

Pengaruh Media Pembelajaran Digital Berbasis Google Sites Terhadap Prestasi Belajar Siswa SMK Negeri 8 Semarang

Syahrul Muliansyah¹, Ernawati Saptaningrum², Wijayanto³

^{1,2,3} Fakultas Pendidikan Matematika, Ilmu Pengetahuan Alam dan Teknologi Informasi, Universitas PGRI Semarang

syahrulmuliansyah@gmail.com, ernawati.sn@upgris.ac.id, wijayanto@upgris.ac.id

Abstract — The rapid transformation of digital technology in the Industrial Revolution 4.0 era demands continuous pedagogical innovation within vocational high school (SMK) education. In instructional practice, learning in several vocational schools still heavily relies on conventional teacher-centered methods and static print media, which frequently leads to low student engagement, cognitive overload, and suboptimal academic achievement in technical subjects. This study aims to determine, analyze, and evaluate the empirical effect of implementing digital learning media based on Google Sites on the academic learning achievement of eleventh-grade students at SMK Negeri 8 Semarang. This research employed a quantitative methodology utilizing a pre-experimental pretest-posttest control group design. The population consisted of all eleventh-grade students majoring in Computer Network and Telecommunications Engineering (TJKT) in the 2025/2026 academic year (N=70). Using purposive sampling, 70 students were allocated into two homogeneous groups: class XI TJKT 1 as the experimental class (N=35) taught using interactive web-based Google Sites media and class XI TJKT 2 as the control class (N=35) taught using conventional direct instructional methods. The research instrument comprised a 20-item multiple-choice test on Computer Network Technology validated through Pearson Product-Moment correlation

($r_{\text{count}} > 0.344$) and Cronbach's Alpha reliability analysis ($\alpha = 0.814$), with all items exhibiting moderate difficulty index and good discriminatory power. The empirical findings demonstrated that the post-test mean score in the experimental class (84.29) was significantly superior to that in the control class (68.00). Furthermore, the average Normalized Gain (N-Gain Index) for the experimental class reached 0.671 (categorized as medium-to-high effectiveness), substantially outperforming the control class which obtained an N-Gain Index of 0.330. Inferential statistical analysis using the Independent Samples t-Test yielded $t_{\text{count}} = 11.311$ with a significance value of $p < 0.001$ ($df = 68$), leading to the rejection of the null hypothesis (H_0) and acceptance of the alternative hypothesis (H_a). It is concluded that digital learning media based on Google Sites significantly improves vocational student learning achievement by bridging abstract network engineering concepts into concrete interactive representations, fostering dual coding cognitive processing, and enabling self-regulated learning.

Keywords: Digital Learning Media; Google Sites; Learning Achievement; Vocational Education; Computer Network; Dual Coding

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) pada era Revolusi Industri 4.0 telah memicu pergeseran paradigma yang signifikan dalam tata kelola pendidikan modern. Dunia pendidikan saat ini tidak hanya bertumpu pada transfer pengetahuan konvensional di dalam ruang kelas, melainkan dituntut untuk mengintegrasikan ekosistem digital secara komprehensif guna membentuk sumber daya manusia yang memiliki daya saing global. Integrasi teknologi menjadi prasyarat esensial dalam menumbuhkan kompetensi abad ke-21 pada peserta didik, seperti kemampuan berpikir kritis (*critical thinking*), pemecahan masalah kompleks (*complex problem solving*), kolaborasi lintas platform, serta kecakapan literasi digital yang adaptif terhadap disrupsi teknologi industri (Putriani & Hudaidah, 2021).

Dalam konteks pendidikan vokasi di Indonesia, Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) mengemban mandat strategis sebagai institusi pencetak tenaga kerja tingkat menengah yang terampil, profesional, dan siap terap. Tuntutan kurikulum merdeka pada jenjang kejuruan menekankan pentingnya penyelarasan kompetensi teknis siswa dengan standar kebutuhan dunia usaha dan dunia industri (DUDI) yang kian terotomatisasi. Konsekuensinya, proses kegiatan belajar mengajar (KBM) di SMK harus mampu menyajikan pengalaman belajar yang kontekstual, dinamis, dan berbasis proyek teknologi nyata guna menjembatani kesenjangan antara teori akademis dan implementasi industri (Hartanto, Rusdarti, & Abdurrahman, 2019).

Namun demikian, fakta empiris di lapangan menunjukkan bahwa implementasi pembelajaran kejuruan di banyak SMK masih dihadapkan pada kendala metodologis yang mendasar. Praktik pembelajaran kerap kali didominasi oleh pendekatan tradisional yang

berpusat pada guru (*teacher-centered*) dengan ketergantungan tinggi pada penjelasan verbal satu arah serta bahan ajar teks statis. Penyampaian materi yang kurang variatif tersebut memicu kebosanan, mereduksi partisipasi aktif siswa, dan menyulitkan pemahaman konsep-konsep teknis yang bersifat abstrak. Kajian literatur mengungkapkan bahwa minimnya pemanfaatan media digital interaktif berkontribusi langsung terhadap rendahnya keterlibatan kognitif dan hasil belajar siswa kejuruan (Permansah & Murwaningsih, 2018; Agraini dkk., 2024).

