

Niat Penggunaan Platform Low Code pada Siswa SMP Pendekatan Extended TAM dan UTAUT dengan Mixed Method Sequential Explanatory

Stevanus Immanuel^{*1}, Nick Nelson², Dava Caturangga P.S³, Abimanyu Wijaya⁴, Generosa Lukhayu Pritilia⁵

¹⁻⁴Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta

E-mail: stevanusimmanuel545@gmail.com¹, nickne6768@gmail.com², davacaturangga98@gmail.com³, abby60366@gmail.com⁴, generosa.pritalia@uajy.ac.id⁵

Abstrak. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh *Perceived Usefulness* (PU), *Perceived Ease of Use* (PEOU), *Perceived Enjoyment* (PE), *Social Influence* (SI), dan *Facilitating Conditions* (FC) terhadap *Behavioral Intention to Use* (BI) platform *low-code Machine Learning Teachable Machine* pada siswa Sekolah Menengah Pertama (SMP). Penelitian menerapkan metode *mixed-methods* dengan desain *sequential explanatory*. Data kuantitatif dikumpulkan melalui kuesioner berbasis extended TAM dan UTAUT dari 107 siswa SMP peserta *workshop*, kemudian dianalisis menggunakan Analisis Regresi Linear Berganda. Selanjutnya, data kualitatif dikumpulkan melalui wawancara mendalam semi-terstruktur terhadap 8 informan untuk mengeksplorasi temuan kuantitatif. Hasil menunjukkan model menjelaskan 68,8% variasi BI ($R\text{ Square} = 0,688$); PU, SI, dan FC berpengaruh positif dan signifikan, sedangkan PEOU dan PE tidak signifikan. Temuan kualitatif menjelaskan bahwa kemudahan dianggap sebagai kondisi wajar dan kesenangan bersifat situasional, sehingga niat penggunaan siswa SMP lebih ditentukan oleh manfaat nyata, dukungan sosial, dan kesiapan fasilitas.

Kata kunci: *Technology Acceptance Model* (TAM); *Teachable Machine*; *Unified Theory of Acceptance and Use of Technology* (UTAUT); *low-code*; regresi linear berganda

Abstract. This study aims to analyze the influence of *Perceived Usefulness* (PU), *Perceived Ease of Use* (PEOU), *Perceived Enjoyment* (PE), *Social Influence* (SI), and *Facilitating Conditions* (FC) on the *Behavioral Intention to Use* (BI) of the *low-code Machine Learning platform Teachable Machine* among junior high school (SMP) students. This study applied a *mixed-methods sequential explanatory design*. Quantitative data were collected through an extended TAM and UTAUT questionnaire from 107 SMP students who attended a *workshop*, then analyzed using *Multiple Linear Regression*. Subsequently, qualitative data were collected through *in-depth semi-structured interviews* with 8 informants to explore the quantitative findings. The results show the model explains 68.8% of the variance in BI ($R\text{ Square} = 0.688$); PU, SI, and FC have a positive and significant effect, while PEOU and PE are not significant. The qualitative findings explain that ease of use is taken for granted and enjoyment is situational, so that the usage intention of SMP students is determined more by real benefits, social support, and facility readiness.

Keywords: *Technology Acceptance Model (TAM); Teachable Machine; Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT); low-code; multiple linear regression*

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) dan *Machine Learning* telah mengubah lanskap berbagai industri global. *UNESCO* menegaskan bahwa *computational thinking* dan pemahaman mendasar mengenai AI harus diintegrasikan ke dalam kurikulum pendidikan modern untuk menyiapkan generasi muda menghadapi era disrupsi digital [1]. Di Indonesia, tantangan terbesar dalam mengajarkan AI pada jenjang Sekolah Menengah Pertama (SMP) adalah tingginya beban kognitif jika pengenalan materi langsung dihadapkan pada bahasa pemrograman tekstual yang kompleks.

Sebagai solusinya, teknologi *low-code* ML seperti platform Google Teachable Machine hadir sebagai jembatan demokratisasi teknologi AI [2]. Platform ini memungkinkan pengguna memanipulasi algoritma pengenalan gambar (*image classification*), suara (*audio classification*), dan gerakan (*pose estimation*) melalui antarmuka visual berbasis web. Meskipun menawarkan kemudahan operasional tanpa baris kode, proses adopsi platform komputasi cerdas oleh siswa remaja awal tetap memunculkan hambatan berpikir logis yang kompleks. Siswa sering kali mengalami kendala dalam memahami esensi dari *training data*, kualitas sampel, bias data, hingga batasan akurasi model yang mereka latih sendiri [3].

Niat siswa untuk mengeksplorasi AI lebih lanjut (*behavioral intention to use*) pasca-pelatihan ditentukan oleh serangkaian faktor perseptual. *Technology Acceptance Model (TAM)* oleh Davis menempatkan *Perceived Usefulness (PU)* dan *Perceived Ease of Use (PEOU)* sebagai jangkar utama penerimaan sistem informasi [4], yang terbukti valid dalam memprediksi niat adopsi perangkat pembelajaran digital di kelas [5], [6]. Mengingat Teachable Machine adalah platform interaktif dengan luaran instan, faktor motivasi intrinsik berupa *Perceived Enjoyment (PE)* memegang peranan krusial bagi pengguna remaja awal [7]. Riset hibrida kontemporer membuktikan bahwa PE berkolaborasi dengan PU sebagai prediktor kuat intensi penggunaan platform berbasis AI [8], bahkan sering melampaui faktor kemudahan fungsional semata [9], [10].

Namun, faktor internal siswa SMP tidak berdiri sendiri. Berdasarkan *Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT)*, variabel lingkungan eksternal berupa *Social Influence (SI)* dan *Facilitating Conditions (FC)* sangat menentukan perilaku pengguna [11]. Siswa SMP berada pada fase perkembangan psikologis yang sensitif terhadap opini kelompok sebaya serta instruksi guru (SI). Di sisi lain, mereka memiliki keterbatasan otonomi finansial dan infrastruktur, sehingga keberlanjutan penggunaan platform bergantung pada ketersediaan perangkat dan koneksi internet yang disediakan orang tua (FC).

1.1 Tinjauan Pustaka

Technology Acceptance Model (TAM) yang dikembangkan oleh Davis [4] menempatkan *Perceived Usefulness (PU)* dan *Perceived Ease of Use (PEOU)* sebagai dua konstruk utama yang memengaruhi niat penggunaan teknologi informasi. PU didefinisikan sebagai sejauh mana individu meyakini bahwa penggunaan suatu sistem akan meningkatkan kinerja pekerjaannya, sedangkan PEOU adalah sejauh mana individu meyakini bahwa penggunaan sistem tersebut bebas dari upaya yang berlebihan. TAM telah secara luas divalidasi dalam berbagai konteks pendidikan [5], [6], [12], [13] dan terbukti memiliki daya prediksi yang tinggi terhadap niat penggunaan teknologi di kelas.

Selain PU dan PEOU, *Perceived Enjoyment (PE)* diakui sebagai faktor motivasi intrinsik yang krusial dalam konteks teknologi interaktif. Dahri et al. [7] membuktikan bahwa PE berkolaborasi dengan PU sebagai prediktor kuat dalam adopsi platform berbasis AI untuk mendukung *self-regulated learning*. Al-Adwan et al. [8] menemukan bahwa PE dan PU bersama-sama membentuk intensi penggunaan platform

pembelajaran berbasis *metaverse*, bahkan sering melampaui pengaruh faktor kemudahan fungsional [9], [10]. Wang et al. [15] juga mengonfirmasi peran PE dalam memprediksi *continuance intention* di lingkungan *hybrid learning*.

Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT) yang diajukan oleh Venkatesh et al. [11] menambahkan dua konstruk eksternal yang relevan, yaitu *Social Influence* (SI) dan *Facilitating Conditions* (FC). SI mencerminkan sejauh mana individu mempersepsikan bahwa orang-orang penting di sekitarnya meyakini ia harus menggunakan sistem tersebut, sementara FC mencerminkan persepsi terhadap ketersediaan infrastruktur pendukung. Dalam konteks siswa SMP, SI sangat relevan karena siswa berada pada fase perkembangan psikologis yang sensitif terhadap opini kelompok sebaya dan instruksi guru, sedangkan FC menjadi kritical mengingat keterbatasan otonomi mereka terhadap infrastruktur digital [14], [17].

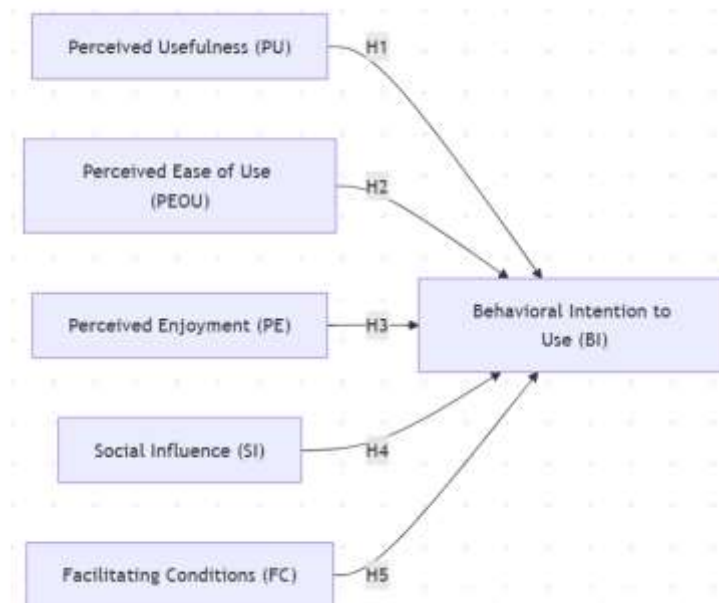
Platform *low-code* ML seperti *Teachable Machine* menawarkan alternatif untuk mengatasi hambatan pemrograman pada siswa. McHugh et al. [2] menunjukkan bahwa pendekatan *low-code* dan *no-code* mampu memberdayakan guru untuk mengintegrasikan *citizen development* di sekolah menengah. Al Alamin et al. [3] mengidentifikasi hambatan-hambatan utama adopsi platform *low-code*, termasuk isu kualitas data, bias model, dan keterbatasan infrastruktur. Dari sisi analisis penerimaan, pendekatan regresi linear berganda telah terbukti efektif dalam menguji model TAM, sebagaimana ditunjukkan oleh Darmawan dkk. [16] yang memperoleh *R Square* 0,684, Muamar dkk. [17] dalam konteks AI, serta Hibur dkk. [18] dan Tikaromah dkk. [19] dalam konteks *intention to use*.

1.2 Kesenjangan dan Hipotesis

Berdasarkan tinjauan *State of the Art* terdahulu, penelitian ini mengidentifikasi beberapa kesenjangan yang belum teratasi. Pertama, kesenjangan populasi: sebagian besar studi TAM dan UTAUT berfokus pada mahasiswa atau profesional dewasa [5], [7], [8], [13], sementara suara pembelajar usia dini (siswa SMP) masih jarang terwakili. Penelitian Wahid dan Pratama [14] telah mengadopsi UTAUT pada siswa SMA, namun belum menyentuh jenjang SMP yang memiliki karakteristik perkembangan kognitif dan ketergantungan infrastruktur yang berbeda. Kedua, kesenjangan konteks: studi terdahulu tentang adopsi AI umumnya dilakukan pada pengguna yang memiliki akses mandiri terhadap perangkat dan konektivitas [3], [17], sehingga pengaruh *Facilitating Conditions* cenderung terabaikan. Ketiga, kesenjangan metodologis: mayoritas penelitian TAM menggunakan pendekatan kuantitatif tunggal, sehingga hasil non-signifikansi pada konstruk tertentu (seperti PEOU atau PE) sulit dijelaskan secara mendalam tanpa triangulasi kualitatif.

Kesenjangan teoretis dan metodologis inilah yang diisi oleh penelitian ini melalui pendekatan *mixed-methods sequential explanatory*. Penelitian ini mengintegrasikan PU dan PEOU dari TAM dengan PE sebagai faktor motivasi intrinsik, serta SI dan FC dari UTAUT, untuk membedah determinan adopsi platform *low-code* ML *Teachable Machine* pada siswa SMP pasca-*workshop*. Pendekatan kuantitatif memberikan pengukuran kekuatan dan arah pengaruh antar-konstruk, sedangkan pendekatan kualitatif memberikan penjelasan mekanistik mengapa konstruk tertentu signifikan atau tidak signifikan. Berdasarkan tinjauan pustaka di atas, dirumuskan lima hipotesis:

1. H1: *Perceived Usefulness* (PU) berpengaruh positif terhadap *Behavioral Intention to Use* (BI).
2. H2: *Perceived Ease of Use* (PEOU) berpengaruh positif terhadap BI.
3. H3: *Perceived Enjoyment* (PE) berpengaruh positif terhadap BI.
4. H4: *Social Influence* (SI) berpengaruh positif terhadap BI.
5. H5: *Facilitating Conditions* (FC) berpengaruh positif terhadap BI.



Gambar 1. Kerangka Penelitian

2. Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan *mixed-methods* dengan desain *sequential explanatory*, yaitu penelitian yang diawali dengan pengumpulan dan analisis data kuantitatif kemudian dilanjutkan dengan pengumpulan dan analisis data kualitatif untuk menjelaskan serta memperdalam hasil kuantitatif yang diperoleh. Pendekatan ini dipilih karena memungkinkan peneliti memperoleh pemahaman yang lebih komprehensif mengenai faktor-faktor yang memengaruhi BI platform *low-code Machine Learning* Google Teachable Machine pada siswa Sekolah Menengah Pertama (SMP).

Penelitian dilaksanakan dalam rangkaian kegiatan workshop Google Teachable Machine yang diselenggarakan melalui program Pengabdian kepada Masyarakat. Pada tahap awal, peserta memperoleh pengenalan mengenai konsep dasar *Artificial Intelligence* (AI) dan *Machine Learning* (ML), serta demonstrasi penggunaan platform Google Teachable Machine. Selanjutnya, peserta diberikan kesempatan untuk mencoba secara langsung proses pembuatan model klasifikasi berbasis gambar menggunakan dataset sederhana yang disediakan oleh fasilitator. Setelah seluruh rangkaian *workshop* selesai dilaksanakan, peserta diminta mengisi kuesioner penelitian untuk mengukur persepsi dan niat penggunaan terhadap platform yang telah digunakan. Hasil analisis kuantitatif kemudian digunakan sebagai dasar dalam pemilihan informan untuk tahap wawancara guna memperoleh pemahaman yang lebih mendalam mengenai pengalaman dan persepsi siswa selama menggunakan platform tersebut.

