

PENGARUH KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DAN BERPIKIR KREATIF PESERTA DIDIK JURUSAN TEKNIK INSTALASI TENAGA LISTRIK DALAM MENGHADAPI TANTANGAN ABAD 21

Sholihatul Jannah

Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik,
Universitas Negeri Surabaya
sholihatul.20002@mhs.unesa.ac.id

Meini Sondang Sumbawati

Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik,
Universitas Negeri Surabaya
meinisonadang@unesa.ac.id

Nur Kholis

Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik,
Universitas Negeri Surabaya
nurkholis@unesa.ac.id

Fendi Achmad

Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik,
Universitas Negeri Surabaya
fendiachmad@unesa.ac.id

Abstrak

Perkembangan global yang dinamis menuntut transformasi sistem pendidikan untuk menghasilkan lulusan yang tidak hanya unggul secara konseptual, tetapi juga memiliki kompetensi aplikatif sesuai dengan kebutuhan abad ke-21. Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), khususnya pada jurusan program keahlian Teknik Instalasi Listrik (TITL) memiliki peran vital dalam membekali peserta didik dengan kemampuan tingkat tinggi yang adaptif terhadap perubahan dunia industri dan teknologi. Tujuan dari penelitian ini untuk menganalisis pengaruh keterampilan berpikir kritis dan berpikir kreatif peserta didik dalam menghadapi kompleksitas tantangan abad ke-21. Dengan menggunakan pendekatan kuantitatif dan metode survei sebagai instrumen pengumpulan data, penelitian ini memanfaatkan perangkat lunak SmartPLS untuk analisis data. Data empiris diperoleh dari 105 peserta didik yang terdaftar dalam Program Keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik (TITL), sebagai responden yang merepresentasikan populasi studi. Hasil statistik menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kritis ($P < 0,05$) yaitu sebesar 0,000 dan berpikir kreatif ($P < 0,05$) yaitu sebesar 0,035 berpengaruh positif dan signifikan terhadap kemampuan peserta didik dalam menghadapi tantangan abad ke-21. Nilai R^2 (0,507) menunjukkan model yang kuat dengan relevansi Q^2 (memiliki *predictive relevance* jika $Q^2 > 0$) 0,455. Temuan ini menegaskan pentingnya integrasi keterampilan berpikir kritis dan berpikir kreatif dalam kurikulum vokasi untuk mempersiapkan peserta didik dalam menghadapi tantangan yang kompetitif di abad ke-21 (era industri 4.0).

Kata kunci: keterampilan berpikir kritis, berpikir kreatif, tantangan abad 21

Abstract

Dynamic global developments demand the transformation of the education system to produce graduates who are not only conceptually superior, but also have applicative competencies in accordance with the needs of the 21st century. Vocational High Schools (SMK), especially in the Electrical Installation Engineering (TITL) expertise program, have a vital role in equipping students with high-level abilities that are adaptive to changes in the world of industry and technology. The purpose of this study is to analyze the influence of critical thinking and creative thinking skills of learners in facing the complexity of 21st century challenges. Using a quantitative approach and survey method as a data collection instrument, this study utilizes SmartPLS software for data analysis. Empirical data were obtained from 105 learners enrolled in the Electrical Power Installation Engineering (TITL) Expertise Program, as respondents representing the study population. Statistical results show that critical thinking skills ($P < 0.05$) of 0.000 and creative thinking ($P < 0.05$) of 0.035 have a positive and significant effect on learners' ability to face the challenges of the 21st century. The R^2 value (0.507) indicates a strong model with a Q^2 relevance (has predictive relevance if $Q^2 > 0$) of 0.455. This finding confirms the importance of integrating critical thinking and creative thinking skills in the vocational curriculum to prepare learners for the 21st century challenges.