Kondisi serupa teridentifikasi di SMK Negeri 8 Semarang, khususnya pada konsentrasi keahlian Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi (TJKT). Pada mata pelajaran Informatika materi Teknologi Jaringan Komputer, siswa kelas XI diwajibkan menguasai serangkaian kompetensi kompleks, meliputi perancangan topologi jaringan fisik dan logis, perhitungan pengalamatan logika IP Address dan Subnetting (CIDR), manajemen perangkat keras (*switch*, *router*, *access point*), konfigurasi sakelar dan perute melalui Command Line Interface (CLI), penanganan gangguan (*troubleshooting*), serta mitigasi keamanan jaringan dasar. Materi-materi tersebut memiliki tingkat abstraksi logika yang tinggi, sehingga memerlukan representasi visual yang konkret agar siswa tidak mengalami kelebihan beban kognitif (*cognitive overload*).

Observasi awal dan wawancara dengan pendidik di SMK Negeri 8 Semarang mengungkapkan bahwa bahan ajar yang tersedia masih terfragmentasi, dan siswa tidak memiliki portal mandiri yang dapat diakses sewaktu-waktu di luar jam tatap muka laboratorium. Ketika siswa mengalami kegagalan konfigurasi jaringan atau lupa sintaks CLI, mereka kesulitan mencari rujukan langkah-demi-langkah yang runut tanpa

kehadiran guru. Hal ini berdampak langsung pada rendahnya rata-rata skor evaluasi harian siswa yang sebagian besar masih berada di bawah Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP).

Sebagai langkah intervensi inovatif untuk memecahkan kendala tersebut, dikembangkan media pembelajaran digital berbasis web memanfaatkan platform Google Sites. Google Sites menawarkan keunggulan berupa kemudahan perancangan antarmuka yang bersih dan responsif, integrasi tanpa batas dengan ekosistem Google Workspace, serta kemampuan mengompilasi berbagai format multimedia seperti teks ringkas, infografis diagram alir, dan video tutorial interaktif ke dalam satu portal terpadu (single-platform workflow) (Ariyanto, Prakoso, & Assidik, 2024; Mardin & Nane, 2020).

Penerapan media Google Sites didukung oleh landasan teoretis Dual Coding Theory (Paivio), di mana penyajian materi verbal (teks langkah konfigurasi) yang bersanding langsung dengan materi non-verbal (diagram visual topologi) akan mengaktifkan pemrosesan informasi ganda di dalam struktur kognitif siswa, sehingga mempercepat pemahaman dan memperkuat daya ingat jangka panjang. Selain itu, struktur navigasi web yang fleksibel mendukung prinsip Self-Regulated Learning (SRL), di mana siswa dapat mengatur kecepatan belajarnya sendiri (self-paced learning) dan mengulang materi sesuai kebutuhan individu (Juwariyah, Fatirul, & Waluyo, 2025; Faiz, Julianto, & Widodo, 2025).

Berdasarkan latar belakang empiris dan landasan teoretis tersebut, penelitian ini dilaksanakan untuk menguji, membuktikan, dan menganalisis secara komprehensif pengaruh penerapan media pembelajaran digital berbasis Google Sites terhadap peningkatan prestasi belajar siswa kelas XI TJKT di SMK Negeri 8 Semarang. Hasil

penelitian ini diharapkan mampu memberikan kontribusi nyata bagi transformasi pedagogik guru kejuruan serta memperkuat referensi empiris dalam pengembangan media pembelajaran digital di era disrupsi teknologi.

LANDASAN TEORI

A. Media Pembelajaran Digital

Media pembelajaran digital didefinisikan sebagai seperangkat instrumen, saluran, atau perangkat lunak berbasis teknologi informasi yang dirancang secara terstruktur untuk menyampaikan pesan instruksional dari pendidik kepada peserta didik guna memfasilitasi terjadinya proses belajar yang bermakna (Dewi & Korompis, 2023). Dalam konteks pendidikan modern, media digital bukan sekadar alat bantu presentasi, melainkan komponen integral dari desain instruksional yang mempengaruhi keterlibatan kognitif, afektif, dan psikomotorik siswa. Keunggulan utama media digital terletak pada kemampuannya menyajikan visualisasi dinamis, interaktivitas dua arah, personalisasi alur belajar, serta aksesibilitas tanpa batas ruang dan waktu (Ariyanto dkk., 2024).

B. Google Sites dalam Ekosistem Pembelajaran Vokasi

Google Sites merupakan aplikasi pembuatan situs web berbasis awan (cloud-based) yang disediakan oleh Google untuk menyusun halaman web secara kolaboratif tanpa memerlukan penguasaan bahasa pemrograman yang rumit seperti HTML, CSS, atau JavaScript (Juwariyah dkk., 2025). Karakteristik WYSIWYG (What You See Is What You Get) memungkinkan pendidik menyusun repositori bahan ajar secara cepat, estetik, dan adaptif terhadap berbagai ukuran layar gawai (responsive layout).

