

---

---

## PENGARUH PENGGUNAAN E-MODUL GAYA-GAYA BATANG PADA KONSTRUKSI RANGKA SEDERHANA TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI SISWA

Rachel Eva Maria Enjelika<sup>1</sup>, Riyan Arthur<sup>2</sup>, Arris Maulana<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Pendidikan Teknik Bangunan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta

Jl. R.Mangun Muka Raya No.II, RT.II/RW.I4, Rawamangun, Kec. Pulo Gadung, Kota  
Jakarta Timur, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 13220

<sup>1</sup>[RachelEvaMariaEnjelika\\_1503620021@mhs.unj.ac.id](mailto:RachelEvaMariaEnjelika_1503620021@mhs.unj.ac.id)

---

### Artikel Info

### ABSTRAK

---

#### *Artikel History:*

Received June 7, 2025

Revised June 7, 2025

Accepted June 8, 2025

---

#### *Kata Kunci:*

Pengaruh,  
E-Modul,  
Literasi Vokasional,  
Mekanika Teknik,  
Kemampuan Berpikir  
Tingkat Tinggi.

Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh E-Modul Gaya-Gaya Batang terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan di SMK Negeri 52 Jakarta. Metode yang digunakan adalah kuasi-eksperimen dengan desain perbandingan. Siswa dibagi menjadi dua kelompok: perlakuan (e-modul) dan pembanding (media presentasi), dengan pengumpulan data melalui *pre-test* dan *post-test*. Analisis menggunakan JASP mencakup uji normalitas, homogenitas, dan ANCOVA. Hasil menunjukkan  $F_{hitung} 8,463 > F_{tabel} 3,99$ , dengan rerata skor kelompok perlakuan 71,765 dan pembanding 64,857. Persentase kemampuan analisis, evaluasi, dan mencipta pada kelompok perlakuan masing-masing sebesar 97,059%, 64,706%, dan 20,588%. Hasil ini menunjukkan e-modul berpengaruh signifikan dalam meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.

---

#### *Corresponding Author:*

Rachel Eva Maria Enjelika

Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta

Email: [RachelEvaMariaEnjelika\\_1503620021@mhs.unj.ac.id](mailto:RachelEvaMariaEnjelika_1503620021@mhs.unj.ac.id)

---

## Pendahuluan

Perubahan teknologi digital memiliki pengaruh dalam perubahan sistem pendidikan yaitu dapat menciptakan pembelajaran yang kondusif dan meningkatkan keterampilan siswa dalam memanfaatkan perkembangan teknologi (Ambarwati et al., 2022). Manusia harus memiliki kemampuan yang dapat bersaing sejalan dengan perkembangan teknologi yang ada (Herawati & Hidayati, 2022). Pendidikan pada jenjang Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) merupakan sekolah yang dirancang untuk membentuk siswa untuk menjadi lulusan yang dapat bekerja secara profesional sesuai dengan bidang tertentu (Titania & Widodo, 2020). Dalam mengusahakan pengembangan potensi tiap individu tentunya ada teknologi yang ikut mengambil bagian di dalamnya. Teknologi berperan sebagai sebuah sarana untuk mengakses informasi dan sebagai sarana pembelajaran untuk meningkatkan kualitas pembelajaran (Nurillahwaty, 2022).

Salah satu aspek penting dari potensi diri siswa yang harus mendapat perhatian adalah kemampuan siswa dalam memecahkan masalah secara matematis. Kemampuan berpikir untuk memecahkan suatu masalah memerlukan inovasi untuk meningkatkan mutu pendidikan. Langkah ini dimaksudkan untuk memperkaya intelektual, menambah wawasan, membina kepribadian, akhlak mulia, serta menumbuhkan kemandirian siswa. Salah satu tanda kualitas pembelajaran yang baik ditandai oleh adanya kemandirian belajar pada siswa serta menunjukkan kemampuan dalam berpikir tingkat tinggi (Ahyana & Syahri, 2021).

Indonesia tergolong sebagai negara yang relatif lambat dalam mengadopsi metode pembelajaran HOTS. Hal ini dibuktikan dengan penggunaan soal berbasis HOTS pertama kali diterapkan pada Ujian Nasional (UN) tahun 2018. Namun, pada saat itu banyak menimbulkan perdebatan dikarenakan banyak siswa yang mengeluh karena penyajian soal-soal HOTS belum disertai dengan penerapan strategi pembelajaran yang juga berbasis HOTS (Wicaksono, 2021).