Keywords: critical thinking skills, creative thinking, 21st century challenges

PENDAHULUAN

Perkembangan pesat ilmu pengetahuan dan teknologi di abad ke-21 menuntut peserta didik untuk memiliki keterampilan berpikir kritis dan kreatif sebagai bekal utama dalam menghadapi tantangan global. Keterampilan ini sangat penting dalam membentuk kemampuan adaptasi, pemecahan masalah, dan pengambilan keputusan yang efektif di berbagai aspek kehidupan baik di dunia kerja atau bermasyarakat (Al Mamun,

2024). Penguatan berpikir kritis dan kreatif membuat peserta didik mampu menganalisis, menyintesis, serta mengevaluasi informasi secara mendalam sehingga dapat membangun pondasi pembelajaran sepanjang hayat yang sangat dibutuhkan di era modern ini. Perkembangan era informasi telah mendorong reformulasi kurikulum pendidikan yang berorientasi pada penguatan kompetensi abad ke-21, meliputi kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah, berpikir

1,27

kreatif, serta kerja kolaboratif.

Literasi digital dan penguasaan teknologi informasi menjadi elemen esensial dalam profil kompetensi peserta didik. Studi sebelumnya mengindikasikan bahwa implementasi kurikulum yang menitikberatkan pada pengembangan keterampilan abad ke-21 berkontribusi signifikan terhadap peningkatan kapasitas berpikir kreatif, motivasi belajar, inovasi serta literasi teknologi dan digital peserta didik (Dilekçi & Karatay, 2023). Hasil temuan di atas mengafirmasi pentingnya penguatan kemampuan berpikir kritis dan berpikir kreatif dalam mempersiapkan peserta didik menghadapi dinamika dan kompleksitas tantangan era digital. Kemampuan berpikir kritis dan kreatif juga menjadi fondasi krusial bagi individu dalam menghadapi dinamika kehidupan abad ke-21.

Hasil penelitian yang mengadopsi pendekatan *Research-Based Learning* (RBL) menunjukkan bahwa keterlibatan aktif peserta didik dalam proses pembelajaran berbasis penelitian secara signifikan mendorong penguatan kemampuan berpikir kreatif dan inovatif, khususnya dalam menyelesaikan persoalan matematika yang kompleks (Yudha et al., 2018). Peserta didik tidak ditemukan gagal dalam tes berpikir kritis, yang mengindikasikan penguasaan kedua kompetensi tersebut memainkan peran strategis dalam penyelesaian masalah secara efektif dan efisien. Penerapan pendekatan tematik interdisipliner yang berbasis pada permasalahan autentik terbukti efektif dalam membentuk empat kompetensi utama abad ke-21, yaitu berpikir kritis, komunikasi, kolaborasi, dan kreativitas (4C). Strategi ini tidak hanya mendorong integrasi antardisiplin ilmu, tetapi juga menciptakan pengalaman belajar yang relevan dengan konteks dunia kerja sehingga memperkuat keterampilan peserta didik dalam menghadapi kompleksitas tantangan abad global secara adaptif dan reflektif.

Studi kasus di lingkungan sekolah menengah menunjukkan bahwa konteks pembelajaran yang menekankan pada pemecahan masalah dunia nyata mendorong peserta didik untuk mengembangkan cara berpikir terbuka, meningkatkan interaksi sosial dalam kelompok, serta membangun kapasitas berpikir kritis melalui aktivitas bertanya dan mengkritisi secara konstruktif (Ye & Xu, 2023). Aktivitas kolaboratif seperti *Tournament of Minds* (TOM) telah terbukti memberikan kontribusi nyata terhadap penguatan keterampilan berpikir kritis, kreativitas, komunikasi, dan kerja sama antar peserta didik. Studi berskala besar yang melibatkan ribuan tim di Australia dan Selandia Baru menunjukkan bahwa tantangan berbasis kolaborasi mampu merangsang proses berpikir yang lebih mendalam

serta menghasilkan solusi inovatif. Secara khusus, tim yang berfokus pada bidang STEM menunjukkan tingkat kolaborasi yang lebih tinggi dibandingkan tim dari bidang lainnya (Norris dkk. 2023). Penelitian ini menekankan pentingnya adopsi pedagogi kolaboratif oleh pendidik lintas disiplin dalam menciptakan ekosistem pembelajaran yang responsif terhadap kebutuhan abad ke-21.