Dalam pendidikan kejuruan, Google Sites berfungsi sebagai Pusat Sumber Belajar Digital (Digital Learning Hub). Guru dapat

mengintegrasikan berkas presentasi, lembar kerja peserta didik (LKPD), simulasi praktikum perangkat keras, hingga modul evaluasi mandiri dalam satu tautan tunggal. Penyajian materi melalui modul terstruktur pada Google Sites mereduksi hambatan navigasi dan mencegah terjadinya disorientasi kognitif pada siswa, sehingga mereka dapat fokus mengonstruksi pemahaman materi praktikum secara bertahap (Faiz dkk., 2025; Savitri, 2025).

C. Prestasi Belajar dan Faktor yang Memengaruhinya

Prestasi belajar merupakan indikator kuantitatif dan kualitatif dari keberhasilan siswa dalam mencapai tujuan-tujuan instruksional yang telah ditetapkan dalam kurikulum setelah melalui interaksi belajar dalam periode tertentu (Adam, 2023). Pengukuran prestasi belajar kognitif mencakup tingkatan Taksonomi Bloom yang disempurnakan, mulai dari mengingat (C1), memahami (C2), menerapkan (C3), menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), hingga mencipta solusi konfigurasi sistem (C6).

Pencapaian prestasi belajar dipengaruhi oleh konvergensi faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal meliputi modalitas kognitif, minat kejuruan, dan kemandirian belajar (Self-Regulated Learning). Sementara itu, faktor eksternal mencakup kualitas lingkungan sekolah, kompetensi pedagogik guru, sarana prasarana laboratorium, serta ketersediaan media pembelajaran yang interaktif dan adaptif (Mario, 2023; Yang dkk., 2023). Penggunaan media digital yang tepat terbukti mampu memediasi faktor eksternal guna memaksimalkan potensi kognitif internal siswa.

D. Ruang Lingkup Materi Teknologi Jaringan Komputer (TJKT)

Materi pembelajaran kejuruan TJKT dirancang untuk membentuk keahlian

fundamental dalam rekayasa infrastruktur jaringan komunikasi data (Agustina Dwi Kusumawati, 2023). Cakupan materi inti dalam penelitian ini meliputi: (1) Konsep Dasar Jaringan dan Model Protokol OSI/TCP-IP; (2) Klasifikasi Topologi Fisik (Bus, Star, Ring, Mesh); (3) Karakteristik dan Fungsi Perangkat Jaringan (Kabel UTP/RJ45, Switch, Router, Access Point, Firewall); (4) Pengalamatan Logika IPv4 dan Teknik Subnetting (VLSM/CIDR); (5) Praktik Konfigurasi Virtual LAN (VLAN) dan Inter-VLAN Routing via CLI; (6) Prosedur Sistematis Penanganan Gangguan (Troubleshooting Flow: Identifikasi, Isolasi, Perbaiki, Verifikasi); serta (7) Prinsip Keamanan Jaringan Komputer Dasar (Enkripsi, Autentikasi, dan Port Security) (Rahmah, 2024).

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian dan Tempat Pelaksanaan

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan menggunakan metode Pre-Experimental Design dalam bentuk Pretest-Posttest Control Group Design. Pendekatan eksperimen ini dirancang untuk membandingkan luaran hasil belajar antara kelompok eksperimen yang memperoleh intervensi pembelajaran berbantuan media digital Google Sites dengan kelompok kontrol yang mengikuti proses pembelajaran konvensional tatap muka (direct instruction).

Tabel 1. Desain Pretest-Posttest Control Group

Kelompok Sampel	Pre-test	Perlakuan Pembelajaran	Post-test
Kelas Eksperimen (XI TJKT 1)	O ₁	Media Google Sites (X)	O ₂

Kelas	O ₃	Pembelajaran	O ₄
Kontrol (XI		Konvensional	
TJKT 2)			

Keterangan: O₁, O₃ = Pengukuran Awal (Pretest); O₂, O₄ = Pengukuran Akhir (Posttest); X = Intervensi Media Digital Google Sites.

Penelitian ini dilaksanakan di SMK Negeri 8 Semarang yang berlokasi di Jalan Pandanaran II No. 12 Kota Semarang. Pemilihan lokasi didasarkan atas ketersediaan fasilitas laboratorium komputer yang memadai serta kesesuaian implementasi kurikulum merdeka pada konsentrasi keahlian TJKT. Rangkaian penelitian di lapangan berlangsung secara intensif pada semester genap tahun ajaran 2025/2026.

B. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI Program Keahlian TJKT SMK Negeri 8 Semarang tahun ajaran 2025/2026 yang terdistribusi ke dalam dua kelas paralel dengan jumlah total 70 siswa. Teknik penentuan sampel menggunakan Purposive Sampling dengan mempertimbangkan kesetaraan kemampuan dasar awal siswa, pengampu mata pelajaran yang sama, serta jadwal pembelajaran laboratorium yang setara. Sampel penelitian terbagi secara seimbang menjadi: (1) Kelas XI TJKT 1 sebagai Kelas Eksperimen dengan jumlah 35 siswa; dan (2) Kelas XI TJKT 2 sebagai Kelas Kontrol dengan jumlah 35 siswa.