Mata pelajaran Mekanika Teknik merupakan salah satu mata pelajaran di SMK program keahlian Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan (DPIB). Mekanika Teknik mempelajari perilaku struktur bangunan terhadap beban yang bekerja (Romadloni & Cahyaka, 2021). Dalam mempelajari ilmu Mekanika Teknik diperlukan keahlian penalaran logika untuk dapat menganalisis teori yang abstrak dan tak dapat dirasakan secara langsung (Narasati et al., 2021). Salah satu kompetensi dasar dalam mata pelajaran Mekanika Teknik adalah kemampuan untuk menganalisis perhitungan gaya batang pada rangka sederhana. Analisis gaya pada rangka batang yang terdapat pada bangunan kuda-kuda atap, jembatan, menara, dan bangunan lainnya diperlukan guna mendapatkan kestabilan struktur, menghitung besar reaksi pada perletakan, serta mengetahui gaya-gaya dalam yang timbul akibat pengaruh gaya eksternal (Deshariyanto et al., 2022).

Kenyataan di lapangan mengindikasikan bahwa banyak siswa mengalami kesulitan dalam memahami mata pelajaran Mekanika Teknik, karena materi pembelajaran ini melibatkan perhitungan serta analisis gaya secara langsung (Jaya, 2023). Adapun faktor yang mempengaruhi hal tersebut adalah mata pelajaran Mekanika Teknik menggunakan cara-cara berpikir abstrak. Selain itu, siswa cenderung memiliki kurangnya motivasi dalam belajar Mekanika Teknik karena memiliki analisis perhitungan yang panjang saat pengerjaan soal (Yolanda & Sabariman, 2022).

Sebagai penunjang tercapainya suatu tujuan pembelajaran pada Mekanika Teknik, siswa harus memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi yang baik. Akan tetapi, banyak penghambat yang membuat kemampuan berpikir tingkat tinggi pada siswa masuk pada kategori rendah.

Adapun faktor yang mempengaruhi siswa sehingga memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi yang kurang antara lain siswa tidak terbiasa untuk mengasah kemampuan berpikir tingkat tinggi dan kurangnya literasi pada siswa itu sendiri.

Literasi memiliki peran yang sangat besar. Semakin tinggi tingkat literasi siswa maka akan memiliki wawasan yang luas (Rosalina et al., 2020). Literasi pada siswa SMK perlu ditingkatkan guna menunjang pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Literasi yang dibutuhkan siswa SMK yaitu literasi vokasional. Literasi vokasional mencakup pemahaman teoritis dan kemampuan praktis yang sesuai dengan lingkungan kerja (Rahmadani et al., 2023). Pemahaman secara teoritis saja tidak cukup untuk meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Perlu adanya dukungan dari kemampuan praktis atau kemampuan dalam mengaplikasikan teori tersebut ke dalam penerapan di dunia kerja. Oleh sebab itu, literasi siswa merupakan salah satu faktor yang memengaruhi kemampuan siswa dalam memecahkan suatu masalah (Setiawan et al., 2024).

Dalam pencapaian kompetensi dasar Mekanika Teknik khususnya menganalisis dan menghitung gaya-gaya batang konstruksi rangka sederhana diperlukan suatu media yang memadai. Media tersebut harus memiliki stimulasi untuk merangsang kemampuan berpikir tingkat tinggi. Dalam hal ini, penelitian akan menggunakan E-Modul karya Puspita (2023). E-Modul tersebut terdiri dari 4 bagian kegiatan belajar. Dalam setiap kegiatan belajar diberikan rincian mengenai tujuan pembelajaran, pengantar materi, video pembelajaran, contoh soal, dan soal berbasis studi kasus. E-Modul tersebut menggunakan penekanan dalam mengembangkan kemampuan literasi vokasional yang dapat menunjang peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. E-Modul ini telah melalui proses validasi dan dinilai layak untuk digunakan dalam pembelajaran siswa SMK dan diharapkan mampu mendukung pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.

