan, pemilihan model dan media pembelajaran bukan sekadar keputusan teknis guru di kelas, melainkan bagian dari manajemen pembelajaran yang mencakup perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi (Subroto, Zulhammi, & Siregar, 2026). Penerapan PjBL di SMK, misalnya, membutuhkan perencanaan yang matang, pengorganisasian sumber daya, pendampingan selama pelaksanaan, serta evaluasi berbasis data agar dapat berjalan secara sistematis (Meng et al., 2023). Pada tataran kurikulum, pemanfaatan media digital seperti video tutorial juga perlu dikelola melalui tahapan perencanaan, pelaksanaan, evaluasi, dan supervisi, dengan dukungan kompetensi digital guru dan ketersediaan sarana teknologi (Subroto et al., 2026). Dengan demikian, mengintegrasikan PjBL dan video tutorial ke dalam pembelajaran *Microsoft Excel* di SMK dapat dipandang sebagai upaya manajemen kurikulum dan pembelajaran untuk meningkatkan penguasaan keterampilan digital siswa.

Meskipun penelitian tentang pembelajaran berbasis proyek dan video tutorial sudah banyak dilakukan, penelitian yang menempatkan *Microsoft Excel* sebagai variabel terikat yang diukur melalui desain eksperimen dengan kelompok kontrol masih sangat terbatas. Penelitian terdahulu mengkaji PjBL secara terpisah, tutorial video, pelatihan *non-formal Excel*, atau penggabungan PjBL dengan video pada mata pelajaran selain informatika (Pasaribu et al., 2024). Penelitian tentang ketuntasan *Excel* menggunakan desain Penelitian Tindakan Kelas tanpa kelompok pembanding sehingga tidak dapat menunjukkan hubungan sebab-akibat yang jelas. Sebaliknya, penelitian yang paling dekat dengan konteksnya, yaitu penerapan PjBL berbantuan *Google Spreadsheet*, berfokus pada minat belajar dan kolaborasi daripada menguasai fitur operasional perangkat lunak secara spesifik (Supriatiningtya, Maulida, & Sucipto, 2025). Dengan menggunakan kuasi eksperimen *pretest-posttest control group design* pada siswa kelas X TJKT SMKN 1 Rejotangan, penelitian ini bertujuan untuk memeriksa secara empiris bagaimana penggabungan pembelajaran berbasis proyek dan video tutorial berdampak pada keterampilan penggunaan fungsi dasar dan pembuatan grafik *Microsoft Excel*.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dan menggunakan jenis penelitian eksperimen semu, atau *quasi-experiment.* Hal ini karena penelitian dilakukan di lingkungan sekolah formal, di mana subjek penelitian tidak dapat dipilih secara *random*, karena siswa dibagi menjadi kelompok belajar yang telah dibentuk sebelumnya (Ballance, 2024). Menurut Mahardini et al. (2024), data yang dikumpulkan diproses secara statistik

untuk menghasilkan kesimpulan yang dapat dipercaya secara ilmiah dan tidak bias (Mahardini et al., 2024).

Untuk mengukur dan membandingkan perubahan keterampilan *Microsoft Excel*, desain *pretest* sebelum dan *posttest kontrol* kelompok digunakan. Tabel 1 menunjukkan pola desain penelitian.

Tabel 1. Desain Penelitian

Kelompok	Pretest	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	O1	X	O2
Kontrol	O3	-	O4

Keterangan:
O1 = *pretest* kelompok eksperimen; O2 = *posttest* kelompok eksperimen; O3 = pretest kelompok kontrol; O4 = *posttest* kelompok kontrol; X = perlakuan berupa pembelajaran *Project-Based Learning* berbasis video tutorial.

Penelitian ini dilakukan pada semester ganjil tahun akademik 2026/2027 di SMKN 1 Rejotangan di Kabupaten Tulungagung, Jawa Timur. Siswa kelas X program keahlian Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi (TJKT), yang berjumlah 109 orang, tersebar di tiga kelas, adalah subjek penelitian. Kedua kelas terpilih diajarkan oleh guru yang sama, memiliki kemampuan awal yang sama berdasarkan data nilai informatika sebelumnya, dan memiliki akses yang sama ke fasilitas komputer. Sampel dihitung dengan metode *purposive sampling*. Dengan mempertimbangkan hal-hal ini, kelas X TJKT 1 yang terdiri dari 36 siswa ditetapkan sebagai kelompok eksperimen, dan kelas X TJKT 2 yang terdiri dari 36 siswa ditetapkan sebagai kelompok kontrol (Sugiyono, 2019). Teknik ini dipilih karena kedua kelas yang terpilih telah memenuhi kriteria kesetaraan yang dibutuhkan untuk desain eksperimen dengan kelompok kontrol, sehingga hasil perbandingan antar kelompok nantinya lebih dapat dipertanggungjawabkan secara metodologis.