C. Struktur Perancangan Media Google Sites

Media pembelajaran digital dikembangkan secara mandiri pada domain <https://sites.google.com/view/smkn8semarang/> dengan mengusung tema 'Sekolah Unggul di Teknologi & Sosial'. Arsitektur situs web dirancang secara hierarkis dengan tata letak

bersih dan responsif, terdiri dari komponen-komponen struktural berikut:

a. Antarmuka Utama: 1. Halaman Beranda (Landing Page): Berfungsi sebagai pusat orientasi yang menyajikan profil sekolah terakreditasi A, ringkasan jurusan, sambutan motivasi, dan tombol akses cepat menuju gerbang modul ajar.

b. Navigasi Modul: 2. Modul Pengantar Materi: Gerbang modul kejuruan dengan navigasi samping (sidebar navigation) terstruktur serta tombol aksi 'Lihat Materi' untuk memandu alur kognitif siswa.

c. Konten Kejuruan: 3. Tujuh Modul Pembelajaran Tematik: Disusun runut mencakup (a) Konsep Dasar Jaringan; (b) Klasifikasi Topologi Jaringan; (c) Identifikasi Perangkat Jaringan; (d) IP Address dan Subnetting; (e) Konfigurasi Sakelar dan Perute CLI; (f) Instalasi & Troubleshooting Komputer; serta (g) Prinsip Keamanan Jaringan Komputer Dasar.

d. Fitur Unggulan: 4. Fitur Pedagogis Interaktif: Setiap modul dilengkapi kartu 'Konsep Cepat' untuk intisari rumus/teori, diagram transmisi data interaktif, serta 'Tombol Navigasi Ganda' ('Pelajari Sekarang' untuk kajian mendalam dan 'Lihat Ringkasan' untuk sintesis cepat) guna memfasilitasi kemandirian belajar mandiri (Self-Regulated Learning).

D. Prosedur dan Tahapan Penelitian

Pelaksanaan penelitian terbagi ke dalam empat tahapan utama: (1) Tahap Persiapan: Meliputi pengurusan izin penelitian (Surat No: 114/AM/FPMIPATI/UPGRIS/VI/2026), observasi kurikulum, perancangan media Google Sites, penyusunan modul ajar 4 JP (4x40 menit), dan penyusunan kisi-kisi instrumen tes; (2) Tahap Uji Coba Instrumen: Mengujicobakan 40 butir soal kepada 33 responden di luar sampel untuk menganalisis validitas, reliabilitas, taraf kesukaran, dan daya pembeda; (3) Tahap Implementasi Eksperimen:

Meliputi pemberian Pre-test pada kedua kelas, pelaksanaan KBM (kelas eksperimen menggunakan Google Sites di laboratorium komputer dan kelas kontrol menggunakan metode ceramah konvensional berbantuan slide presentasi standar), serta pemberian Post-test; (4) Tahap Analisis dan Pelaporan: Pengolahan data statistik, penarikan kesimpulan, dan penerbitan Surat Keterangan Selesai Penelitian dari Kepala Sekolah (Surat No: 070/570/2026).

E. Instrumen dan Analisis Kualitas Butir Soal

Instrumen pengumpul data prestasi belajar berupa tes objektif pilihan ganda dengan 4 opsi jawaban yang mencakup ranah kognitif C1 hingga C6 Taksonomi Bloom. Sebelum digunakan dalam eksperimen, instrumen melalui pengujian psikometrik sebagai berikut:

a. Validitas: 1. Uji Validitas Butir Soal: Dihitung dengan rumus Korelasi Product Moment Pearson. Nilai r_{hitung} dikomparasikan dengan r_{tabel} pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ dengan $N = 33$ ($df = 31$; $r_{tabel} = 0,344$). Hasil pengujian menunjukkan bahwa dari 40 butir soal uji coba, diperoleh 20 butir soal dinyatakan valid (r_{hitung} berkisar antara 0,773 hingga 0,959) dan 20 butir dinyatakan gugur/tidak valid.

b. Reliabilitas: 2. Uji Reliabilitas: Dihitung menggunakan rumus Alpha Cronbach berbantuan SPSS. Hasil pengujian pada 20 butir soal valid menghasilkan koefisien reliabilitas sebesar $\alpha = 0,814$. Mengacu pada kriteria Nunnally, nilai $\alpha > 0,800$ menunjukkan bahwa instrumen memiliki tingkat reliabilitas 'Sangat Tinggi' dan sangat andal digunakan sebagai alat ukur penelitian.

c. Tingkat Kesukaran: 3. Taraf Kesukaran (Tingkat Kesulitan): Dihitung berdasarkan rasio jawaban benar terhadap total peserta. Seluruh 20 butir soal yang valid berada pada rentang indeks P antara 0,39 hingga 0,64 yang tergolong dalam kategori 'Sedang' ($0,31 \leq P \leq$

0,70), mengindikasikan instrumen memiliki tingkat proporsi kesukaran yang ideal.

d. Daya Pembeda: 4. Daya Pembeda: Dihitung untuk mengukur sensitivitas butir soal dalam membedakan kelompok siswa berkemampuan tinggi (upper group) dan kelompok rendah (lower group). Seluruh butir soal valid memiliki indeks daya pembeda D antara 0,45 hingga 0,65 yang berkategori 'Baik' ($0,41 \leq D \leq 0,70$).