Penelitian ini dilaksanakan di kelas X Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan SMK Negeri 52 Jakarta pada tahun ajaran 2024-2025. Penelitian ini dilakukan untuk mengukur apakah E-Modul Gaya-Gaya Batang pada Konstruksi Rangka Sederhana dapat berpengaruh pada peningkatan berpikir tingkat tinggi siswa. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi tolak ukur sejauh mana E-Modul tersebut dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi pada siswa serta dapat menjadi rekomendasi bagi sekolah untuk menjadikan E-Modul tersebut sebagai bahan ajar yang relevan.

### Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMK Negeri 52 Jakarta pada mata pelajaran Mekanika Teknik kelas X Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan (DPIB) tahun ajaran 2024-2025. Penelitian ini dilakukan dengan pendekatan kuantitatif menggunakan metode komparatif, dan termasuk dalam jenis penelitian *Quasi Experimental Design*. Jenis penelitian ini dipilih karena karena peneliti tidak dapat mengendalikan faktor lain yang mungkin akan terjadi dan tidak dapat mengontrol secara keseluruhan terkait perlakuan yang akan diterima pada subjek penelitian (Isnawan, 2020). Pada metode penelitian ini sampel akan dibagi menjadi dua bagian yaitu kelompok perlakuan dan kelompok pembanding. Kelompok perlakuan merupakan kelas yang akan diberikan perlakuan khusus berupa pemberian bahan ajar e-modul, sedangkan kelompok pembanding tidak akan diberikan perlakuan khusus.

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah Analisis Kovarians (ANCOVA). ANCOVA menyesuaikan skor *post-test* setiap peserta penelitian untuk memperhitungkan skor *pre-test* sebagai variabel kovariat pada penelitian ini (Gall et al., 2013). ANCOVA dapat dijadikan solusi untuk menyetarakan kelompok perlakuan dan kelompok pembanding dan mengendalikan pengaruh potensial yang mungkin mempengaruhi variabel dependen (Creswell & Guetterman, 2019). Proses analisis data dalam penelitian ini dilakukan dengan memanfaatkan perangkat lunak *Jeffreys's Amazing Statistics Program* (JASP).

Instrumen *pre-test* dan *post-test* terdiri dari 10 butir soal, yang mencakup 2 soal dengan indikator C4 (*Analyze*), 5 soal dengan indikator C5 (*Evaluate*), dan 3 soal dengan indikator C6 (*Create*). Tiap soal bernilai 10 pada setiap jawaban benar. Adapun indikator pengukuran tiap aspek kemampuan berpikir tingkat tinggi adalah sebagai berikut.

Tabel 1. Indikator pengukuran kemampuan pada indikator C4, C5, dan C6

Kategori	Skor C4	Skor C5	Skor C6
Baik	20	40 – 50	30
Cukup	10	20 – 30	10 – 20
Kurang	0	0 – 10	0

### Hasil dan Pembahasan

Penelitian eksperimen pada mata pelajaran DPK.2 Mekanika Teknik di kelas X DPIB di SMK Negeri 52 Jakarta bertujuan untuk mengetahui perbedaan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa yang menggunakan e-modul dan siswa yang menggunakan bahan ajar berbasis media presentasi dalam proses pembelajaran pada mata pelajaran tersebut. Penelitian ini membandingkan hasil peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi antara kelompok perlakuan dan kelompok pembanding setelah dikendalikan dengan kemampuan awal siswa. Jika kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa pada kelompok perlakuan lebih tinggi dibandingkan kelompok pembanding, maka penggunaan bahan ajar berupa E-Modul Gaya-Gaya Batang pada Konstruksi Rangka Sederhana berbasis literasi vokasional dapat disimpulkan berpengaruh terhadap peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.

Penelitian ini dilakukan selama 2 pertemuan. Sebelum proses pembelajaran dimulai, siswa diminta untuk mengerjakan soal *pre-test* untuk mengukur kemampuan awal siswa yang dimiliki. Soal *pre-test* dan *post-test* sesuai dengan TP 3.7 yaitu peserta didik menganalisis gaya-gaya batang pada konstruksi rangka sederhana. Adapun materi yang digunakan untuk *pre-test* yaitu menganalisis dan menghitung rangka batang dengan metode titik buhul dan cremona. Soal *pre-test* dilakukan dengan menggunakan google form berisi 10 soal yang telah memenuhi validasi ahli. Adapun data statistik nilai *pre-test* dan *post-test* adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Data Statistik *Pre-Test* dan *Post-Test* pada Kelompok Perlakuan dan Kelompok Pembanding