Dalam penelitian ini, variabel independen adalah pembelajaran berbasis proyek yang didasarkan pada video tutorial yang tersedia secara daring di YouTube. Video pertama, "Cara Menggunakan Rumus SUM AVERAGE MAX dan MIN" dari kanal Cara (2026), memuat penggunaan fungsi SUM, AVERAGE, MAX, dan MIN dengan durasi 8:28 menit (https://youtu.be/AxTFBDggi8M). Video kedua, "Cara Membuat Grafik di Excel Untuk Pemula" dari kanal Catur (2024), memuat langkah pembuatan grafik batang, garis, dan lingkaran dengan durasi 3:34 menit (https://youtu.be/FdzvFJ6Dc0U). Kedua video dipilih karena materinya sesuai indikator keterampilan yang diukur, langkahnya runtut, dan bahasanya mudah dipahami. Siswa mengakses video melalui YouTube dan dapat memutarnya ulang sesuai kebutuhan saat mengerjakan proyek pengolahan data nilai ulangan harian. Variabel dependennya adalah kemampuan *Microsoft Excel* siswa, yang mencakup penggunaan fungsi *SUM, AVERAGE, MAX,* dan *MIN,* serta membuat dan mengubah grafik berdasarkan data yang telah diolah. Tes kinerja adalah tugas praktik langsung yang dilakukan di komputer. Kinerja dinilai berdasarkan tiga elemen yaitu penggunaan fungsi dasar, ketepatan penyajian dan penataan data, dan pembuatan dan modifikasi grafik. Lembar observasi terstruktur digunakan sebagai data pendukung untuk memantau sintaks PjBL selama proses pembelajaran.

Instrumen penelitian berupa tes kinerja *Microsoft Excel* yang terdiri atas soal *pretest* dan *posttest*, dilengkapi kisi-kisi dan rubrik penilaian. Rubrik menilai enam aspek, yaitu input data, formula *SUM, AVERAGE, MAX, MIN*, dan grafik, masing-masing dengan skor 1 sampai 4 sehingga skor maksimal 24. Nilai akhir dihitung dengan rumus skor perolehan dibagi skor maksimal dikali 100 dan dibulatkan ke bilangan bulat. Penilaian kinerja seluruh siswa dilakukan oleh satu penilai, yaitu peneliti, dengan rubrik yang telah divalidasi.

Validitas isi diuji melalui penilaian ahli *(expert judgment)* oleh dua validator untuk setiap instrumen. Kisi-kisi serta soal *pretest* dan *posttest* divalidasi oleh dua guru Informatika SMK Negeri 1 Rejotangan, salah satunya Kepala Konsentrasi Keahlian TJKT. Rubrik penilaian divalidasi oleh satu guru Informatika dan satu dosen Teknologi Pendidikan. Validator menilai setiap butir dengan skala 1 (sangat tidak sesuai) sampai 4 (sangat sesuai), kemudian data dianalisis menggunakan indeks *Aiken's V*, yaitu $V = \Sigma s / [n(c - 1)]$, dengan s adalah skor penilaian dikurangi skor terendah, n jumlah validator, dan

c jumlah kategori penilaian (Aiken, 1985). Koefisien V diinterpretasikan sebagai berikut: V > 0,8 kategori tinggi, 0,4 < V ≤ 0,8 kategori sedang, dan V ≤ 0,4 kategori rendah.

Hasil validasi disajikan pada Tabel 2. Rata-rata koefisien *Aiken's V* seluruh instrumen berada pada kategori tinggi (0,93 sampai 0,97). Pada tingkat butir, koefisien berkisar antara 0,67 sampai 1,00, dengan butir berkategori sedang terdapat pada alokasi waktu (kisi-kisi) serta petunjuk pengerjaan (*pretest* dan *posttest*). Seluruh instrumen dinyatakan layak digunakan oleh validator.