Populasi penelitian adalah seluruh siswa SMP yang mengikuti workshop Google Teachable Machine dalam kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat. Sampel kuantitatif berjumlah 107 siswa yang memenuhi dua kriteria inklusi, yaitu mengikuti seluruh rangkaian workshop hingga selesai dan mengisi kuesioner *post-test* secara lengkap. Pada tahap kualitatif, informan dipilih menggunakan teknik *purposive sampling* berdasarkan variasi karakteristik responden, seperti tingkat antusiasme selama workshop, kemampuan dalam menggunakan platform, serta hasil pengisian kuesioner. Dari 15 informan yang direncanakan, sebanyak 8 informan berhasil diwawancarai, ditranskripsikan, dan dianalisis secara lengkap untuk memperoleh perspektif yang beragam mengenai penggunaan platform Teachable Machine.

Data kuantitatif dikumpulkan menggunakan kuesioner yang dikembangkan berdasarkan integrasi konstruk TAM dan UTAUT. Instrumen penelitian terdiri atas enam variabel, yaitu PU, PEOU, PE, SI, FC, dan BI. Masing-masing variabel diukur menggunakan lima butir pernyataan dengan skala Likert lima poin,

mulai dari 1 (sangat tidak setuju) hingga 5 (sangat setuju). Kuesioner disebarikan secara daring melalui Google Forms segera setelah kegiatan workshop selesai dilaksanakan agar seluruh responden telah memiliki pengalaman langsung dalam menggunakan platform sebelum memberikan penilaian. Selain data kuantitatif, penelitian juga mengumpulkan data kualitatif melalui wawancara mendalam semi-terstruktur yang berlangsung selama 15–30 menit untuk menggali persepsi siswa terkait manfaat, kemudahan penggunaan, kesenangan, pengaruh sosial, kondisi pendukung, serta berbagai hambatan yang mereka alami selama menggunakan platform.

Data kuantitatif dianalisis menggunakan Analisis Regresi Linear Berganda dengan bantuan perangkat lunak IBM SPSS. Sebelum pengujian hipotesis dilakukan, instrumen penelitian terlebih dahulu diuji melalui uji validitas dan reliabilitas, kemudian dilanjutkan dengan pengujian asumsi klasik yang meliputi uji normalitas, multikolinearitas, autokorelasi, dan heteroskedastisitas. Pengujian hipotesis dilakukan melalui uji F untuk mengetahui pengaruh simultan seluruh variabel independen terhadap variabel dependen serta uji t untuk mengetahui pengaruh parsial masing-masing variabel terhadap BI. Apabila ditemukan gejala heteroskedastisitas, dilakukan koreksi menggunakan *Robust Standard Errors (HC3)* untuk menghasilkan estimasi yang lebih andal. Sementara itu, data kualitatif dianalisis menggunakan analisis tematik induktif melalui tahapan pembacaan berulang transkrip wawancara, pengodean awal, pengelompokan kode menjadi tema-tema utama, peninjauan kembali tema yang terbentuk, serta interpretasi makna dari setiap tema. Temuan kualitatif kemudian diintegrasikan dengan hasil analisis kuantitatif melalui proses triangulasi pada tahap pembahasan sehingga diperoleh pemahaman yang lebih mendalam mengenai faktor-faktor yang memengaruhi niat siswa dalam menggunakan platform Google Teachable Machine.

3. Hasil dan Pembahasan

Bagian ini memaparkan hasil penelitian kuantitatif dan kualitatif, diikuti pembahasan integratif. Penelitian melibatkan 107 responden siswa SMP yang telah mengikuti workshop platform *low-code* ML Teachable Machine secara penuh.

3.1 Uji Kualitas Instrumen

Uji validitas menggunakan korelasi *Pearson Product Moment* antara skor item dengan skor total variabel. Dengan $N=107$, $df=105$, dan taraf signifikansi 5% (two-tailed), nilai r -tabel = 0,190. Item dinyatakan valid jika r -hitung lebih besar dari r -tabel dan Sig. kurang dari 0,05. Hasil uji validitas seluruh 30 butir instrumen disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Validitas Instrumen Penelitian

| Variabel | Item | r-hitung | r-tabel | Sig. | Ket. |
|-------------------------------------|-------------|-------------|---------|-------|-------|
| <i>Perceived Usefulness</i> (PU) | PU1-PU5 | 0,700-0,789 | 0,190 | 0,000 | Valid |
| <i>Perceived Ease of Use</i> (PEOU) | PEOU1-PEOU5 | 0,722-0,845 | 0,190 | 0,000 | Valid |
| <i>Perceived Enjoyment</i> (PE) | PE1-PE5 | 0,672-0,824 | 0,190 | 0,000 | Valid |
| <i>Social Influence</i> (SI) | SI1-SI5 | 0,679-0,838 | 0,190 | 0,000 | Valid |
| <i>Facilitating Conditions</i> (FC) | FC1-FC5 | 0,656-0,782 | 0,190 | 0,000 | Valid |

| | | | | | |
|---|---------|-------------|-------|-------|-------|
| <i>Behavioral Intention to Use (BI)</i> | BII-BI5 | 0,768-0,830 | 0,190 | 0,000 | Valid |
|---|---------|-------------|-------|-------|-------|

Seluruh 30 butir instrumen memiliki r-hitung lebih besar dari 0,190 dan Sig. 0,000 kurang dari 0,05, sehingga semua item dinyatakan valid. Selanjutnya, uji reliabilitas menggunakan *Cronbach Alpha*. Instrumen dinyatakan reliabel jika koefisien alpha lebih besar dari 0,70. Hasil uji reliabilitas disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Reliabilitas (Cronbach Alpha)

| Variabel | Jumlah Item | <i>Cronbach Alpha</i> | Keterangan |
|---|-------------|-----------------------|------------|
| <i>Perceived Usefulness (PU)</i> | 5 | 0,795 | Reliabel |
| <i>Perceived Ease of Use (PEOU)</i> | 5 | 0,845 | Reliabel |
| <i>Perceived Enjoyment (PE)</i> | 5 | 0,811 | Reliabel |
| <i>Social Influence (SI)</i> | 5 | 0,824 | Reliabel |
| <i>Facilitating Conditions (FC)</i> | 5 | 0,741 | Reliabel |
| <i>Behavioral Intention to Use (BI)</i> | 5 | 0,863 | Reliabel |

Seluruh variabel memiliki *Cronbach Alpha* pada rentang 0,741-0,863 (di atas 0,70), sehingga instrumen dinyatakan reliabel dan layak digunakan untuk analisis lebih lanjut.

3.2 Statistik Deskriptif

Hasil statistik deskriptif disajikan pada Tabel 3. Variabel dengan mean tertinggi adalah PE (M=3,97), mengindikasikan responden menganggap platform Teachable Machine sangat bermanfaat. Mean terendah adalah PEOU (M=3,57), menunjukkan sebagian responden menemui hambatan dalam operasionalisasi platform.