	Kelompok Perlakuan		Kelompok Pembanding	
	<i>Pre-Test</i>	<i>Post-Test</i>	<i>Pre-Test</i>	<i>Post-Test</i>
<i>Valid</i>	34	34	35	35
<i>Missing</i>	0	0	0	0
<i>Mean</i>	28.235	71.765	37.714	64.857
<i>Std. Deviation</i>	13.364	19.302	13.738	17.213
<i>Minimum</i>	0.000	30.000	10.000	30.000
<i>Maximum</i>	50.000	100.000	60.000	90.000

Tabel 2 merupakan data statistik nilai *pre-test* dan *post-test* pada kelompok perlakuan dan kelompok pembanding. Nilai rerata nilai *pre-test* yang diperoleh oleh kelompok perlakuan adalah sebesar 28,235, sedangkan kelompok pembanding memperoleh rerata sebesar 37, 714. Hasil tersebut menunjukkan bahwa tingkat kemampuan awal siswa di kelompok perlakuan lebih rendah dibandingkan siswa di kelompok pembanding. Setelah proses pembelajaran berakhir, untuk mengevaluasi kemampuan siswa pada kedua kelas, baik kelompok perlakuan maupun kelompok pembanding dilaksanakan dengan instrumen *post-test*. Hasil penilaian *post-test* menunjukkan bahwa kelompok perlakuan memperoleh nilai rerata sebesar 71,765, sedangkan kelompok pembanding memperoleh rerata sebesar 64,857. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa hasil kemampuan berpikir tingkat tinggi pada kelompok perlakuan melebihi capaian kelompok pembanding.

Setelah hasil penilaian *pre-test* dan *post-test* dilakukan, selanjutnya dapat dilakukan analisis lebih lanjut untuk mengetahui ketercapaian siswa pada setiap aspek berpikir tingkat tinggi. Berikut ini disajikan hasil analisis untuk setiap indikator kemampuan berpikir tingkat tinggi pada kelompok perlakuan dan kelompok pembanding:

Tabel 3. Hasil analisis tiap indikator kemampuan berpikir tingkat tinggi kelompok perlakuan

Kategori	C4 ( <i>Analyze</i> )		C5 ( <i>Evaluate</i> )		C6 ( <i>Create</i> )	
	<i>Pre-Test</i>	<i>Post-Test</i>	<i>Pre-Test</i>	<i>Post-Test</i>	<i>Pre-Test</i>	<i>Post-Test</i>
Baik	8,824%	97,059%	2,941%	64,706%	0%	20,588%
Cukup	47,059%	2,941%	44,118%	14,706%	64,706%	64,706%
Kurang	44,118%	0%	52,941%	20,588%	35,294%	14,706%

Tabel 4. Hasil analisis tiap indikator kemampuan berpikir tingkat tinggi kelompok pembanding

Kategori	C4 ( <i>Analyze</i> )		C5 ( <i>Evaluate</i> )		C6 ( <i>Create</i> )	
	<i>Pre-Test</i>	<i>Post-Test</i>	<i>Pre-Test</i>	<i>Post-Test</i>	<i>Pre-Test</i>	<i>Post-Test</i>
Baik	60,000%	60,000%	8,571%	54,286%	0%	5,714%
Cukup	37,143%	28,571%	28,571%	31,429%	65,714	80,000%
Kurang	2,857%	11,429%	62,857%	14,286%	34,286%	14,286%

Tabel 3 dan 4 menunjukkan hasil analisis tiap indikator kemampuan berpikir tingkat tinggi antara kelompok perlakuan dan kelompok pembanding. Pada penilaian *pre-test*, didapati bahwa kelompok pembanding lebih unggul dari kelompok perlakuan dalam kemampuan menganalisis dan mengevaluasi. Persentase sebaran siswa kelompok pembanding pada indikator C4 (*Analyze*) terdapat 60,000% siswa memiliki kemampuan analisis pada kategori baik, indikator C5 (*Evaluate*) terdapat 8,571% siswa memiliki kemampuan evaluasi pada kategori baik, dan indikator C6 (*Create*) terdapat 65,714% siswa berada pada kategori cukup. Sedangkan presentase sebaran siswa kelompok perlakuan pada aspek C4 terdapat 8,824% siswa memiliki kemampuan analisis pada kategori baik, indikator C5 terdapat 2,941% siswa memiliki kemampuan evaluasi pada kategori baik, dan indikator C6 terdapat 64,706% siswa berada pada kategori cukup.