Tabel 2. Hasil Validasi Isi Instrumen

Instrumen	Jumlah Butir	Jumlah Validator	Aiken's V Rata-rata	Rentang V	Kategori
Kisi-kisi	10	2	0,95	0,67-1,00	Tinggi
Rubrik penilaian	21	2	0,97	0,83-1,00	Tinggi
Soal *pretest*	7	2	0,93	0,67-1,00	Tinggi
Soal *posttest*	7	2	0,93	0,67-1,00	Tinggi

Reliabilitas instrumen dianalisis menggunakan koefisien *Cronbach's Alpha* pada skor lima aspek penilaian (formula *SUM, AVERAGE, MAX, MIN*, dan grafik) dengan bantuan SPSS, secara terpisah untuk data *pretest* dan *posttest* pada seluruh siswa sampel penelitian. Aspek input data tidak diikutkan karena seluruh siswa memperoleh skor maksimal sehingga tidak memiliki variasi skor. Instrumen dinyatakan reliabel apabila koefisien α ≥ 0,70 (Hussey, Alsalti, Bosco, Elson, & Arslan, 2025). Hasilnya disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Reliabilitas Tes Kinerja

Data	Cronbach's Alpha	Jumlah Aspek	Keterangan
Pretest	0,898	5	Reliabel
Posttest	0,884	5	Reliabel

Koefisien tersebut menunjukkan bahwa tes kinerja memiliki konsistensi internal yang baik sehingga layak digunakan. Selanjutnya, data *pretest* dan *posttest* dari kedua kelompok dianalisis secara bertahap. Pertama, analisis deskriptif dilakukan untuk mendapatkan gambaran tentang rata-rata, standar deviasi, nilai minimum, dan nilai maksimum untuk masing-masing kelompok. Sebelum uji hipotesis dilakukan, uji prasyarat dilakukan, termasuk uji normalitas *Shapiro-Wilk* dan uji homogenitas *varians Levene*. Setelah uji prasyarat terpenuhi, uji kesetaraan kemampuan awal dilakukan dengan menggunakan *independent samples t-test* terhadap data *pretest* untuk mengetahui apakah ada perbedaan kemampuan awal yang signifikan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol sebelum perlakuan diberikan. Tahap terakhir adalah uji hipotesis, yang menggunakan *T-Test sample independent* untuk membandingkan rata-rata *posttest* kedua kelompok pada taraf signifikansi 0,05, atau uji *Mann-Whitney U* jika asumsi normalitas tidak terpenuhi. Efektivitas peningkatan keterampilan pada masing-masing kelompok dianalisis menggunakan *N-Gain* dengan rumus (Hake, 1998): *N-Gain* = (skor *posttest* − skor *pretest*) / (skor maksimum − skor *pretest*). Hasilnya diinterpretasikan dalam kategori rendah (g < 0,3), sedang (0,3 ≤ g ≤ 0,7), dan tinggi (g > 0,7) (Hake, 1998).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

Data penelitian berasal dari hasil tes kinerja *Microsoft Excel* pada kelompok eksperimen dan kontrol sebelum dan setelah perlakuan. Statistik deskriptif dari kedua kelompok disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Statistik Deskriptif *Pretest* dan *Posttest*

Kelompok	Tahap	N	Mean	SD	Min	Max
Kontrol	Pretest	36	63,19	13,89	38	88
Kontrol	Posttest	36	73,44	10,06	54	100
Eksperimen	Pretest	36	64,36	11,67	42	88
Eksperimen	Posttest	36	86,44	8,89	67	100

Tabel 4 menunjukkan bahwa kemampuan awal kedua kelompok hampir sama sebelum perlakuan. Kelompok kontrol memiliki rata-rata *pretest* sebesar 63,19 dan kelompok eksperimen sebesar 64,36. Setelah perlakuan, kelompok kontrol mengalami peningkatan rata-rata sebesar 10,25 poin menjadi 73,44, sedangkan kelompok eksperimen mengalami peningkatan yang signifikan sebesar 22,08 poin menjadi 86,44. Sebaran nilai siswa menjadi lebih seragam setelah perlakuan pembelajaran berbasis proyek dengan video tutorial, karena standar deviasi *posttest* kelompok eksperimen juga lebih kecil daripada *pretest*.