Sejatinya kreativitas tidak terbatas pada pencapaian hasil akhir, melainkan mencerminkan suatu proses yang kompleks dan dinamis yang melibatkan eksplorasi, refleksi, serta kolaborasi. Pada berbagai bidang keilmuan, kerja tim menjadi pondasi utama dalam mendorong terbentuknya ide-ide baru yang orisinal dan relevan, terutama ketika dihadapkan pada konteks yang multidimensi. Tantangan yang bersifat lintas kurikulum justru berperan sebagai katalisator yang mampu memperkaya proses pembelajaran, karena menyediakan ruang bagi peserta didik untuk berinteraksi dengan pengetahuan secara lebih holistik. Dalam kerangka ini, batas-batas konvensional dari pendidikan formal menjadi kurang memadai untuk mengakomodasi kompleksitas tuntutan zaman, sehingga dibutuhkan pendekatan transdisipliner yang lebih fleksibel dan berorientasi pada pemecahan masalah dunia nyata.

Model pembelajaran *Challenge-Based Learning* (CBL) telah terbukti sebagai pendekatan pedagogis yang efektif dalam mengembangkan keterampilan esensial abad 21, khususnya dalam hal berpikir kritis, berpikir kreatif, kemampuan kolaborasi serta meningkatkan partisipasi aktif peserta didik selama proses pembelajaran langsung. Melalui keterlibatan langsung dalam penyelesaian permasalahan autentik yang relevan dengan kehidupan nyata, peserta didik diajak untuk tidak hanya memahami konsep, tetapi juga menerapkannya secara kontekstual juga reflektif. Hasil kajian literatur sistematis yang dilakukan oleh Nawawi dkk. (2024) menunjukkan bahwa penerapan CBL memberikan dampak positif terhadap peningkatan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Hal ini menunjukkan CBL tidak hanya menempatkan peserta didik sebagai objek pembelajaran, tetapi juga sebagai agen aktif yang mampu mengontruksi pengetahuan melalui tantangan yang bersifat transdisipliner.

Strategi lain yang relevan dalam penguatan keterampilan berpikir tingkat tinggi adalah pengembangan instrumen asesmen berbasis *Higher Order Thinking Skills* (HOTS). Temuan dari meta-analisis menyatakan bahwa penggunaan soal-soal HOTS secara konsisten berdampak positif terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis dan berpikir kreatif peserta didik, dengan efek paling signifikan terlihat pada jenjang sekolah menengah

1,27

atas. Selain itu, asesmen HOTS juga berperan dalam mengasah kemampuan berpikir kreatif dan pemecahan masalah secara progresif, menjadikannya alat penting dalam implementasi kurikulum abad ke-21 (Febrianti dkk. 2021). Pemaparan berbagai temuan empiris yang menekankan pentingnya penguasaan keterampilan berpikir kritis dan berpikir kreatif mampu membekali peserta didik menghadapi tantangan kompleks abad ke-21, penelitian ini diarahkan untuk menginvestigasi secara sistematis hubungan antara kedua keterampilan tersebut dengan kesiapan adaptif siswa, khususnya dalam konteks pendidikan vokasi.

Dinamika dunia kerja yang semakin menuntut kapabilitas inovatif dan pemecahan masalah tingkat tinggi, kemampuan ini menjadi aspek strategis dalam proses pendidikan. Untuk itu, studi ini menerapkan pendekatan kuantitatif dengan pemodelan persamaan struktural berbasis *Partial Least Square* (SEM-PLS), guna menganalisis keterkaitan antar variabel laten secara simultan dan menyeluruh. Metode ini dipilih karena kemampuannya dalam mengidentifikasi pengaruh langsung maupun tidak langsung antar konstruk yang bersifat kompleks. Temuan yang dihasilkan diharapkan dapat memberikan kontribusi empiris terhadap pengembangan desain pembelajaran yang lebih kontekstual dan berorientasi pada penguatan kompetensi masa depan siswa di lingkungan sekolah menengah kejuruan.