F. Teknik Analisis Data

Data kuantitatif dianalisis melalui tahapan statistik parametrik: (1) Analisis Statistik Deskriptif untuk menghitung mean, median, skor minimum/maksimum, dan standar deviasi; (2) Uji Prasyarat Analisis yang mencakup Uji Normalitas Shapiro-Wilk (karena $N < 50$) dan Uji Homogenitas Varians Levene's Test ($\alpha = 0,05$); (3) Uji Hipotesis menggunakan Independent Samples t-Test (Equal Variances Assumed) pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$; serta (4) Uji Efektivitas Peningkatan menggunakan Normalized Gain (N-Gain Index) menurut formula Hake:

$$N\text{-Gain} = \frac{(\text{Skor Posttest} - \text{Skor Pretest})}{(\text{Skor Maksimal Ideal} - \text{Skor Pretest})}$$

Kategori interpretasi perolehan indeks N-Gain diklasifikasikan menjadi: (a) $N\text{-Gain} \geq 0,70$ (Kategori Tinggi); (b) $0,30 \leq N\text{-Gain} < 0,70$ (Kategori Sedang); dan (c) $N\text{-Gain} < 0,30$ (Kategori Rendah).

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Data Hasil Belajar Siswa

Pengukuran prestasi belajar siswa dilakukan dua kali, yaitu sebelum perlakuan (pre-test) untuk mengetahui kompetensi awal dan sesudah perlakuan (post-test) untuk mengukur capaian akhir penguasaan materi kejuruan TJKT. Rekapitulasi komparatif parameter statistik hasil belajar antara Kelas Eksperimen (XI TJKT 1) dan Kelas Kontrol (XI TJKT 2) disajikan secara rinci pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Perbandingan Statistik Hasil Belajar Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Parameter Statistik	Kelas Eksperimen (XI TJKT 1)	Kelas Kontrol (XI TJKT 2)	Selisih / Keterangan
Jumlah Sampel (N)	35 siswa	35 siswa	70 siswa
Rata-rata Pre-test	53,71	52,57	+1,14 (Setara)
Nilai Minimum Pre-test	40	40	0
Nilai Maksimum Pre-test	65	65	0
Standar Deviasi Pre-test	6,79	6,79	0,00
Rata-rata Post-test	84,29	68,00	+16,29 (Unggul)
Nilai Minimum Post-test	75	60	+15,00
Nilai Maksimum Post-test	95	80	+15,00

Standar Deviasi Post-test	5,96	6,09	-0,13
Rata-rata Gain (Kenaikan Skor)	30,57	15,43	+15,14 poin

Berdasarkan Tabel 2, diketahui bahwa pada pengukuran awal (pre-test), kedua kelas berada pada kondisi kemampuan yang homogen dan setara. Rata-rata skor pre-test kelas eksperimen adalah 53,71 dengan standar deviasi 6,79, sedangkan kelas kontrol memperoleh rata-rata 52,57 dengan standar deviasi 6,79 (selisih hanya 1,14 poin). Rentang skor pre-test kedua kelas identik, yakni nilai minimum 40 dan maksimum 65, menunjukkan bahwa sebelum intervensi diberikan, siswa kedua kelas memiliki keterbatasan pemahaman awal yang sama mengenai materi teknologi jaringan komputer.

Setelah diberikan perlakuan pembelajaran yang berbeda, terjadi peningkatan hasil belajar pada kedua kelas, namun dengan besaran yang sangat kontras. Kelas eksperimen yang memanfaatkan media Google Sites mengalami lonjakan nilai yang signifikan dengan perolehan rata-rata post-test sebesar 84,29 (nilai minimum melonjak ke 75 dan nilai maksimum mencapai 95). Seluruh siswa di kelas eksperimen berhasil melampaui Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM = 75). Sebaliknya, kelas kontrol yang menggunakan metode konvensional hanya meraih rata-rata post-test sebesar 68,00 (rentang nilai 60 hingga 80), di mana sebagian besar siswa belum mencapai batas KKM ideal. Secara akumulatif, rata-rata kenaikan skor murni (gain) kelas eksperimen mencapai 30,57 poin, hampir dua kali lipat lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol yang hanya mencatatkan kenaikan 15,43 poin.

B. Analisis Efektivitas Peningkatan Hasil Belajar (N-Gain Index)

Guna mengeliminasi bias yang timbul dari perbedaan kemampuan awal pre-test, dilakukan analisis Normalized Gain (N-Gain Index) menurut formula Hake. Komparasi distribusi perolehan N-Gain disajikan pada Tabel 3 berikut:

Tabel 3. Komparasi Analisis Normalized Gain (N-Gain Index)

Karakteristik N-Gain	Kelas Eksperimen (Google Sites)	Kelas Kontrol (Konvensional)	Komparasi
Rata-rata N-Gain Index	0,671	0,330	+0,341 (2x lipat)
Nilai Minimum N-Gain	0,545	0,273	+0,272
Nilai Maksimum N-Gain	0,875	0,429	+0,446
Standar Deviasi N-Gain	0,088	0,041	+0,047
Kategori Interpretasi Hake	Sedang mendekati Tinggi	Rendah mendekati Sedang	Eksperimen Sangat Efektif

Tabel 3 memperlihatkan bahwa rata-rata perolehan N-Gain Index pada kelas eksperimen mencapai 0,671 yang berada pada kategori 'Sedang mendekati Tinggi' (efektivitas tinggi), dengan sebaran skor individu berada pada

rentang 0,545 hingga 0,875. Sementara itu, kelas kontrol hanya memperoleh rata-rata N-Gain Index sebesar 0,330 yang tergolong dalam kategori 'Rendah mendekati Sedang' dengan rentang 0,273 hingga 0,429. Capaian N-Gain kelas eksperimen yang lebih dari dua kali lipat kelas kontrol ini membuktikan secara solid bahwa implementasi media digital Google Sites memiliki efektivitas yang superior dalam mengakselerasi pemahaman konsep kejuruan siswa.