Berdasarkan hasil penilaian *post-test*, didapati bahwa siswa kelompok perlakuan memiliki keunggulan pada setiap aspek kemampuan berpikir tingkat tinggi dibandingkan dengan siswa di kelompok pembanding. Persentase sebaran siswa kelompok perlakuan pada aspek C4 terdapat 97,059% siswa memiliki kemampuan analisis pada kategori baik, indikator C5 terdapat 64,706% siswa memiliki kemampuan evaluasi pada kategori baik, dan indikator C6 terdapat 20,588% siswa memiliki kemampuan mencipta pada kategori baik. Sedangkan persentase sebaran siswa pada kelompok pembanding pada aspek C4 terdapat 60,000% siswa memiliki kemampuan analisis pada kategori baik, indikator C5 terdapat 54,286% siswa memiliki kemampuan evaluasi pada kategori baik, dan indikator C6 terdapat 5,714% siswa memiliki kemampuan mencipta pada kategori baik.

Dalam proses pembelajaran tentunya akan terdapat perubahan kemampuan yang dimiliki oleh siswa dari sebelum pembelajaran sampai pembelajaran telah selesai dilakukan. Dalam analisa lebih lanjut terkait peningkatan tiap aspek berpikir tingkat tinggi siswa, telah dilakukan perbandingan nilai *pre-test* dan *post-test* siswa pada tiap indikator kemampuan berpikir tingkat tinggi. Pada kemampuan C4 kelompok perlakuan, terdapat 31 siswa yang mengalami peningkatan kemampuan pada aspek C4 dan terdapat 3 siswa tidak mengalami perubahan dari nilai awal. Kemudian pada kemampuan C5 kelompok perlakuan terdapat 29 siswa yang mengalami peningkatan pada aspek C5, 2 siswa mengalami penurunan, dan 3 siswa tidak mengalami perubahan dari nilai awal. Selanjutnya pada kemampuan C6 kelompok perlakuan terdapat 20 siswa mengalami peningkatan kemampuan C6, 6 siswa mengalami penurunan, dan 8 siswa yang tidak mengalami perubahan dari nilai awal.

Selanjutnya pada kemampuan C4 kelompok pembanding, terdapat 7 siswa yang mengalami peningkatan kemampuan pada aspek C4, 10 siswa mengalami penurunan, dan terdapat 18 siswa tidak mengalami perubahan dari nilai awal. Kemudian pada kemampuan C5 kelompok pembanding terdapat 28 siswa yang mengalami peningkatan pada aspek C5, 3 siswa mengalami penurunan, dan 4 siswa tidak mengalami perubahan dari nilai awal. Selanjutnya pada kemampuan C6 kelompok pembanding terdapat 21 siswa mengalami peningkatan kemampuan C6, 2 siswa mengalami penurunan, dan 12 siswa yang tidak mengalami perubahan dari nilai awal.

Berdasarkan perbandingan antara nilai *pre-test* dan *post-test* siswa baik di kelompok perlakuan maupun kelompok pembanding, dapat diketahui pada kemampuan C4 kelompok perlakuan menunjukkan peningkatan yang lebih signifikan dibandingkan dengan kelompok pembanding. Hal ini dapat terjadi dikarenakan pada kemampuan awal kelompok perlakuan hanya terdapat 8,824% atau sebanyak 3 siswa yang mencapai indikator kemampuan C4 dengan baik

dan 47,059% atau sebanyak 16 siswa termasuk ke dalam kategori cukup. Sedangkan pada kelompok pembandingan, kemampuan C4 cenderung tidak meningkat secara signifikan dikarenakan pada kemampuan awal kelompok pembandingan terdapat 60,000% atau sebanyak 21 siswa yang mencapai kemampuan C4 dengan kategori baik dan 37,143% siswa atau sebanyak 13 siswa termasuk ke dalam kategori cukup. Hasil tersebut sudah dapat dikatakan bahwa kemampuan awal kelompok pembandingan pada kemampuan C4 sudah cukup baik sebelum diberikan perlakuan. Hal ini juga diperkuat dengan hasil penelitian yang menunjukkan bahwa terdapat 7 siswa kelompok pembandingan yang mengalami peningkatan, 10 siswa mengalami penurunan, dan 18 siswa tidak mengalami perubahan dari nilai awal.