METODE

Penelitian ini dikonseptualisasikan dalam paradigma deskripsi kuantitatif menggunakan metodologi survei terstruktur sebagai teknik utama untuk mengumpulkan data empiris yang menjelaskan keterampilan kognitif peserta didik, terutama dalam domain pemikiran kritis dan kreatif dalam menghadapi tantangan abad 21. Jumlah responden terdiri atas 105 peserta didik yang dipilih melalui teknik random sampling untuk memastikan bahwa data secara akurat mewakili populasi yang merupakan titik fokus penelitian. Instrumen disajikan dalam bentuk kuesioner, yang selanjutnya akan divalidasi oleh ahli terdiri dari 60 item yaitu 30 item item berfokus pada berpikir kritis, 15 item yang membahas tentang berpikir kreatif dan 15 terkait dengan tantangan abad 21. Lembar kuesioner yang didistribusikan akan menjalani proses validasi oleh para ahli untuk menegakkan validasi dan keandalan kuesioner yang diberikan.

Penyusunan butir instrumen merujuk secara ketat pada indikator teoritis yang memiliki relevansi akademik dan empiris dengan konstruk yang diukur. Setiap pernyataan dalam angket diformulasikan dalam bentuk kalimat deklaratif

guna memastikan kejelasan makna dan konsistensi interpretasi oleh responden. Skala pengukuran menggunakan skala likert empat tingkat, yang dirancang untuk menangkap derajat persetujuan responden secara bertahap terhadap setiap pernyataan. Rentang skor 1 hingga 4 dipilih untuk menghindari bias tengah dan mendorong responden memberikan pilihan yang lebih reflektif dan bermakna.

Tabel 1. Kriteria Jawaban Lembar Kuesioner

Kode	Keterangan	Skala
SS	Sangat Setuju	4
S	Setuju	3
ST	Tidak Setuju	2
STS	Sangat Tidak Setuju	1

(Sumber: Sugiyono, 2019 : 142)

Instrumen koesioner terkait kemampuan berpikir kritis dirancang dengan merujuk pada enam indikator utama yang dikemukakan oleh Ennis R.H (1996) dalam studi Rahmawati & Nala Puti (2021) yaitu *focus*, *reason*, *inference*, *situation*, *clarity* dan *overview*. Sementara itu, pengukuran variabel berpikir kreatif mengacu pada teori Greenstein (2012) dikutip dalam karya yang sama, mencakup indikator rasa ingin tahu, keluwesan dan keaslian. Aspek tantangan abad 21 dalam kuesioner ini dikembangkan berdasarkan pemikiran Nurhayati dkk. (2024) yaitu keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah, keterampilan kolaborasi dan komunikasi, dan kreativitas. Ketiga kelompok indikator ini diintegrasikan secara metodologis untuk menjamin keterukuran konstruk dan relevansi terhadap kebutuhan pendidikan kontemporer.

Penelitian ini menerapkan pendekatan *Partial Least Squares Structural Equation Modeling* (PLS-SEM) sebagai kerangka analisis utama, dengan dukungan perangkat lunak SmartPLS 3 yang memungkinkan pemrosesan data secara efisien dan terstruktur. Pemilihan metode ini didasarkan pada keunggulannya dalam menguji hubungan kausal antar variabel laten secara simultan dengan pengujian validitas serta reliabilitas indikator yang digunakan. Model SEM-PLS memiliki dua komponen esensial yang wajib dianalisis, yaitu inner model yang mempresentasikan hubungan antar konstruk laten, serta outer model yang menilai keterkaitan antara indikator dan konstruk. Pendekatan ini sangat relevan untuk memodelkan sistem kompleks dengan struktur variabel jamak yang saling terkait secara multidimensi.

1. Outer Model

Evaluasi outer model dilakukan untuk menilai sejauh mana indikator mampu merepresentasikan konstruk laten secara valid

1,27

dan reliabel. Proses ini mencakup tiga tahap utama, yakni: pertama, pengujian validitas konvergen melalui analisis nilai *loading factor* dan *Average Variance Extracted* (AVE), di mana indikator dinyatakan valid apabila *loading factor* $> 0,7$ dan *AVE* $> 0,5$. Kedua, pengujian validitas diskriminan bertujuan memastikan bahwa indikator hanya mengukur konstruk yang dimaksud dan tidak tumpang tindih dengan konstruk lain. Ketiga, uji reliabilitas dilakukan dengan memperhatikan nilai *Composite Reliability* (CR) dan *Cronbach's Alpha*, yang keduanya dianggap memenuhi syarat apabila berada di atas angka 0,7 sebagai batas minimum.