Sebelum menguji hipotesis, data diuji untuk normalitas dan homogenitas. Nilai signifikansi seluruh kelompok berada di atas 0,05, menurut hasil uji normalitas *Shapiro-Wilk*, yaitu *pretest* kontrol sebesar 0,121, *posttest* kontrol sebesar 0,362, *pretest* eksperimen sebesar 0,172, dan *posttest* eksperimen sebesar 0,097. Hasil ini menunjukkan bahwa data terdistribusi normal pada seluruh kelompok. Pada data *posttest*, uji homogenitas varians dengan *Levene* menunjukkan nilai signifikansi 0,689, yang menunjukkan bahwa varians kedua kelompok sama. Setelah kedua asumsi ini terpenuhi, uji hipotesis dapat dilanjutkan dengan menggunakan *Independent Samples T-Test*.

Untuk memastikan bahwa kemampuan awal kedua kelompok sama, uji beda dilakukan pada data *pretest* sebelum menguji perbedaan hasil *posttest*. Hasil *Tes Sample T Independen*t untuk data *pretest* menunjukkan nilai t sebesar -0,386 dan signifikansi 0,701. Tidak ada perbedaan yang signifikan dalam kemampuan awal kelompok eksperimen dan kontrol, karena nilai signifikansi jauh di atas 0,05. Hasil ini sangat penting untuk menentukan bahwa, bukan karena kedua kelompok berbeda sejak awal, perbedaan hasil *posttest* dapat berkontribusi pada perawatan yang diberikan.

Untuk menjawab rumusan masalah penelitian, hipotesis diuji pada data *posttest*. Tabel 5 menunjukkan hasil *Independent Samples T-Test*.

Tabel 5. Hasil Uji *Independent Samples T-Test Posttest*

Kelompok	N	Mean	SD	t	df	Sig. (2-tailed)
Kontrol	36	73,44	10,06	-5,807	70	0,000
Eksperimen	36	86,44	8,89			

Keterangan: Perbedaan Rata-rata = -13,00, 95% CI = -17,465 hingga -8,535.

Nilai signifikansi *2-tailed* sebesar 0,000, yang lebih kecil dari 0,05, menunjukkan bahwa H0 ditolak dan H1 diterima. Artinya, terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil *posttest* kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Rata-rata *posttest* kelompok eksperimen (86,44) lebih tinggi dibanding kelompok kontrol (73,44), dengan selisih rata-rata sebesar 13,00 poin. Dengan mempertimbangkan bahwa kedua kelompok terbukti setara pada tahap *pretest*, hasil ini dapat diinterpretasikan sebagai bukti bahwa pembelajaran berbasis proyek dengan bantuan video tutorial berpengaruh signifikan terhadap keterampilan penggunaan fungsi dasar dan pembuatan grafik *Microsoft Excel siswa.*

Untuk mengetahui tingkat peningkatan keterampilan dari *pretest* ke *posttest* pada masing-masing kelompok, dilakukan perhitungan *N-Gain*. Hasilnya disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. *N-Gain* Keterampilan *Microsoft Excel*

Kelompok	Rata-rata *Pretest*	Rata-rata *Posttest*	Selisih	*N-Gain*	Kategori
Kontrol	63,19	73,44	10,25	0,28	Rendah
Eksperimen	64,36	86,44	22,08	0,62	Sedang

Tabel 6 menunjukkan bahwa *N-Gain* kelompok eksperimen sebesar 0,62 termasuk kategori sedang, sedangkan kelompok kontrol sebesar 0,28 termasuk kategori rendah. Dengan demikian, pembelajaran berbasis proyek dengan video tutorial menghasilkan peningkatan keterampilan yang lebih besar dibandingkan pembelajaran konvensional.

PEMBAHASAN

Pembelajaran berbasis proyek mendorong siswa untuk belajar secara aktif daripada hanya menerima informasi (Rehman, Huang, Mahmood, M, & Javed, 2024). Dalam penelitian ini, siswa kelompok eksperimen diminta untuk menyelesaikan proyek pengolahan data menggunakan *Microsoft Excel*. Ini memungkinkan mereka untuk mempelajari cara menggunakan fungsi dan membuat grafik secara langsung dalam situasi yang relevan.