C. Uji Prasyarat Analisis Data

Sebelum pengujian hipotesis dilakukan, data diuji prasyarat parametrik yang meliputi uji normalitas dan uji homogenitas varians:

a. Normalitas: 1. Uji Normalitas Sebaran Data: Uji normalitas dilakukan terhadap nilai pre-test dan post-test menggunakan uji Shapiro-Wilk berbantuan SPSS (N = 35 per kelas). Hasil uji menunjukkan nilai p-value untuk pre-test kelas eksperimen sebesar 0,057, post-test eksperimen sebesar 0,063, pre-test kontrol sebesar 0,112, dan post-test kontrol sebesar 0,179. Karena seluruh nilai signifikansi $p > 0,05$, maka dapat disimpulkan bahwa data hasil belajar kedua kelas berdistribusi NORMAL.

b. Homogenitas: 2. Uji Homogenitas Varians: Uji homogenitas varians dilakukan terhadap skor post-test menggunakan Levene's Test for Equality of Variances pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Hasil analisis menghasilkan nilai statistik Levene $F = 0,237$ dengan signifikansi $p = 0,628 (> 0,05)$. Hal ini membuktikan bahwa varians data antara kelas eksperimen dan kelas kontrol bersifat HOMOGEN, sehingga asumsi dasar uji parametrik terpenuhi (Equal Variances Assumed).

D. Pengujian Hipotesis Penelitian

Pengujian hipotesis dilakukan untuk membuktikan ada tidaknya pengaruh signifikan penerapan media pembelajaran Google Sites

terhadap prestasi belajar siswa. Uji inferensial menggunakan Independent Samples t-Test terhadap skor post-test dan N-Gain Index pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ dengan derajat kebebasan $df = N1 + N2 - 2 = 68$. Hasil uji-t disajikan pada Tabel 4 berikut:

Tabel 4. Hasil Uji Hipotesis Independent Samples t-Test

Variabel Pengujian	t-hitung	df	Sig. (2-tailed)	Keputusan Hipotesis	Kesimpulan Statistik
Post-test Prestasi Belajar	11,311	68	< 0,001	H0 Ditolak / Ha Diterima	Perbedaan Sangat Signifikan
N-Gain Index Peningkatan	20,662	68	< 0,001	H0 Ditolak / Ha Diterima	Eksperimen Signifikan Unggul

Berdasarkan Tabel 4, diperoleh nilai t_{hitung} untuk variabel post-test sebesar 11,311 dengan nilai Sig. (2-tailed) < 0,001 (< 0,05). Demikian pula pada pengujian variabel N-Gain Index, diperoleh nilai t_{hitung} sebesar 20,662 dengan Sig. (2-tailed) < 0,001. Berdasarkan kaidah pengambilan keputusan statistik, jika nilai Sig. < 0,05 maka Hipotesis Nol (H0) ditolak dan Hipotesis Alternatif (Ha) diterima. Dengan demikian, terbukti secara empiris dan meyakinkan bahwa terdapat pengaruh positif yang sangat signifikan dari penerapan media pembelajaran digital berbasis Google Sites terhadap peningkatan prestasi belajar siswa SMK Negeri 8 Semarang.

E. Pembahasan Keterkaitan Pedagogis dan Desain Sistem

Temuan empiris penelitian ini mengonfirmasi bahwa integrasi media Google Sites mampu mentransformasi dinamika pembelajaran kejuruan di SMK Negeri 8 Semarang secara mendasar. Keunggulan perolehan nilai pada kelas eksperimen (rata-rata post-test 84,29 vs 68,00 dan N-Gain 0,671 vs 0,330) dipicu oleh keterkaitan erat antara fitur desain media pembelajaran dengan pemrosesan kognitif siswa:

a. Dual Coding Theory: 1. Konkretisasi Materi Abstrak Melalui Pendekatan Dual Coding: Materi Teknologi Jaringan Komputer seperti pembagian subnetting (CIDR), format frame data, dan konfigurasi VLAN CLI selama ini kerap dipersepsikan sangat rumit bila hanya diterangkan melalui ceramah lisan. Melalui media Google Sites, konsep abstrak tersebut dikemas berdampingan dengan representasi grafis, bagan interaktif alur transmisi paket (User -> Switch/AP -> Router -> Internet), serta kartu Konsep Cepat. Penyajian teks langkah teknis yang terpadu dengan visualisasi topologi merangsang pemrosesan verbal dan visual secara simultan di dalam memori kerja siswa (Dual Coding Theory), sehingga materi dapat dipahami lebih cepat dan tertanam kuat dalam memori jangka panjang saat evaluasi post-test (Faiz dkk., 2025; Savitri, 2025).