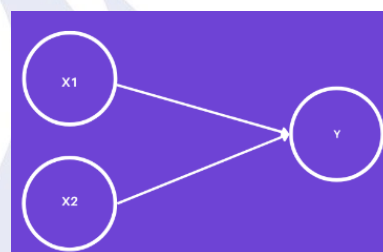
2. Inner Model

Analisis inner model dilakukan untuk menilai kekuatan dan arah hubungan kausal antar variabel laten dalam kerangka struktural penelitian. Evaluasi ini mencakup dua tahapan utama, yakni uji R-Square (R^2) yang digunakan untuk mengukur seberapa besar variabel independen mampu menjelaskan varians dari variabel dependen, di mana nilai R^2 yang mendekati 1 menunjukkan kemampuan penjelasan yang semakin kuat. Selain itu, uji Q-Square (Q^2) digunakan untuk mengkaji kapasitas prediktif model secara keseluruhan terhadap konstruk endogen, dengan nilai $Q^2 > 0$ menunjukkan bahwa model memiliki prediktabilitas yang memadai. Apabila nilai Q^2 berada pada atau di bawah nol, maka model dianggap tidak memiliki kemampuan prediktif yang signifikan.

3. Hipotesis

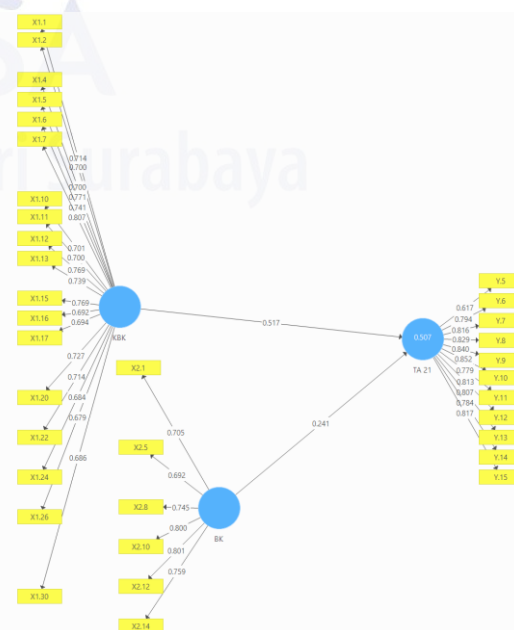
Pengujian hipotesis dalam pendekatan SEM-PLS dilaksanakan dengan menganalisis nilai t-statistik dan p-value pada jalur hubungan antar variabel laten. Teknik ini dilakukan melalui prosedur *bootstrapping* yang menghasilkan estimasi distribusi parameter secara empiris untuk menilai signifikansi statistik. Kriteria yang digunakan dalam pengujian adalah t-statistik harus lebih besar dari 1,96 dan p-value harus berada di bawah 0,05 agar hipotesis dinyatakan signifikan secara statistik. Hasil dari analisis ini menjadi dasar untuk menilai apakah variabel X1 dan X2 memberikan pengaruh nyata terhadap variabel Y dalam konteks model struktural yang dibangun.

yaitu X1 dan X2, yang secara langsung memengaruhi satu variabel endogen, Y. Konfigurasi semacam ini banyak diadopsi dalam bidang teknik elektro, khususnya dalam perancangan sistem cerdas, pengendalian adaptif, serta optimalisasi performa perangkat berbasis multi-input. Representasi berupa panah dalam model ini mengindikasikan arah dan kekuatan pengaruh antar konstruk, yang dianalisis menggunakan pendekatan statistik seperti *Structural Equation Modeling* (SEM). Melalui kerangka ini, dapat diidentifikasi konsistensi hubungan antar variabel serta kekuatan pengaruh masing-masing konstruk terhadap variabel dependen sehingga mendukung integritas model secara teoritis dan empiris.