Penggunaan video tutorial untuk mendukung PjBL juga penting. Teori kognitif pembelajaran multimedia menyatakan bahwa otak memproses informasi visual dan audio melalui dua saluran berbeda (Mayer, 2024). Oleh karena itu, menggabungkan keduanya, seperti video tutorial, dapat membantu siswa memahami prosedur lebih baik daripada hanya membaca buku pelajaran (Mayer, 2024). Selain itu, video tutorial memungkinkan siswa mengulang tayangan sesuai kebutuhan, sehingga mereka yang memahami lebih lambat tidak tertinggal dari siswa lain.

Selain itu, temuan ini konsisten dengan temuan beberapa penelitian sebelumnya. Gani et al. (2025) menemukan bahwa menggunakan PjBL dengan bantuan video tutorial pada mata pelajaran DDPK di SMK Negeri 1 Pulubala menghasilkan perbedaan yang signifikan dalam hasil belajar antara kelompok yang diberi perlakuan dan yang tidak. Kelompok eksperimen memiliki hasil belajar yang jauh lebih baik daripada kelompok kontrol. Penerapan PjBL dengan video tutorial pada mata kuliah Statistika menunjukkan peningkatan hasil belajar dengan kategori *N-Gain* sedang. Di SMK IT Pelita, penerapan PjBL berbasis video tutorial *Canva* menunjukkan peningkatan yang signifikan dari skor *pretest* ke *posttest*. Hasil yang konsisten dari berbagai kelas dan subjek ini mendukung argumen bahwa kombinasi PjBL dan video tutorial memang efektif meningkatkan hasil belajar siswa, termasuk keterampilan teknis seperti penggunaan *Microsoft Excel*.

Temuan ini juga memiliki implikasi bagi manajemen kurikulum dan pembelajaran di SMK. Pada tahap perencanaan, pembelajaran kelompok eksperimen ditopang oleh perangkat yang disiapkan lebih dahulu, yaitu modul ajar, LKPD, serta kisi-kisi dan rubrik penilaian yang telah divalidasi oleh dosen dan guru, sehingga integrasi PjBL dan video tutorial tidak berjalan secara spontan, tetapi terencana. Hal ini sejalan dengan temuan bahwa PjBL di SMK dikelola melalui perencanaan berbasis kebutuhan, pengorganisasian sumber daya, pendampingan saat pelaksanaan, dan evaluasi berbasis data (Sudrajat, Enas, & Tauhid, 2026). Pada tahap pelaksanaan, video tutorial berperan sebagai sumber belajar yang dapat diulang siswa, sehingga guru dapat lebih berfokus pada pendampingan. Pada tahap evaluasi, tes kinerja dengan rubrik, *pretest-posttest*, dan *N-Gain* menghasilkan data yang dapat dimanfaatkan sekolah untuk memantau efektivitas pembelajaran. Dari sisi kurikulum, hasil ini menguatkan gagasan bahwa pemanfaatan media digital perlu disertai kompetensi digital guru dan dukungan sarana teknologi (Chukwurah & Atah, 2026). Oleh karena itu, sekolah dapat mempertimbangkan memasukkan model PjBL berbantuan video tutorial ke dalam perencanaan pembelajaran pada mata pelajaran yang menuntut penguasaan prosedur, seperti informatika.

Meskipun demikian, penelitian yang dilakukan di SMKN 1 Rejotangan ini memiliki hal yang membedakannya dari penelitian-penelitian sebelumnya. Penelitian lain tentang PjBL berbantuan *Google Spreadsheet* lebih berfokus pada minat belajar dan kerja sama siswa daripada penguasaan fitur operasional perangkat lunak secara khusus (Supriatiningtya et al., 2025). Berbeda dari penelitian tersebut, penelitian ini menggunakan kuasi eksperimen *pretest-posttest control group design* dengan uji kesetaraan *pretest* serta mengukur keterampilan teknis *Microsoft Excel*, yaitu penggunaan fungsi dasar dan pembuatan grafik. Keterampilan tersebut diukur secara langsung melalui tes kinerja sebagai variabel terikat. Oleh karena itu, penelitian ini memberikan bukti empiris yang lebih kuat tentang hubungan sebab akibat antara PjBL berbasis video tutorial dan peningkatan keterampilan *Microsoft Excel* siswa SMK.