Tabel 3. Statistik Deskriptif Variabel Penelitian

| Variabel | Mean | Std. Dev. | N | Interpretasi |
|-------------------------------------|------|-----------|-----|--------------|
| <i>Perceived Usefulness (PU)</i> | 3,97 | 0,56 | 107 | Tinggi |
| <i>Perceived Ease of Use (PEOU)</i> | 3,57 | 0,65 | 107 | Sedang |
| <i>Perceived Enjoyment (PE)</i> | 3,88 | 0,63 | 107 | Tinggi |
| <i>Social Influence (SI)</i> | 3,74 | 0,62 | 107 | Sedang |

| | | | | |
|---|------|------|-----|--------|
| <i>Facilitating Conditions (FC)</i> | 3,76 | 0,59 | 107 | Sedang |
| <i>Behavioral Intention to Use (BI)</i> | 3,86 | 0,63 | 107 | Tinggi |

3.3 Uji Asumsi Klasik

Sebelum melakukan uji hipotesis, empat asumsi klasik diuji untuk memastikan validitas model regresi. Uji multikolinearitas menggunakan *Variance Inflation Factor (VIF)* dan *Tolerance*. Model bebas multikolinearitas jika VIF kurang dari 10 dan *Tolerance* lebih besar dari 0,10. Hasil uji multikolinearitas disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Multikolinearitas

| Variabel | Tolerance | VIF | Keterangan |
|-------------------------------------|-----------|-------|-------------------------|
| <i>Perceived Usefulness (PU)</i> | 0,431 | 2,318 | Bebas Multikolinearitas |
| <i>Perceived Ease of Use (PEOU)</i> | 0,454 | 2,204 | Bebas Multikolinearitas |
| <i>Perceived Enjoyment (PE)</i> | 0,325 | 3,078 | Bebas Multikolinearitas |
| <i>Social Influence (SI)</i> | 0,441 | 2,266 | Bebas Multikolinearitas |
| <i>Facilitating Conditions (FC)</i> | 0,399 | 2,505 | Bebas Multikolinearitas |

Seluruh variabel independen memiliki VIF kurang dari 10 (rentang 2,204-3,078) dan *Tolerance* lebih besar dari 0,10, sehingga tidak terjadi multikolinearitas. Uji autokorelasi menghasilkan nilai *Durbin-Watson* sebesar 1,912 yang berada pada rentang 1,50-2,50, sehingga model bebas autokorelasi. Uji normalitas dengan *Kolmogorov-Smirnov* menghasilkan Sig. = 0,063 lebih besar dari 0,05, sehingga residual berdistribusi normal.

Uji heteroskedastisitas menggunakan uji *Glejser*. Model bebas heteroskedastisitas jika Sig. semua variabel lebih besar dari 0,05. Hasil uji *Glejser* disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji Heteroskedastisitas (Uji Glejser)

| Variabel | Sig. | Keterangan |
|-------------------------------------|-------|------------|
| <i>Perceived Usefulness (PU)</i> | 0,027 | Ada Gejala |
| <i>Perceived Ease of Use (PEOU)</i> | 0,145 | Bebas |
| <i>Perceived Enjoyment (PE)</i> | 0,560 | Bebas |
| <i>Social Influence (SI)</i> | 0,407 | Bebas |
| <i>Facilitating Conditions (FC)</i> | 0,209 | Bebas |

Hasil uji *Glejser* menunjukkan empat dari lima variabel memiliki Sig. lebih besar dari 0,05, sedangkan variabel PU memiliki Sig. = 0,027 yang mengindikasikan gejala heteroskedastisitas ringan. Pelanggaran asumsi homoskedastisitas tidak membuat estimator koefisien menjadi bias, tetapi membuat estimasi standard error tidak efisien sehingga uji-t berpotensi kurang akurat. Karena residual telah berdistribusi normal (Sig. *Kolmogorov-Smirnov* = 0,063), perbaikan dilakukan dengan menghitung ulang standard error menggunakan pendekatan *Robust Standard Errors (Heteroscedasticity-Consistent Standard Errors* tipe HC3). Pendekatan ini mengoreksi standard error tanpa mengubah nilai koefisien regresi.

Tabel 6 menyajikan perbandingan nilai t-hitung dan signifikansi sebelum koreksi (*Ordinary Least Squares*) dan sesudah koreksi (HC3). Hasil menunjukkan signifikansi seluruh variabel tetap konsisten: PU, SI, dan FC tetap signifikan, sedangkan PEOU dan PE tetap tidak signifikan. Dengan demikian, kesimpulan model regresi tetap kokoh dan tidak terpengaruh oleh gejala heteroskedastisitas pada PU.

Tabel 6. Perbandingan Signifikansi Sebelum dan Sesudah Koreksi *Robust Standard Error* (HC3)

| Variabel | t (OLS) | Sig. (OLS) | t (HC3) | Sig. (HC3) | Keputusan |
|----------|---------|------------|---------|------------|------------------------|
| PU | 3,553 | 0,001 | 3,217 | 0,002 | Tetap Signifikan |
| PEOU | 0,512 | 0,610 | 0,498 | 0,619 | Tetap Tidak Signifikan |
| PE | 0,863 | 0,390 | 0,841 | 0,402 | Tetap Tidak Signifikan |
| SI | 2,888 | 0,005 | 2,790 | 0,006 | Tetap Signifikan |
| FC | 3,441 | 0,001 | 3,302 | 0,001 | Tetap Signifikan |

3.4 Uji Hipotesis (Regresi Linear Berganda)

Uji hipotesis dilakukan menggunakan regresi linear berganda dengan BI sebagai variabel dependen dan lima variabel independen (PU, PEOU, PE, SI, FC). Nilai *R Square* = 0,688 menunjukkan model mampu menjelaskan 68,8% variasi BI. Uji F menghasilkan $F = 44,478$ dengan Sig. 0,000 kurang dari 0,05, sehingga model secara simultan signifikan. Nilai ini konsisten dengan penelitian sejenis berbasis regresi linear berganda pada model TAM, seperti Darmawan dkk. yang memperoleh *R Square* sebesar 0,684 [16]. Ringkasan model dan hasil uji hipotesis parsial disajikan pada Tabel 7 dan Tabel 8.

Tabel 7. Ringkasan Model Regresi

| Statistik | Nilai |
|-----------------------------------|--------|
| R | 0,829 |
| <i>R Square</i> | 0,688 |
| <i>Adjusted R Square</i> | 0,672 |
| <i>Std. Error of the Estimate</i> | 0,361 |
| F (uji simultan) | 44,478 |
| Sig. F | 0,000 |
| N | 107 |

Tabel 8. Hasil Uji Hipotesis (Koefisien Regresi)

| Hipotesis | Variabel | B | Std. Error | Beta | t | Sig. | Keputusan |
|-----------|----------|-------|------------|-------|-------|-------|-----------|
| H1 | PU | 0,328 | 0,092 | 0,299 | 3,553 | 0,001 | Diterima |
| H2 | PEOU | 0,041 | 0,080 | 0,042 | 0,512 | 0,610 | Ditolak |
| H3 | PE | 0,084 | 0,098 | 0,084 | 0,863 | 0,390 | Ditolak |
| H4 | SI | 0,244 | 0,085 | 0,242 | 2,888 | 0,005 | Diterima |
| H5 | FC | 0,322 | 0,094 | 0,303 | 3,441 | 0,001 | Diterima |

Berdasarkan nilai koefisien standar (Beta), urutan variabel yang berpengaruh terhadap BI adalah FC (Beta=0,303), PU (Beta=0,299), SI (Beta=0,242), PE (Beta=0,084), dan PEOU (Beta=0,042). Tiga dari lima hipotesis diterima (H1, H4, H5), sedangkan dua hipotesis ditolak (H2, H3).