Gambar 1. Model Struktural

Hasil pemodelan yang diperoleh melalui analisis PLS-SEM divisualisasikan pada Gambar 2, yang menunjukkan keterkaitan antar konstruk laten dalam struktur model yang telah ditetapkan. Evaluasi terhadap model pengukuran dilakukan untuk memastikan bahwa setiap indikator mampu merepresentasikan konstruk secara akurat dan konsisten.



Gambar 2. Diagram Jalur (*Path*) dan Nilai *Loading Factor*

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Model Pengukuran (*Outer Model*)

Gambar 1 menunjukkan struktur model hubungan kausal antara dua variabel eksogen,

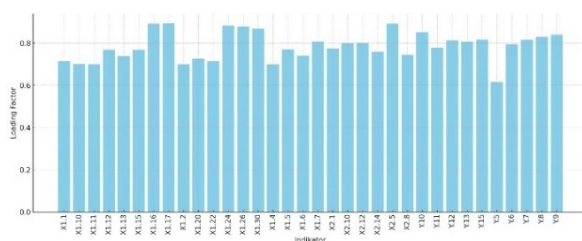
1,27

Indikator-indikator yang digunakan dinilai melalui nilai *loading factor*, dengan ambang batas minimum sebesar 0,50 sebagaimana dijelaskan oleh Ngwabebhoh dkk. (2020) dalam kajian (Mulyana dkk. 2024). Indikator yang memenuhi kriteria ini dianggap memiliki kontribusi signifikan dalam membentuk konstruk yang bersangkutan. Validitas diskriminan dalam model diuji menggunakan pendekatan *Heterotrait-monotrait Ratio of Correlations* (HTMT) yang secara metodologis yang dianggap lebih sensitif dibandingkan pendekatan klasik seperti kriteria Fornell-Larcker. Seluruh nilai HTMT antar konstruk tercatat berada di bawah batas konservatif 0,90, yang mengindikasikan bahwa setiap konstruk memiliki kemampuan membedakan yang memadai dan tidak terjadi tumpang tindih konseptual antar variabel laten. Kondisi ini sekaligus menunjukkan ketiadaan multikolinearitas laten yang dapat mengganggu kestabilan model struktural. Rincian hasil pengukuran validitas konvergen dan diskriminan tersaji sistematis pada Gambar 3 dan Tabel 2.

Tabel 2. Validitas Diskriminan dengan Kriteria *Heterotrait-monotrait Ratio of Correlations* (HTMT)

	BK	KBK	TA 21
BK			
KBK	0,806		
TA 21	0,665	0,707	

Gambar 3 menunjukkan bahwa sebagian besar indikator memiliki nilai *loading factor* di atas 0,7, yang menandakan hubungan kuat antara variabel terobservasi dan konstruk laten yang diukur. Dalam konteks penelitian teknik elektro, terutama pada sistem terdistribusi dan pemodelan performa jaringan, kestabilan nilai ini mencerminkan koherensi internal antar parameter pengukuran.



Gambar 3. *Loading Factor*

Nilai *loading factor* yang tinggi juga mengindikasikan bahwa desain instrumen pengukuran telah mampu merepresentasikan dimensi teoritis secara konsisten dan teknis valid. Temuan ini sekaligus memperkuat validitas konseptual serta keandalan teknis dari model pengukuran yang diterapkan. Nilai reliabilitas konstruk yang ditampilkan pada Tabel 3 menunjukkan bahwa seluruh variabel mempengaruhi kriteria statistik dengan *Cronbach's Alpha* dan *Composite Reliability* melampaui ambang batas minimum 0,70. Pencapaian ini mencerminkan tingkat konsistensi internal yang tinggi antar item dalam masing-masing konstruk, yang merupakan indikator penting dalam evaluasi reliabilitas instrumen. Keandalan ini menunjukkan bahwa setiap konstruk mampu mengukur aspek yang dimaksud secara stabil dan dapat direplikasi. Dengan demikian, instrumen yang digunakan dinilai layak dan dapat dipertanggungjawabkan dalam konteks model struktural yang dibangun.