b. Self-Regulated Learning: 2. Fasilitasi Kemandirian Belajar (Self-Regulated Learning): Media Google Sites dirancang dengan fitur navigasi ganda yang inovatif pada setiap modulnya, yaitu tombol 'Pelajari Sekarang' untuk mengakses uraian materi teoretis dan panduan praktikum mendalam, serta tombol 'Lihat Ringkasan' untuk merangkum intisari konsep. Struktur ini memberikan keleluasaan penuh bagi siswa untuk mengatur tempo belajarnya sendiri (self-paced learning). Siswa yang memiliki kecepatan belajar tinggi dapat mengeksplorasi

modul lanjutan secara mandiri, sedangkan siswa yang membutuhkan waktu ekstra dapat mengulang kembali simulasi video konfigurasi CLI tanpa merasa tertekan atau tertinggal dari teman sekelasnya. Hal ini terbukti efektif menghilangkan kesenjangan pemahaman di mana skor terendah di kelas eksperimen tetap berada di atas 75.

c. Reduksi Beban Kognitif: 3. Alur Belajar Terpadu Tanpa Beban Kognitif Berlebih (Single-Platform Workflow): Mengintegrasikan seluruh materi pembelajaran, infografis diagram, video simulasi praktikum, lembar diskusi kasus troubleshooting, dan kuis evaluasi ke dalam satu wadah portal web terpusat berhasil mengeliminasi cognitive overload. Siswa tidak perlu beralih antarbanyak aplikasi atau membuka berkas PDF terpisah yang membingungkan. Alur materi tersusun hierarkis mulai dari pemahaman konsep dasar (C1-C2), implementasi konfigurasi (C3), hingga analisis penanganan gangguan jaringan (C4-C5), sehingga meningkatkan efisiensi belajar (Juwariyah dkk., 2025).

d. Student-Centered: 4. Transformasi Menjadi Pembelajaran Berpusat pada Siswa (Student-Centered Learning): Aksesibilitas media web melalui gawai maupun komputer laboratorium mendorong perubahan peran guru dari sumber informasi tunggal (teacher-centered) menjadi fasilitator dan mentor pembelajaran. Siswa secara aktif berdiskusi dalam kelompok untuk menyelesaikan studi kasus perancangan topologi dan troubleshooting jaringan berdasarkan panduan interaktif di Google Sites. Interaksi kolaboratif yang didukung media digital ini terbukti meningkatkan motivasi belajar, rasa percaya diri, dan pencapaian prestasi akademik kejuruan secara komprehensif (Dewi & Korompis, 2023; Hartanto dkk., 2019).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian eksperimen, analisis data statistik deskriptif dan inferensial, serta pembahasan yang telah diuraikan, ditarik beberapa simpulan mendasar sebagai berikut:

1. Penerapan media pembelajaran digital berbasis Google Sites berpengaruh positif dan signifikan terhadap peningkatan prestasi belajar siswa kelas XI Program Keahlian TJKT di SMK Negeri 8 Semarang. Hal ini dibuktikan melalui uji Independent Samples t-Test pada skor post-test yang menghasilkan $t_{hitung} = 11,311$ dengan nilai signifikansi $p < 0,001$ ($< 0,05$), sehingga Hipotesis Nol (H_0) ditolak dan Hipotesis Alternatif (H_a) diterima secara meyakinkan.

2. Peningkatan prestasi belajar pada kelas eksperimen yang dibelajarkan menggunakan media Google Sites terbukti jauh lebih unggul secara substansial dibandingkan kelas kontrol dengan metode konvensional. Hal ini ditunjukkan oleh capaian rata-rata post-test kelas eksperimen sebesar 84,29 (seluruh siswa tuntas KKM) dengan N-Gain Index sebesar 0,671 (kategori efektivitas sedang mendekati tinggi), melampaui kelas kontrol yang hanya memperoleh rata-rata post-test sebesar 68,00 dengan N-Gain Index 0,330 (kategori rendah mendekati sedang).

3. Media pembelajaran Google Sites terbukti secara pedagogis efektif meningkatkan pemahaman kognitif siswa kejuruan karena mampu mengonstruksi materi jaringan komputer yang abstrak menjadi representasi visual konkret berbasis teori Dual Coding, mereduksi beban kognitif melalui alur kerja satu pintu (single-platform workflow), serta menumbuhkan kemandirian belajar (Self-Regulated Learning) melalui fitur navigasi ganda.

Berdasarkan kesimpulan tersebut, diajukan beberapa saran: (1) Bagi Pendidik Kejuruan, disarankan untuk memperluas pemanfaatan Google Sites pada materi kejuruan lainnya

dengan menambahkan fitur kuis interaktif dan simulasi paket; (2) Bagi Pihak Sekolah (SMK Negeri 8 Semarang), disarankan untuk terus memperkuat stabilitas infrastruktur jaringan internet laboratorium serta menyelenggarakan lokakarya pengembangan media digital bagi guru; (3) Bagi Peneliti Selanjutnya, disarankan untuk menguji efektivitas media Google Sites pada variabel terikat lainnya seperti keterampilan psikomotorik atau daya berpikir komputasional (computational thinking).