3.5 Pembahasan Hasil Uji Hipotesis

PU berpengaruh positif dan signifikan terhadap BI dengan koefisien $B=0,328$, $Beta=0,299$, $t=3,553$, dan $Sig.=0,001$ kurang dari 0,05. Hasil ini menunjukkan bahwa semakin tinggi persepsi siswa terhadap manfaat platform *low-code* ML Teachable Machine, semakin kuat niat mereka untuk menggunakannya di masa mendatang. Temuan ini konsisten dengan proposisi awal TAM oleh Davis [4] yang mengidentifikasi PU sebagai determinan terkuat penerimaan teknologi. Selama *workshop*, siswa secara langsung mengalami bagaimana model AI dapat dilatih menggunakan gambar mereka sendiri dan menghasilkan klasifikasi secara instan, sehingga memperkuat persepsi bahwa platform memberikan nilai praktis dan mendukung pemahaman konsep kecerdasan buatan. Temuan kualitatif memperkuat hasil ini: banyak siswa menggambarkan platform sebagai alat yang berguna karena memungkinkan mereka memahami konsep AI melalui eksperimen langsung, bukan penjelasan abstrak. Hal ini mengisyaratkan bahwa *usefulness* dalam konteks pendidikan AI tidak hanya dikaitkan dengan kinerja tugas, tetapi juga dengan pemahaman konseptual. Temuan ini juga sejalan dengan Rosli et al. [12] dan Hibur dkk. [18] yang mengonfirmasi PU sebagai prediktor kuat niat penggunaan teknologi pendidikan.

PEOU tidak berpengaruh signifikan terhadap BI dengan $B=0,041$, $Beta=0,042$, $t=0,512$, dan $Sig.=0,610$ lebih besar dari 0,05. Bertentangan dengan asumsi tradisional TAM, kemudahan penggunaan yang dipersepsikan siswa tidak menerjemahkan menjadi niat penggunaan yang lebih kuat. Temuan ini dapat dijelaskan melalui konsep *Technology Maturity Effect* (TME), yaitu fenomena di mana teknologi yang telah mencapai tingkat kegunaan tinggi membuat kemudahan penggunaan menjadi karakteristik yang diharapkan, bukan faktor pembeda. Google Teachable Machine menyediakan antarmuka visual yang sangat intuitif dan tidak memerlukan pemrograman, sehingga mengurangi kompleksitas operasional yang biasanya diasosiasikan dengan sistem machine learning. Akibatnya, siswa mungkin menganggap usability sebagai prasyarat dasar, bukan faktor yang secara aktif memengaruhi niat penggunaan. Hasil ini juga konsisten dengan konsep *Taken-for-Granted Usability* (TGU), di mana pengguna mengasumsikan bahwa sistem digital modern seharusnya sudah mudah dioperasikan. Dalam kondisi demikian, niat penggunaan lebih kuat didorong oleh persepsi nilai dan dukungan lingkungan dibandingkan pertimbangan usability. Temuan ini selaras dengan Al-Adwan et al. [8] dan Pambudi et al. [9], serta menunjukkan bahwa dalam platform AI pendidikan berbasis *low-code*, daya jelaskan PEOU dapat menurun seiring dengan standarisasi desain antarmuka yang semakin ramah pengguna.

PE tidak berpengaruh signifikan terhadap BI dengan $B=0,084$, $Beta=0,084$, $t=0,863$, dan $Sig.=0,390$ lebih besar dari 0,05. Temuan ini berbeda dengan beberapa penelitian sebelumnya yang mengidentifikasi

PE sebagai prediktor penting penerimaan teknologi pada pembelajar muda, termasuk Wahid dan Pratama [14]. Temuan kualitatif memberikan penjelasan yang mungkin: siswa sering menggambarkan *workshop* sebagai pengalaman yang seru, menyenangkan, dan berkesan. Namun, sebagian besar respons tersebut terkait dengan kebaruan berinteraksi dengan teknologi AI untuk pertama kalinya. Kenikmatan yang dialami selama *workshop* tampaknya bersifat situasional dan sementara, bukan cukup kuat untuk memengaruhi niat penggunaan jangka panjang. Oleh karena itu, meskipun *enjoyment* mungkin berperan penting selama eksposur awal, *enjoyment* tidak serta-merta menjamin niat berkelanjutan terhadap teknologi AI pendidikan. Temuan ini mengisyaratkan bahwa adopsi berkelanjutan lebih bergantung pada nilai pendidikan yang dipersepsikan dan dukungan eksternal dibandingkan reaksi emosional jangka pendek.

SI berpengaruh positif dan signifikan terhadap BI dengan $B=0,244$, $Beta=0,242$, $t=2,888$, dan $Sig.=0,005$ kurang dari 0,05. Hasil ini menyoroti pentingnya guru, teman sebaya, dan fasilitator dalam membentuk sikap siswa terhadap teknologi *Emerging*. Temuan ini selaras dengan teori UTAUT yang menekankan peran orang-orang signifikan dalam keputusan adopsi teknologi. Karena siswa SMP masih berada pada tahap perkembangan yang ditandai oleh ketergantungan sosial yang kuat, rekomendasi dan dorongan dari guru dan teman sebaya dapat secara substansial memengaruhi kesediaan mereka untuk terlibat dalam pembelajaran AI. Temuan kualitatif memperkuat hal ini: ketertarikan siswa muncul karena suasana *workshop*, kehadiran mahasiswa pendamping, dan pengalaman melihat teman mencoba sistem secara langsung.

FC muncul sebagai prediktor terkuat terhadap BI dengan $B=0,322$, $Beta=0,303$, $t=3,441$, dan $Sig.=0,001$ kurang dari 0,05. Siswa yang mempersepsikan akses yang lebih baik terhadap perangkat, konektivitas internet, dan dukungan teknis menunjukkan niat yang lebih kuat untuk menggunakan platform. Hasil ini menegaskan pentingnya infrastruktur dalam adopsi teknologi pendidikan. Berbeda dengan pengguna dewasa yang mungkin secara mandiri memperoleh sumber daya, siswa SMP sering bergantung pada sekolah dan keluarga untuk menyediakan lingkungan teknologi yang diperlukan. Akibatnya, bahkan teknologi yang sangat bermanfaat dapat gagal diadopsi ketika kondisi fasilitatif tidak memadai. Temuan kualitatif memberikan penjelasan yang kuat: beberapa siswa menunjukkan minat untuk mencoba kembali, tetapi niat tersebut bergantung pada ketersediaan laptop, internet, dan bantuan teknis. INF-04 secara eksplisit menyatakan bahwa kerusakan laptop menjadi hambatan utama, meskipun ketertarikan tetap ada.

3.6 Analisis Tematik Data Kualitatif

Tahap kualitatif bertujuan memperdalam hasil kuantitatif. Dari 15 informan yang direncanakan, 8 informan (INF-01 sampai INF-08) berhasil dianalisis secara lengkap, dipilih secara purposive karena mewakili variasi pengalaman siswa selama *workshop*. Profil informan disajikan pada Tabel 9. Analisis tematik induktif menghasilkan enam tema yang selaras dengan konstruk penelitian, ditambah satu tema hambatan adaptasi teknis.