Tabel 3. Hasil Uji Reliabilitas

Variabel	<i>Cronbach's Alpha</i>	<i>Composite Reliability</i>	Ket
KBK	0,946	0,951	Reliabel
BK	0,845	0,886	Reliabel
TA 21	0,942	0,950	Reliabel

2. Model Struktural (*Inner Model*)

Pengujian model struktural bertujuan untuk mengidentifikasi signifikansi statistik pada hubungan antar konstruk. Gambar 2 menunjukkan bahwa seluruh lintasan pengaruh memiliki nilai t-statistik yang melampaui ambang kritis pada tingkat kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$) yang menandakan bahwa hubungan dalam model secara empiris signifikan. Hasil pengujian terhadap model struktural menunjukkan bahwa nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,507 yang mengindikasikan bahwa 50,7% varians pada konstruk kemampuan menghadapi tantangan abad ke-21 dapat dijelaskan oleh kontribusi simultan dari keterampilan berpikir kritis dan berpikir kreatif. Berdasarkan kriteria klasifikasi Hair dkk. (2022) nilai ini tergolong dalam kategori sedang yang berarti model ini cukup baik dalam menjelaskan hubungan antara variabel-variabel yang diteliti. Nilai Q-Square (Q^2) sebesar 0,455 menunjukkan bahwa model juga memiliki kemampuan prediksi yang cukup kuat. Dengan demikian, model ini tidak hanya menggambarkan pola hubungan dalam data saat ini, tetapi juga berpotensi

1,27

menghasilkan prediksi yang konsisten ketika diuji pada data eksternal di luar sampel penelitian. Hasil pengujian model struktural melalui prosedur *bootstrapping* menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kritis memberikan pengaruh positif dan signifikan terhadap kemampuan peserta didik dalam menghadapi tantangan abad 21 dengan nilai t-statistik sebesar 4,377 dan *p-value*. Keterampilan berpikir kreatif juga terbukti berkontribusi secara signifikan, ditunjukkan nilai t-statistik sebesar 2,117 dan *p-value* 0,035. Kedua jalur pengaruh menunjukkan nilai t yang melampaui ambang signifikansi 95%, yang mengindikasikan bahwa hubungan antar variabel dalam hipotesis dapat diterima secara statistik. Temuan ini mengonfirmasi bahwa keterampilan berpikir kritis dan berpikir kreatif memiliki kontribusi yang signifikan dalam memengaruhi kesiapan peserta didik. Secara empiris, kedua konstruk tersebut berperan sebagai fondasi kognitif dalam membekali individu untuk menghadapi kompleksitas tantangan abad ke-21. Hasil ini memperkuat pentingnya integrasi dimensi berpikir tingkat tinggi dalam pengembangan kurikulum dan strategi pembelajaran kontemporer.

Tabel 4. Uji Hipotesis

Variabel	t statistics	p values
KBK -> TA 21	4,377	0,000
BK -> TA 21	2,117	0,035

PENUTUP

Simpulan

Hasil analisis jalur (*path analysis*) dalam model struktural menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kritis berkontribusi signifikan terhadap kemampuan menghadapi tantangan abad ke-21, sebagaimana ditunjukkan oleh nilai t-statistik sebesar 4,377 dan *p-value* sebesar 0,000. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi tingkat keterampilan berpikir kritis yang dimiliki dimana peserta didik akan mampu menganalisis masalah kompleks, pengambilan keputusan berbasis data dan fakta, serta penyusunan solusi yang logis dan terstruktur. Selanjutnya, keterampilan berpikir kreatif juga memberikan pengaruh signifikan terhadap kemampuan adaptif peserta didik dalam menjawab tantangan era global dengan nilai t-statistik 2,117 dan *p-value* 0,035. Individu dengan tingkat berpikir kreatif yang tinggi memiliki fleksibilitas dalam menyelesaikan permasalahan nonrutin. Instrumen yang digunakan memenuhi kriteria validitas dan reliabilitas dengan nilai

HTMT antar konstruk di bawah ambang batas 0,90, serta nilai *Cronbach's Alpha* dan *Composite Reliability* seluruh variabel melebihi nilai minimum 0,70. Dengan demikian, konstruk yang diukur dalam penelitian dinyatakan valid dan reliabel berdasarkan standar pengujian PLS-SEM.