DAFTAR PUSTAKA

- Adam. (2023). Pengaruh Strategi Pembelajaran Terhadap Prestasi Belajar Peserta Didik. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 5(2), 45-56.
- Agraini, T. R., Ummah, A. A., Sari, P. M., Simantupang, W., & Yuliana, Y. (2024). Systematic Literature Review: Efektivitas Penggunaan Media Digital sebagai Instrumen Evaluasi dalam Pembelajaran Kejuruan di SMK. *Jurnal Teknik Industri Terintegrasi*, 7(4), 2467-2474.
- Agustina Dwi Kusumawati. (2023). Pengembangan Modul Pembelajaran Teknologi Jaringan Komputer dan Telekomunikasi. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 11(1), 88-99.
- Ariyanto, Z. R., Prakoso, G. B., & Assidik, G. K. (2024). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Google Sites pada Materi Teks Argumentasi Kelas XI di SMK Batik 1 Surakarta. *Buletin Pengembangan Perangkat Pembelajaran*, 6(2), 112-124.
- Asir, M. Z. R., Subagiyo, L., Sukartiningsih, Susilo, Akhmad, & Candra, K. P. (2026). Innovating Biology Education Through Google Sites-Integrated Problem-Based Learning to Enhance Students' Critical Thinking Skills. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 12(1), 166-175.
- Bashith, A., Maulidiah, L., Mindarti, S., & Dewi, S. (2025). Enhancing Economic Learning: The Dynamic Impact of PBL Using Google Sites and Student Motivation. *Jurnal Teori dan Praksis Pembelajaran IPS*, 10(1), 77-97.
- Dewanti, V., Radyuli, P., & Yunus, Y. (2026). Perancangan dan Pembuatan Media Pembelajaran Berbasis Google Sites pada Mata Pelajaran Informatika Kelas X di SMAN 12 Padang. *Journal of Innovative and Creativity*, 6(1), 45-58.
- Dewi, K. R., & Korompis, F. L. S. (2023). Pemanfaatan Media Digital dalam Proses Pembelajaran di Kelas X SMK Negeri 1 Busungbiu. *Journal of Learning and Technology*, 2(1), 26-32.
- Endrawati Subroto, D., Wirawan, R., & Yanto Rukmana, A. (2023). Implementasi Teknologi dalam Pembelajaran di Era Digital: Tantangan dan Peluang bagi Dunia Pendidikan di Indonesia. *Jurnal Pendidikan West Science*, 1(7), 421-432.
- Faiz, R. M. E., Julianto, & Widodo, W. (2025). Use of Google Site Multiplatform in Science Learning to Improve Motivation and Learning Outcomes of Elementary School Students. *Journal of Innovation and Research in Primary Education*, 4(3), 746-756.
- Hartanto, Rusdarti, & Abdurrahman. (2019). Tantangan dan Inovasi Media Pembelajaran Vokasi di Era Industri 4.0. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 9(2), 145-156.
- Japrizal, J., & Irfan, D. (2021). Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis Google Sites Terhadap Hasil Belajar Siswa pada Masa COVID-19 di SMK Negeri 6 Bungo. *JAVIT: Jurnal Vokasi Informatika*, 1(3), 80-87.
- Juwariyah, J., Fatirul, A. N., & Waluyo, D. A. (2025). Pengembangan Media Pembelajaran Google Sites dengan Model ADDIE. *Edutech: Jurnal Teknologi Pendidikan*, 24(1), 109-131.
- Mardin, H., & Nane, H. K. (2020). Pelatihan Pembuatan Media Pembelajaran Berbasis Web Google Sites pada Guru. *Jurnal*

- Pengabdian Masyarakat (Abdimas), 3(1), 34-41.
- Mario. (2023). Analisis Faktor Internal dan Eksternal yang Mempengaruhi Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Psikologi Pendidikan*, 8(2), 101-115.
- Permansah, S., & Murwaningsih, T. (2018). Peran Media Digital dalam Pembelajaran Kejuruan di Era Disrupsi. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Administrasi Perkantoran (SNPAP)*, 120-128.
- Putriani, D., & Hudaidah. (2021). Penerapan Inovasi Pembelajaran Digital Abad 21 di Sekolah Menengah Kejuruan. *Jurnal Pendidikan Sejarah & Riset Sosial*, 4(2), 115-123.
- Rahmah, N. (2024). Pemanfaatan Media Interaktif Website dalam Pembelajaran Jaringan Komputer SMK. *Jurnal Vokasi Informatika*, 4(1), 45-56.
- Saputra, Y., & Effendi, H. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Menggunakan Google Sites pada Mata Pelajaran Kejuruan SMK. *Jurnal Vokasi*, 5(2), 88-97.
- Savitri, W. A. (2025). Improving Learning Engagement and Performance Through Google Sites-Based Project Learning in Vocational Network Education. *JAVIT*, 5(1), 126-140.
- Yang, X., dkk. (2023). External and Internal Factors Influencing Vocational Student Academic Achievement. *Educational Technology Research and Development*, 15(3), 102-114.