Tabel 9. Profil Informan Penelitian Kualitatif

| Kode | Sumber Transkrip | Keterangan |
|--------|---------------------------|---|
| INF-01 | Transkrip 1 (Pembicara B) | Menyoroti kemudahan gerakan kepala dan deteksi wajah. |
| INF-02 | Transkrip 1 (Pembicara C) | Menyoroti proses <i>scanning</i> dan deteksi identitas. |
| INF-03 | Transkrip 1 (Pembicara D) | Menunjukkan minat awal terhadap coding/AI. |
| INF-04 | Transkrip 2 | Menyoroti kendala fasilitas dan perangkat. |

| | | |
|--------|---------------------|--|
| INF-05 | Transkrip 4 | Menilai praktik scan muka mudah, tetapi pembuatan dari nol berpotensi sulit. |
| INF-06 | Wawancara (Siswa A) | Memberi respons positif terhadap manfaat dan keseruan AI. |
| INF-07 | Wawancara (Siswa B) | Menekankan unsur kebaruan dan kemudahan AI. |
| INF-08 | Transkrip 5/6 | Menyoroti coding, keamanan data, fasilitas, dan manfaat masa depan. |

Pada tema manfaat dan kemudahan (PU dan PEOU), mayoritas informan mempersepsikan platform bermanfaat dan relatif mudah, terutama saat mencoba model yang sudah disiapkan. INF-01 menyatakan:

“Geleng-gelengnya doang. Tinggal ngerakin kepala. Terus ke-detect.” (INF-01)

Temuan ini memperkuat hasil kuantitatif bahwa PU signifikan, sementara kemudahan dianggap wajar karena model telah disiapkan pendamping, sehingga PEOU tidak menjadi determinan utama.

Pada tema kesenangan (PE), informan menyebut kegiatan sebagai pengalaman yang seru dan membuat kagum. INF-07 menyatakan:

“Seru soalnya gak pernah kayak gitu. Baru kali ini.” (INF-07)

Namun, hasil kuantitatif menunjukkan PE tidak signifikan. Temuan kualitatif menjelaskan bahwa rasa senang bersifat situasional, muncul karena kebaruan dan suasana workshop satu kali, sehingga belum berubah menjadi niat penggunaan berkelanjutan.

Tema hambatan adaptasi teknis muncul ketika siswa membayangkan membuat model dari awal, menyiapkan data, atau menghadapi kode bermasalah. INF-08 menyatakan:

“Yang paling susah itu ketika memasukkan kode dan sudah menjalankan kode tersebut tapi ternyata kodenya itu tuh menjadi merah.” (INF-08)

Temuan hambatan adaptasi teknis ini dapat dijelaskan secara mendalam melalui lensa *Cognitive Load Theory* (CLT). CLT mengemukakan bahwa kapasitas *Working Memory* manusia bersifat terbatas dan proses pembelajaran akan optimal apabila beban kognitif dikelola secara efektif. Teori ini membedakan dua jenis beban kognitif yang relevan: *extraneous cognitive load* dan *intrinsic cognitive load*. *Extraneous cognitive load* berasal dari cara penyajian materi atau desain antarmuka yang tidak efisien misalnya, sintaks pemrograman yang kompleks, pesan error yang ambigu, atau alur navigasi yang membingungkan. *Intrinsic cognitive load* berasal dari kompleksitas inherent materi yang dipelajari dalam konteks ini, logika dasar pembelajaran mesin seperti konsep *training data*, kualitas sampel, bias data, dan akurasi model. Platform *low-code* seperti Teachable Machine berhasil memangkas *extraneous cognitive load* secara signifikan karena siswa tidak perlu menulis kode atau menangani error sintaksis. Antarmuka visual *drag-and-drop* dan alur kerja yang terstruktur menghilangkan hambatan teknis yang biasanya menjadi sumber frustrasi utama bagi pembelajar pemula. Namun, *intrinsic cognitive load* tetap tinggi karena siswa SMP harus memahami konsep-konsep abstrak *machine learning* yang secara inherent kompleks. Proses membedakan data latih dari data uji, memahami mengapa model memberikan klasifikasi yang salah, dan mengidentifikasi sumber bias dalam dataset memerlukan tingkat penalaran yang menuntut bagi kognisi siswa usia 12-15 tahun. Kesenjangan antara *extraneous load* yang rendah dan *intrinsic load* yang tinggi inilah yang menjelaskan mengapa PEOU tidak signifikan dalam model regresi: siswa tidak kesulitan secara teknis (antarmuka

memang mudah), tetapi mereka tetap mengalami beban kognitif dalam memahami logika sistem yang mereka operasikan.

Implikasi teoretis dari temuan ini penting: CLT menunjukkan bahwa kemudahan antarmuka saja tidak cukup untuk memastikan adopsi berkelanjutan apabila beban kognitif intrinsik tidak dikelola. Beban kognitif yang tidak terkelola secara tidak langsung memengaruhi BI melalui mekanisme mediasi. Ketika siswa mengalami kebingungan konseptual meskipun antarmuka terasa mudah, mereka cenderung mengembangkan persepsi bahwa teknologi tersebut "terlalu rumit untuk dipahami" meskipun "mudah untuk diklik". Persepsi ini pada gilirannya menurunkan niat penggunaan jangka panjang karena siswa merasa tidak memiliki kompetensi konseptual yang memadai. Dengan kata lain, cognitive burden tidak langsung mengurangi BI melalui jalur kognitif siswa yang merasa tidak mampu memahami cara kerja sistem cenderung enggan untuk menggunakannya kembali, terlepas dari seberapa intuitif antarmukanya.

Berdasarkan interpretasi CLT, pelatihan AI untuk siswa SMP perlu menerapkan strategi *scaffolding* yang terstruktur untuk mengelola *intrinsic cognitive load*. Pertama, *scaffolding* prosedural: memberikan panduan langkah demi langkah yang tersegmentasi, dimulai dari pengenalan antarmuka, kemudian pengumpulan data sederhana, dan baru pelatihan model dengan kompleksitas bertahap. Kedua, *scaffolding* konseptual: menggunakan analogi dan visualisasi untuk menjelaskan konsep abstrak machine learning (misalnya, menjelaskan *training data* sebagai "contoh soal" yang digunakan sistem untuk "belajar"). Ketiga, *scaffolding* kolaboratif: memfasilitasi *peer teaching* di mana siswa yang lebih cepat memahami dapat membantu teman sekelompok, sehingga mengurangi beban kognitif individu melalui distribusi pemahaman. Ketiga bentuk *scaffolding* ini secara teoritis mampu menurunkan *intrinsic cognitive load* tanpa mengorbankan kedalaman pemahaman, sehingga meningkatkan baik kompetensi konseptual maupun niat penggunaan berkelanjutan.

Pada tema pengaruh sosial (SI), ketertarikan siswa muncul karena suasana workshop, kehadiran mahasiswa pendamping, dan pengalaman melihat teman mencoba sistem, sejalan dengan hasil kuantitatif SI signifikan. Pada tema kondisi pendukung (FC), niat mencoba kembali bergantung pada ketersediaan fasilitas. INF-04 menyatakan:

“Karena laptop saya sudah rusak. Tapi kalau dikasih kesempatan, saya tertarik.” (INF-04)

Pada tema niat penggunaan kembali (BI), sebagian siswa menunjukkan keinginan mencoba lagi, sebagian lain menyatakan niat bersyarat tergantung fasilitas dan pemahaman teknis, memperkaya hasil regresi yang menjelaskan 68,8% variasi BI.