Saran

Temuan penelitian ini menegaskan bahwa keterampilan berpikir kritis dan kreatif memiliki peran penting dalam membentuk kesiapan peserta didik menghadapi tantangan abad ke-21. Untuk memperkaya model konseptual yang digunakan. Studi lanjutan disarankan mengeksplorasi variabel pendukung lainnya seperti literasi digital, metakognisi, dan afeksi diri yang turut memengaruhi penguasaan kompetensi abad modern. Selain itu, efektivitas model pembelajaran inovatif berbasis teknologi seperti gamifikasi dan *AI-adaptive learning* perlu dikaji secara empiris guna meningkatkan keterlibatan dan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik. Pendekatan metodologis dapat diperluas melalui studi eksperimental atau *mixed-method* agar diperoleh pemahaman yang lebih dalam. Dalam konteks pendidikan vokasi, penting dilakukan penelitian lintas institusi untuk mengkaji kesiapan sistem dan strategi pembelajaran adaptif berbasis bukti. Dengan demikian, hasil penelitian ini tidak hanya memperkuat landasan teoretis, tetapi juga memberikan kontribusi praktis bagi pengembangan kebijakan pendidikan yang responsif terhadap tantangan global.

DAFTAR PUSTAKA

- Al Mamun, F. (2024). Fostering Creativity and Critical Thinking in the Classroom: Strategies for 21st-century Education. *International Journal For Multidisciplinary Research*, 6(4), 1–12.
<https://doi.org/10.36948/ijfmr.2024.v06i04.23563>
- Dilekçi, A., & Karatay, H. (2023). The effects of the 21st century skills curriculum on the development of students' creative thinking skills. *Thinking Skills and Creativity*, 47(April 2022).
<https://doi.org/10.1016/j.tsc.2022.101229>
- Febrianti, W., Zulyusri, Z., & Lufri, L. (2021). Meta Analisis: Pengembangan Soal Hots Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik. *Bioilmi: Jurnal Pendidikan*, 7(1), 39–45.
<https://doi.org/10.19109/bioilmi.v7i1.9506>
- Mulyana, Sukarno, S., & Amiro, T. (2024). Uji Validitas Dan Reliabilitas Instrumen KINERJA GURU DENGAN CONFIRMATORY FACTOR ANALYSIS. *Jurnal Kesehatan*

1,27

Olahraga, 15(1), 13–22.

Nawawi, S., Johari, A., Siburian, J., & Anggereini, E. (2024). The Transformative Power of Challenge-Based Learning in Cultivating 21 st -Century Skills. *Indonesian Journal of Educational Research and Review*, 7, 679–693.

Norris, C. M., Taylor, T. A., & Lummis, G. W. (2023). Fostering collaboration and creative thinking through extra-curricular challenges with primary and secondary students. *Thinking Skills and Creativity*, 48(April). <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2023.101296>

Nurhayati, I., Pramono, K. S. E., & Farida, A. (2024). Keterampilan 4C (Critical Thinking, Creativity, Communication and Collaboration) dalam Pembelajaran IPS untuk Menjawab Tantangan Abad 21. *Jurnal Basicedu*, 8(1), 44–53. <https://doi.org/https://doi.org/10.31004/basicedu.v8i1.6842>

Rahmawati, Y., & Nala Putri, T. (2021). Profil kemampuan berpikir kritis dan kreatif siswa SMA terhadap revolusi industri 4.0 dan masyarakat 5.0. *Bio-Pedagogi: Jurnal Pembelajaran Biologi*, 10(1), 40–50. <https://doi.org/https://doi.org/10.20961/bio-pedagogi.v10i1>

Ye, P., & Xu, X. (2023). A case study of interdisciplinary thematic learning curriculum to cultivate “4C skills.” *Frontiers in Psychology*, 14(March), 1–13. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1080811>

Yudha, F., Dafik, D., & Yuliati, N. (2018). The Analysis of Creative and Innovative Thinking Skills of the 21st Century Students in Solving the Problems of “Locating Dominating Set” in Research Based Learning. *International Journal of Advanced Engineering Research and Science*, 5(3), 163–176. <https://doi.org/10.22161/ijaers.5.3.21>