Selanjutnya pada kemampuan C5, kelompok perlakuan mengalami peningkatan yang lebih besar dibandingkan kelompok pembandingan, selisihnya tidak terlalu signifikan. Hal ini disebabkan karena jumlah siswa yang mengalami peningkatan pada kemampuan C5 hampir seimbang, yaitu 29 siswa di kelompok perlakuan dan 28 siswa di kelompok pembandingan. Kemudian pada kemampuan C6, kelompok pembandingan mengalami peningkatan lebih besar namun tidak terlampaui jauh dengan kelompok perlakuan dikarenakan siswa yang mengalami peningkatan kemampuan C6 kelompok perlakuan sebanyak 21 siswa dan kelompok perlakuan sebanyak 20 siswa.

Hasil penelitian tersebut kemudian dikomparasikan untuk melihat perbedaan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa secara keseluruhan, setelah dikendalikan dengan kemampuan awal. Sebelum melakukan analisis data, terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat yang meliputi uji normalitas dan homogenitas. Pada pengujian normalitas data, didapatkan hasil nilai signifikansi data kelompok perlakuan saat dilakukan *pre-test* sebesar 0,055 dan *post-test* sebesar 0,056. Selanjutnya pada kelompok pembandingan saat diberikan *pre-test* memperoleh nilai signifikansi 0,057 dan 0,054. Dari nilai signifikansi pada pengujian normalitas, didapatkan hasil bahwa data berdistribusi normal dikarenakan nilai signifikansi > 0,05. Kemudian pada uji homogenitas data, ditemukan bahwa nilai signifikansi sebesar 0,675 dan dapat dikatakan bahwa data bersifat homogen dikarenakan nilai signifikansi > 0,05. Setelah data memenuhi uji prasyarat analisis, selanjutnya data diuji dengan menggunakan Uji Analisis Kovariat (ANCOVA). Adapun hasil uji ANCOVA adalah sebagai berikut:

Tabel 7 Analisis Kovarians (ANCOVA) data *pre-test* dan *post-test*

Cases	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p-value
A (perlakuan)	2343.918	1	2343.918	8.463	0.005
X (kemampuan awal)	4088.231	1	4088.231	14.760	< .001
Residuals	18280.173	66	276.972		

Tabel 8. Uji T nilai *post-test*

	t	df	p-value
Y	1.570	67	0.121

Tabel 5 merupakan hasil analisis kovarians (ANCOVA) data *pre-test* dan *post-test*. Hasil analisis menunjukkan bahwa setelah dikendalikan oleh kemampuan awal siswa, adanya perbedaan dalam kemampuan berpikir tingkat tinggi antara siswa yang belajar dengan menggunakan E-Modul dan yang menggunakan bahan ajar berbasis media presentasi. Hal ini dapat dibuktikan dengan hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai Fhitung > Ftabel dengan nilai Fhitung sebesar

8,463 dan nilai  $F_{tabel}$  sebesar 3,99. Jika ditinjau kembali kemampuan berpikir tingkat tinggi tanpa mempertimbangkan kemampuan awal siswa, dengan menggunakan Independent Sample T-Test yang terdapat pada tabel 8 diperoleh hasil bahwa tidak terdapat yang signifikan dalam kemampuan berpikir tingkat tinggi antara siswa yang menggunakan e-modul dan siswa yang menggunakan bahan ajar berbasis media presentasi. Hal ini dapat dibuktikan dengan nilai uji  $T_{hitung} < T_{tabel}$  dengan nilai  $T_{hitung}$  sebesar 1,570 dan nilai  $T_{tabel}$  sebesar 1,667 serta nilai signifikansi  $p\text{-value} > 0,05$ . Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa kemampuan awal memegang kendali atas nilai akhir siswa.