4. KESIMPULAN

Tujuan penelitian ini adalah untuk memeriksa secara empiris bagaimana keterampilan siswa kelas X TJKT SMKN 1 Rejotangan dalam penggunaan fungsi dasar dan pembuatan grafik *Microsoft Excel* dipengaruhi oleh penggabungan pembelajaran berbasis proyek dan video tutorial. Berdasarkan hasil analisis yang telah diuraikan, dapat disimpulkan bahwa, dibandingkan dengan pembelajaran konvensional, pembelajaran berbasis proyek dengan video tutorial berpengaruh signifikan terhadap peningkatan keterampilan tersebut. Sebelum perlakuan diberikan, kedua kelompok memiliki kemampuan awal yang setara. Oleh karena itu, perbedaan hasil akhir tidak disebabkan oleh kemampuan awal siswa, melainkan oleh perlakuan yang diterapkan.

Hasil ini menunjukkan bahwa, ketika dikombinasikan dengan pembelajaran berbasis proyek yang mengharuskan siswa menyelesaikan tugas nyata, penyediaan media visual yang dapat diakses dan diulang secara mandiri dapat menjadi alternatif yang efektif

untuk mengajarkan keterampilan digital praktis seperti *Microsoft Excel* di jenjang SMK. Guru dapat mempertimbangkan kombinasi ini sebagai variasi metode pembelajaran, khususnya pada mata pelajaran yang membutuhkan penguasaan prosedur.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Cakupannya terbatas pada keterampilan dasar *Microsoft Excel* di satu sekolah, dengan pemilihan kelas secara purposif tanpa pengacakan, sehingga hasilnya harus digeneralisasi dengan hati-hati. Validasi instrumen dilakukan oleh dua ahli untuk setiap instrumen, reliabilitas dihitung berdasarkan konsistensi internal aspek penilaian, dan penilaian kinerja dilakukan oleh satu penilai. Aspek input data juga tidak membedakan kemampuan siswa karena seluruh siswa memperoleh skor maksimal. Penelitian selanjutnya disarankan melibatkan lebih banyak validator dan lebih dari satu penilai, menguji kombinasi PjBL dan video tutorial pada keterampilan digital yang lebih kompleks dengan jumlah sekolah yang lebih beragam, serta mengetahui apakah peningkatan keterampilan ini bertahan lebih lama.

DAFTAR PUSTAKA

Aiken, Lewis R. (1985). Three Coefficients for Analyzing the Reliability and Validity of Ratings. *Educational and Psychological Measurement*, *45*(1), 131–142. https://doi.org/10.1177/0013164485451012

Akmal, Ambiyar, Usmeldi, & Fadillah, R. (2025). Developing and Assessing the Impact of an Integrated STEM Project-Based Learning Model in Vocational Education for Enhanced Competence and Employability. *Salud, Ciencia y Tecnología*, *5*(1786), 1–11. https://doi.org/10.56294/saludcyt20251786

Alberto, L., Sirkis, G., Rojas, J., Gallardo, K., Patricia, V., Camacho-zuñiga, C., … Caratozzolo, P. (2022). Embracing Thinking Diversity in Higher Education to Achieve a Lifelong Learning Culture. *Education Sciences*, *12*(913), 1–17. https://doi.org/https://doi.org/10.3390/educsci12120913

Amalia, S. I. Y., Degeng, P. D. D., & Razali, K. A. (2024). EFL Students 'Perspectives Toward Project-Based Learning in Vocational High Schools. *Journal of Languages and Language Teaching*, *12*(1), 226–239. https://doi.org/https://dx.doi.org/10.33394/jollt.v12i1.9740

Azmi, M. A. N., Khumaedi, M., & Kriswanto. (2025). Pengaruh Video Tutorial Pembelajaran untuk Meningkatkan Hasil Belajar Pengetahuan Fungsi Bagian-Bagian Mesin Las. *Panthera: Jurnal Ilmiah Pendidikan Sains Dan Terapan*, *5*(3), 482–493. https://doi.org/https://doi.org/10.36312/panthera.v5i3.497

Balaban, I., Rienties, B., & Winne, P. H. (2023). Information Communication Technology (ICT) and Education. *Applied Sciences*, *13*(12318), 1–6. https://doi.org/https://doi.org/10.3390/app132212318

Ballance, O. J. (2024). Sampling and randomisation in experimental and quasi-experimental CALL studies: Issues and recommendations for design, reporting, review, and interpretation. *ReCALL*, *36*(1), 58–71. https://doi.org/10.1017/S0958344023000162

Cara, P. C. (2026). Cara Menggunakan Rumus SUM AVERAGE MAX dan MIN.