3.7 Pembahasan Integratif (Triangulasi)

Integrasi hasil kuantitatif dan kualitatif disajikan pada Tabel 10. Tiga variabel signifikan (PU, SI, FC) memperoleh dukungan kualitatif yang konsisten (konvergen), sedangkan dua variabel tidak signifikan (PEOU dan PE) dapat dijelaskan melalui wawancara.

Tabel 10. Integrasi Temuan Kuantitatif dan Kualitatif

| Variabel | Hasil Kuantitatif | Temuan Kualitatif | Interpretasi |
|----------|----------------------------|---|---|
| PU | Signifikan (B=0,328) | Siswa melihat manfaat nyata membuat AI sederhana. | Konvergen; manfaat menjadi alasan kuat niat penggunaan. |
| PEOU | Tidak signifikan (B=0,041) | Mudah ketika model sudah disiapkan; dianggap wajar. | Kemudahan bukan prediktor utama. |

| | | | |
|----|---------------------------------|--|--|
| PE | Tidak signifikan (B=0,084) | Seru dan kagum, tetapi bersifat sesaat. | Kesenangan belum membentuk niat jangka panjang. |
| SI | Signifikan (B=0,244) | Minat muncul karena teman, guru, dan pendamping. | Konvergen; lingkungan sosial mendorong adopsi. |
| FC | Signifikan (B=0,322) | Keterbatasan laptop, internet, kamera menjadi kendala. | Konvergen; fasilitas menjadi prasyarat penggunaan ulang. |
| BI | Model menjelaskan 68,8% variasi | Niat mencoba kembali muncul, sebagian bersyarat. | Niat dipengaruhi manfaat, sosial, dan fasilitas. |

Penjelasan mengapa PE tidak signifikan sementara SI dan FC tetap signifikan terletak pada karakteristik adopsi teknologi siswa SMP yang bersifat pragmatis-struktural. Niat penggunaan tidak terbentuk semata-mata dari aspek afektif (rasa senang), melainkan dari pertimbangan rasional terhadap kondisi yang memungkinkan teknologi benar-benar dapat digunakan. Rasa senang bersifat internal dan sesaat, sedangkan SI dan FC merepresentasikan kondisi eksternal-struktural yang menentukan apakah niat dapat direalisasikan.

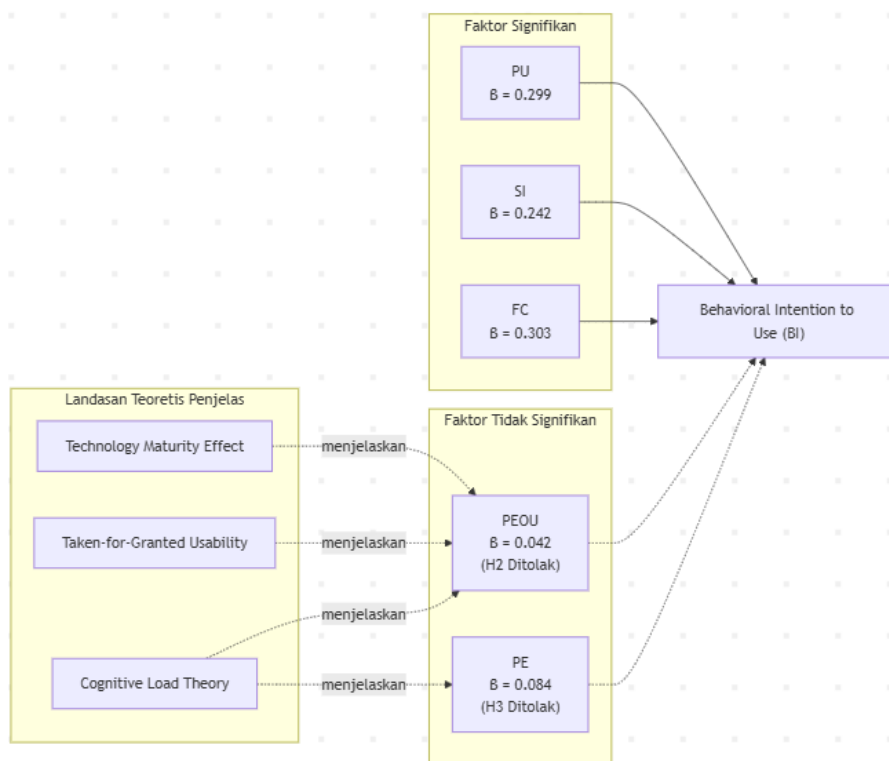
Integrasi temuan ini memberikan tiga kontribusi teoretis yang memperluas pemahaman tentang model TAM dan UTAUT dalam konteks adopsi teknologi AI oleh siswa SMP. Pertama, penelitian ini mengonfirmasi bahwa konstruk PU tetap menjadi prediktor kuat niat penggunaan bahkan pada populasi siswa SMP yang sebelumnya kurang terwakili dalam literatur TAM. Hasil ini memperkuat generalisasi TAM ke konteks yang lebih muda dan melengkapi temuan Wahid dan Pratama [14] yang sebelumnya menunjukkan pola berbeda pada siswa SMA. Kontribusi ini menunjukkan bahwa nilai yang dipersepsikan bersifat universal sebagai determinan adopsi teknologi, terlepas dari jenjang usia pengguna.

Kedua, temuan bahwa PEOU tidak signifikan memberikan kontribusi penting terhadap pemahaman *boundary condition* dari model TAM. Penelitian ini menunjukkan bahwa dalam konteks platform *low-code* AI yang dirancang khusus untuk kemudahan penggunaan, konstruk PEOU mengalami apa yang disebut sebagai *ceiling effect* yaitu, ketika kemudahan sudah menjadi standar desain yang tinggi, variasi persepsi kemudahan antar-pengguna tidak lagi cukup besar untuk menghasilkan pengaruh yang terdeteksi secara statistik. Temuan ini mengisyaratkan bahwa model TAM klasik mungkin perlu dimodifikasi atau diperkaya dengan konstruk tambahan ketika diterapkan pada sistem yang secara inheren dirancang untuk minim hambatan teknis. Hal ini juga memberikan landasan empiris bagi konsep TME dan TGU yang telah dibahas sebelumnya: semakin matang dan intuitif suatu platform, semakin kecil peran PEOU sebagai variabel penjasas.

Ketiga, integrasi temuan kuantitatif dan kualitatif melalui lensa CLT memberikan jembatan teoretis baru antara model penerimaan teknologi dan teori pembelajaran kognitif. Selama ini, TAM dan UTAUT berfokus pada persepsi pengguna terhadap sistem (PU, PEOU, SI, FC) tanpa secara eksplisit mempertimbangkan proses kognitif internal yang terjadi saat pengguna berinteraksi dengan teknologi. Temuan bahwa *extraneous cognitive load* berhasil dikurangi oleh desain *low-code* sedangkan *intrinsic cognitive load* tetap tinggi menunjukkan bahwa model penerimaan teknologi perlu mempertimbangkan dimensi kognitif pembelajaran sebagai mekanisme konseptual yang dapat menjelaskan hubungan antara karakteristik teknologi dan niat penggunaan, khususnya pada konteks pembelajaran AI. Kontribusi ini membuka jalur penelitian baru: mengintegrasikan construct dari CLT ke dalam model TAM/UTAUT yang diperluas, khususnya untuk konteks teknologi pendidikan yang melibatkan pembelajaran konsep kompleks.