Berdasarkan hasil penelitian, dapat juga dikatakan bahwa E-Modul Gaya-Gaya Batang pada Konstruksi Rangka Sederhana berbasis literasi vokasional terbukti efektif digunakan oleh siswa dengan latar belakang yang berbeda-beda, baik siswa dengan kemampuan awal rendah hingga siswa dengan kemampuan awal tinggi. Fakta ini diperkuat oleh temuan bahwa sebelum diberi perlakuan menggunakan e-modul, kelompok perlakuan memiliki rerata nilai yang lebih rendah dibandingkan dengan kelompok pembanding, namun setelah diberikan perlakuan, kelompok perlakuan memiliki hasil yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok pembanding. Hasil penelitian juga memungkinkan bahwa e-modul dapat cocok untuk siswa dengan gaya belajar visual karena desain dan konsep penyusunan e-modul sendiri. Maka dari itu perlu penelitian lebih lanjut untuk melihat gaya belajar siswa dalam menggunakan e-modul. Akan tetapi dari hasil peningkatan setiap aspek kemampuan berpikir tingkat tinggi dapat dikatakan bahwa penggunaan E-Modul Gaya-Gaya Batang pada Konstruksi Rangka Sederhana karya (Puspita, 2023) hanya efektif digunakan untuk meningkatkan kemampuan C4 (*Analyze*) dan perlu beberapa perbaikan agar dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan C5 (*Evaluate*) dan C6 (*Create*).

### Kesimpulan

Tabel 5 merupakan hasil analisis kovarians (ANCOVA) data *pre-test* dan *post-test*. Hasil analisis menunjukkan bahwa setelah dikendalikan oleh kemampuan awal siswa, adanya perbedaan dalam kemampuan berpikir tingkat tinggi antara siswa yang belajar dengan menggunakan E-Modul dan yang menggunakan bahan ajar berbasis media presentasi. Hal ini dapat dibuktikan dengan hasil pengujian menunjukkan bawa nilai  $F_{hitung} > F_{tabel}$  dengan nilai  $F_{hitung}$  sebesar 8,463 dan nilai  $F_{tabel}$  sebesar 3,99. Jika ditinjau kembali kemampuan berpikir tingkat tinggi tanpa mempertimbangkan kemampuan awal siswa, dengan menggunakan Independent Sample T-Test yang terdapat pada tabel 8 diperoleh hasil bahwa tidak terdapat yang signifikan dalam kemampuan berpikir tingkat tinggi antara siswa yang menggunakan e-modul dan siswa yang menggunakan bahan ajar berbasis media presentasi. Hal ini dapat dibuktikan dengan nilai uji  $T_{hitung} < T_{tabel}$  dengan nilai  $T_{hitung}$  sebesar 1,570 dan nilai  $T_{tabel}$  sebesar 1,667 serta nilai signifikansi  $p\text{-value} > 0,05$ . Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa kemampuan awal memegang kendali atas nilai akhir siswa.

Berdasarkan hasil penelitian, dapat juga dikatakan bahwa E-Modul Gaya-Gaya Batang pada Konstruksi Rangka Sederhana berbasis literasi vokasional terbukti efektif digunakan oleh siswa dengan latar belakang yang berbeda-beda, baik siswa dengan kemampuan awal rendah hingga siswa dengan kemampuan awal tinggi. Fakta ini diperkuat oleh temuan bahwa sebelum diberi perlakuan menggunakan e-modul, kelompok perlakuan memiliki rerata nilai yang lebih rendah dibandingkan dengan kelompok pembanding, namun setelah diberikan perlakuan, kelompok perlakuan memiliki hasil yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok

pembandingan. Hasil penelitian juga memungkinkan bahwa e-modul dapat cocok untuk siswa dengan gaya belajar visual karena desain dan konsep penyusunan e-modul sendiri. Maka dari itu perlu penelitian lebih lanjut untuk melihat gaya belajar siswa dalam menggunakan e-modul. Akan tetapi dari hasil peningkatan setiap aspek kemampuan berpikir tingkat tinggi dapat dikatakan bahwa penggunaan E-Modul Gaya-Gaya Batang pada Konstruksi Rangka Sederhana karya (Puspita, 2023) hanya efektif digunakan untuk meningkatkan kemampuan C4 (*Analyze*) dan perlu beberapa perbaikan agar dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan C5 (*Evaluate*) dan C6 (*Create*).