Catur, O. (2024). Cara Membuat Grafik di Excel Untuk Pemula.

Cents-boonstra, M., Lichtwarck-aschoff, A., Denessen, E., Aelterman, N., & Haerens, L. (2021). Fostering student engagement with motivating teaching: an observation study of teacher and student behaviours. *Research Papers in Education*, *36*(6), 754–779. https://doi.org/10.1080/02671522.2020.1767184

Chukwurah, M. U., & Atah, C. A. (2026). Influence of Teachers' Digital Competence on Effective Curriculum Implementation in the 21st-Century Classroom. *World Journal of Innovation and Modern Technology*, *10*(4), 257–270. https://doi.org/10.56201/wjimt.v10.no4.2026.pg257.570

Diamant, A. (2024). Introducing Prescriptive and Predictive Analytics to MBA Students with Microsoft Excel. *Informs Transactions on Education*, *24*(2), 152–174. https://doi.org/10.1287/ited.2023.0286

Fitrianti, Novriansyah, A., Mildawati, R., Dewi, S. H., & Agus, F. (2023). Pelatihan Program Miscrosoft Excel Di Smk Perminyakan Dumai, Provinsi Riau. *DINAMISIA: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, *7*(4), 942–948.

Gani, A. W., Koniyo, M. H., Rijal, B. S., Mulyanto, A., Novian, D., & Dangkua, E. V. (2025). Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning Dengan Bantuan Video Tuorial Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran DDPK Kelas X Di SMK Negeri 1 Pulubala. *Journal of Information Technology Education*, *5*(2). https://doi.org/https://doi.org/10.37905/inverted.v5i2.31431

Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement vs traditional methods: A six- thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*, *66*(1), 64–74. https://doi.org/https://doi.org/10.1119/1.18809

Hussey, Ian, Alsalti, Taym, Bosco, Frank, Elson, Malte, & Arslan, Ruben. (2025). An Aberrant Abundance of Cronbach's Alpha Values at .70. *Advances in Methods and Practices in*

Psychological Science, *8*(1), 25152459241287124. https://doi.org/10.1177/25152459241287123

Ishak, T., Kurniawan, R., Zainuddin, Z., & Keumala, C. M. (2020). The role of pre-class asynchronous online video lectures in flipped-class instruction: Identifying students' perceived need satisfaction. *Journal of Pedagogical Research*, *4*(1), 1–11. https://doi.org/10.33902/jpr.v4i1.145

Kodrat, D. S., Irawan, B., & Nainggolan, E. (2026). Can Student Learning Engagement Strengthen The Link Between Deep Learning Approach And Perceived Learning? *JoIEM (Journal of Islamic Education Management)*, *7*(1), 16–32. https://doi.org/https://doi.org/10.30762/joiem.v7i1.7459

Mahardini, D. F., Kasenda, I., Afgani, M. W., & Isnaini, M. (2024). Quantitative Research Philosophy in Research Methodology. *JUPE : Jurnal Pendidikan Mandala*, *9*(4), 1135. https://doi.org/10.58258/jupe.v9i4.7830

Maruf, A. Al, Paul, R., Imam, M. H., & Babar, Z. (2022). A Systematic Review of The Role of SQL and Excel in Data-Driven Business Decision-Making for Aspiring Analysis. *American Journal of Scholarly Research and Innovation*, *01*(01), 249–269. https://doi.org/10.63125/n142cg62

Mayer, R. E. (2024). The Past, Present, and Future of the Cognitive Theory of Multimedia Learning. *Educational Psychology Review*, *36*(1), 1–25. https://doi.org/10.1007/s10648-023-09842-1

Meng, N., Dong, Y., Roehrs, D., & Luan, L. (2023). Tackle implementation challenges in project-based learning: a survey study of PBL e-learning platforms. *Educational Technology Research and Development*, *71*(3), 1179–1207. https://doi.org/10.1007/s11423-023-10202-7