## Referensi

- Ahyana, N., & Syahri, A. A. (2021). Analisis Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Menurut Teori Anderson dan Krathwohl. *JRIP: Jurnal Riset Dan Inovasi Pembelajaran*, *1*(1), 41–52. <https://doi.org/https://doi.org/10.51574/jrip.v1i1.16>
- Ambarwati, D., Wibowo, U. B., Arsyiadanti, H., & Susanti, S. (2022). Studi Literatur: Peran Inovasi Pendidikan pada Pembelajaran Berbasis Teknologi Digital. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, *8*(2), 173–184. <https://doi.org/10.21831/jitp.v8i2.43560>
- Creswell, J. W., & Guetterman, T. C. (2019). *Educational Research - Planning, Conducting, and Evaluating Quantitative and Qualitative Research*. Pearson.
- Deshariyanto, D., Diana, A. I. N., & Fansuri, S. (2022). Perbandingan Struktur Rangka Batang Statis Tertentu Menggunakan Metode Mekanika Klasik dan Program (SAP 2000). *Jurnal Ilmiah MITSU (Media Informasi Teknik Sipil Universitas Wiraraja)*, *10*(1), 63–72. <https://doi.org/https://doi.org/10.24929/ft.v10i1.1614>
- Gall, J. P., Gall, M. D., & Borg, W. R. (2013). *Applying Educational Research: How to Read, Do, and Use Research to Solve Problems of Practice: Pearson New International Edition* (6th ed.). Pearson Education.
- Herawati, T., & Hidayati, W. S. (2022). Analisis Ketrampilan Berpikir Tingkat Tinggi Mahasiswa dalam Mengembangkan Media Pembelajaran Matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika (Judika Education)*, *5*(1), 31–45. <https://doi.org/10.31539/judika.v5i1.3702>
- Isnawan, M. G. (2020). *Kuasi Eksperimen* (Sudirman, Ed.). Nashir Al-Kutub Indonesia.
- Narasati, N. A., Saleh, R., & Arthur, R. (2021). Pengembangan Alat Evaluasi Berbasis HOTS Menggunakan Aplikasi Quiziz pada Mata Pelajaran Mekanika Teknik. *Jurnal Pendidikan Teknik Sipil*, *III*(2), 169–180.
- Nurillahwaty, E. (2022). Peran Teknologi dalam Dunia Pendidikan. *Seminar Nasional Pendidikan Universitas PGRI Palembang*, *1*(12), 81–85.
- Puspita, A. J. (2023). *Pengembangan E-Modul Gaya-Gaya Batang pada Konstruksi Rangka Sederhana Berbasis Literasi Vokasional (Penelitian pada Mata Pelajaran Mekanika Teknik SMK Kompetensi Keahlian KGSP&DPIB)*. Universitas Negeri Jakarta. Rahmadani, P. N., Arthur, R., & Maulana, A. (2023). Integrasi Konsep Literasi Vokasional untuk

- Mengembangkan Berpikir Kritis pada Siswa SMK: Sebuah Kajian Pustaka. *Jurnal Pendidikan West Science*, 01(12), 817–826.
- Romadloni, M. R., & Cahyaka, H. W. (2021). Meta-Analisis Pengaruh Media Pembelajaran terhadap Hasil Belajar Mekanika Teknik Siswa SMK. *Jurnal Kajian Pendidikan Teknik Bangunan (JKPTB)*, 7(1).
- Setiawan, Y., Wijaya, A., Surur, M., & Dassucik, D. (2024). Pengaruh Pembelajaran Kolaboratif Terhadap Keterampilan Pemecahan Masalah Siswa SMK Negeri 1 Kendit. *Jurnal Kajian Penelitian Pendidikan Dan Kebudayaan (JKPPK)*, 2(2), 26–34. <https://doi.org/10.59031/jkppk.v2i2.315>
- Titania, T., & Widodo, S. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Video Animasi untuk Mata Pelajaran Mekanika Teknik Kelas X Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan di SMK N 2 Yogyakarta. *Jurnal Pendidikan Teknik Sipil*, 11(2), 89–94.
- Wicaksono, A. R. (2021). Pengembangan Soal Berbasis HOTS Mata Pelajaran PAI di SMK 17 Seyegan. *Jurnal Pendidikan Dan Sains*, 3(1), 94–112. <https://doi.org/https://doi.org/10.36088/bintang.v3i1.1151>