Octavia, S. W., Septiani, N., Sinaga, F., & Qoidah, N. N. (2023). Analysis of The Relationship in Learning Interest to Learning Outcomes Static Fluid Material in Senior High School. *Jurnal Ilmiah Ilmu Terapan Universitas Jambi*, *7*(1), 22–26. https://doi.org/10.22437/jiituj.v7i1.26696

Pasaribu, S. A., Marpaung, P., Jannah, M., Halawa, D. D., Banuari, N., & Ananda, S. (2024). Microsoft Excel Training to Improve High School Students ' Skills in Data Analysis at Sutomo 2 School , Medan Pelatihan Microsoft Excel untuk Meningkatkan Keterampilan Siswa Sekolah Menengah Atas dalam Analisis Data di Sekolah Sutomo 2 Medan. *Jurnal Pengbdian Pancasila (JPP)*, *3*(4), 215–220. https://doi.org/https://doi.org/10.55927/jpp.v3i4.13487

Putra, D. A., Midiastuty, P. P., Suranta, E., & Indriani, R. (2025). Simple Financial Recording Training Using Excel For Vocational School Students. *Jurnal Pengabdian Mandiri*, *2*(1), 65–70. https://doi.org/https://doi.org/10.70963/mandiri.v2i1.897

Putri, M. A. N., & Dwikoranto. (2022). Implementation of STEM Integrated Project Based Learning (PjBL) to Improve Problem Solving Skills. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, *10*(1), 97–106. https://doi.org/10.20527/bipf.v10i1.12231

Rehman, N., Huang, X., Mahmood, A., M, M. A., & Javed, S. (2024). Project-Based Learning as a Catalyst for 21st-Century Skills and Student Engagement in the Math Classroom. *Heliyon*, *10*(23), 1–17. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e39988

Rhisbianto, P. R. Y. (2025). Analisis Peningkatan Kemampuan dan Keterampilan Peserta Didik Sekolah Menengah Kejuruan Dalam Mempelajari Dasar Teknologi Informasi Dan Komputer. *Journal Pinter*, *9*(1), 68–75. https://doi.org/http://doi.org/10.21009/pinter.9.1.10

Riasri, N. P., Desak Putu Parmiti, & Basilius Redan Werang. (2025). Interactive Project-Based Learning Videos to Improve Student Independence in Economic Activity Material for Grade IV Elementary School. *Indonesian Gender and Society Journal*, *5*(2), 84–92. https://doi.org/10.23887/igsj.v5i2.93237

Rosener, W. J. (2024). Comparative Analysis of Google Sheets and Microsoft Excel : A Discussion Case in Spreadsheet Software. *Journal of Cases on Information Technology*, *26*(1), 1–21. https://doi.org/10.4018/JCIT.351672

Subroto, Zulhammi, & Siregar, L. Y. S. (2026). Educational Management of Hypnoteaching-Based Learning Model Development in Islamic Higher Education. *Jurnal Ilmiah Ekonomi Dan Bisnis*, *4*(1), 62–75. https://doi.org/https://doi.org/10.60023/28yp6r90

Sudrajat, J., Enas, & Tauhid, A. B. (2026). Optimalisasi Project-Based Learning dalam Pendidikan Vokasi Berbasis Manajemen Pendidikan. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Kebudayaan Dan Agama*, *4*(2), 137–144. https://doi.org/https://doi.org/10.59024/jipa.v4i2.1706

Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D* (2nd ed.). Bandung: Alfabeta.

Supriatiningtya, N., Maulida, S. A., & Sucipto. (2025). Project-Based Learning with Google Spreadsheets : An Effective Approach to Improving Student Learning Interest and Collaboration. *Jurnal Paedagogy: Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pendidikan*, *12*(3), 938–946. https://doi.org/https://doi.org/10.33394/jp.v12i3.15763

Tan, L., Ratanaolarn, T., & Sriwisathiyakun, K. (2025). Project-based blended learning for vocational education: Enhancing digital marketing competencies and team spirit. *Cogent Education*, *12*(1), 1–21. https://doi.org/10.1080/2331186X.2025.2498092

Watrianthos, R., Samala, A. D., Muskhir, M., & Dogara, G. (2023). Project-based Learning in Vocational Education : A Bibliometric Approach. *Modern Education and Computer Science*, *15*(4), 43–56. https://doi.org/10.5815/ijmecs.2023.04.04