Selain itu, penelitian ini memberikan kontribusi terhadap penerapan UTAUT pada konteks siswa SMP. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konstruk SI dan FC memiliki daya jelas yang lebih tinggi dibandingkan konstruk afektif seperti PE. Temuan ini mengindikasikan bahwa pada kelompok usia dini, faktor lingkungan, dukungan sosial, dan ketersediaan fasilitas masih menjadi determinan utama dibandingkan motivasi intrinsik. Dengan demikian, penerapan UTAUT pada konteks pendidikan dasar dan menengah perlu mempertimbangkan karakteristik perkembangan peserta didik yang masih bergantung pada dukungan lingkungan belajar.

Berdasarkan integrasi data, model konseptual akhir dirumuskan dalam tiga lapisan logika. Lapisan pertama adalah faktor pendorong langsung yang signifikan (PU, SI, FC). Lapisan kedua adalah faktor tidak signifikan (PEOU dan PE) yang dijelaskan melalui mekanisme kemudahan sebagai kondisi dasar dan kesenangan situasional. Lapisan ketiga adalah dua landasan teoretis pen jembatan, yaitu CLT dan pragmatisme struktural siswa SMP.



Gambar 2. Model Konseptual Akhir Niat Penggunaan Platform Low-Code ML pada Siswa/I SMP

4. Kesimpulan

Integrasi temuan ini memberikan tiga kontribusi teoretis yang memperluas pemahaman tentang model TAM dan UTAUT dalam konteks adopsi teknologi AI oleh siswa SMP. Pertama, penelitian ini mengonfirmasi bahwa konstruk PU tetap menjadi prediktor kuat niat penggunaan bahkan pada populasi siswa SMP yang sebelumnya kurang terwakili dalam literatur TAM. Hasil ini memperkuat generalisasi TAM ke konteks yang lebih muda dan melengkapi temuan Wahid dan Pratama [14] yang sebelumnya menunjukkan pola berbeda pada siswa SMA.

Kedua, temuan bahwa PEOU tidak signifikan memberikan kontribusi penting terhadap pemahaman boundary condition dari model TAM. Penelitian ini menunjukkan bahwa dalam konteks platform *low-code* AI yang dirancang khusus untuk kemudahan penggunaan, konstruk PEOU mengalami apa yang disebut sebagai *ceiling effect* yaitu, ketika kemudahan sudah menjadi standar desain yang tinggi, variasi persepsi kemudahan antar-pengguna tidak lagi cukup besar untuk menghasilkan pengaruh yang terdeteksi secara statistik. Temuan ini mengisyaratkan bahwa model TAM klasik mungkin perlu dimodifikasi atau diperkaya dengan konstruk tambahan ketika diterapkan pada sistem yang secara inheren dirancang untuk minim hambatan teknis. Hal ini juga memberikan landasan empiris bagi konsep TME dan TGU yang telah dibahas sebelumnya: semakin matang dan intuitif suatu platform, semakin kecil peran PEOU sebagai variabel penjelas.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diakui. Pertama, desain *cross-sectional* dengan data dari satu populasi *workshop* membatasi kemampuan untuk menarik inferensi kausal jangka panjang. Niat penggunaan (BI) yang diukur bersifat *self-reported* dan tidak diikuti oleh observasi penggunaan aktual (*use behavior*) secara *longitudinal*. Kedua, sampel kuantitatif terbatas pada satu kegiatan *workshop* sehingga generalisasi ke populasi siswa SMP yang lebih luas memerlukan kehati-hatian, terutama mengingat keragaman akses infrastruktur teknologi antar-sekolah dan antar-wilayah di Indonesia. Ketiga, jumlah informan kualitatif yang dianalisis terbatas pada 8 orang dari 15 yang direncanakan, meskipun data yang diperoleh telah mencapai saturasi tematik. Keempat, penelitian ini tidak mengukur konstruk kontrol tambahan seperti pengalaman prior siswa dengan teknologi, literasi digital awal, atau *Complex Adaptation Barriers* yang mungkin memoderasi hubungan antar-konstruk TAM/UTAUT.

Kelima, data dikumpulkan segera setelah workshop berdurasi sekitar 180 menit atau 3 jam sehingga persepsi responden berpotensi dipengaruhi oleh *novelty effect* dan belum mencerminkan pengalaman penggunaan yang berkelanjutan. Oleh karena itu, hubungan antar konstruk yang ditemukan perlu diinterpretasikan dalam konteks paparan teknologi jangka pendek. Keenam, seluruh proses pembelajaran berlangsung dalam konteks *workshop* yang terstruktur dengan pendampingan intensif. Oleh karena itu, hasil penelitian belum tentu merepresentasikan kondisi pembelajaran mandiri atau penggunaan teknologi dalam konteks kelas reguler.

Berdasarkan integrasi hasil kuantitatif dan kualitatif, model konseptual akhir dirumuskan dalam tiga lapisan logika. Lapisan pertama terdiri atas faktor pendorong langsung yang signifikan, yaitu PU, SI, dan FC. Lapisan kedua mencakup PEOU dan PE yang tidak berpengaruh signifikan terhadap BI. Lapisan ketiga merupakan landasan teoretis eksplanatori yang terdiri atas CLT, TME, dan TGU. Ketiga konsep tersebut digunakan untuk menjelaskan mengapa kemudahan penggunaan dan kesenangan tidak lagi menjadi determinan utama niat penggunaan pada platform *low-code* AI yang telah memiliki tingkat usability tinggi, meskipun kedua konstruk tersebut tetap memperoleh respons positif pada analisis kualitatif.

5. Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Generosa Lukhayu Pritalia, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing atas arahan, bimbingan, dan dukungan yang diberikan selama pelaksanaan penelitian hingga penyusunan artikel ini. Penulis juga menyampaikan penghargaan kepada tim Pengabdian kepada Masyarakat yang telah memberikan kesempatan untuk berpartisipasi dalam kegiatan workshop Google Teachable Machine yang menjadi bagian dari proses pengumpulan data penelitian. Selain itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta, serta seluruh siswa dan pihak sekolah yang telah berpartisipasi dan mendukung terlaksananya penelitian ini.

Referensi

- [1] UNESCO, "Reimagining Our Futures Together: A New Social Contract for Education," UNESCO, Paris, 2021. [Online]. Available: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379707>
- [2] S. McHugh, N. Carroll, and C. Connolly, "Low-code and *no-code* in secondary education empowering teachers to embed citizen development in schools," *Computers in the Schools*, vol. 41, no. 4, pp. 399-424, 2024, doi: 10.1080/07380569.2023.2256729.
- [3] M. A. Al Alamin, G. Uddin, S. Malakar, S. Afroz, T. Haider, and A. Iqbal, "Developer discussion topics on the adoption and barriers of low code *software* development platforms," *Empirical Software Engineering*, vol. 28, no. 1, p. 14, Feb. 2023, doi: 10.1007/s10664-022-10244-0.
- [4] F. D. Davis, "Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology," *MIS Quarterly*, vol. 13, no. 3, pp. 319-340, Sep. 1989, doi: 10.2307/249008.
- [5] K. Fuchs, "Using an extended technology acceptance model to determine students *behavioral intentions* toward smartphone technology in the classroom," *Frontiers in Education*, vol. 7, p. 972338, Sep. 2022, doi: 10.3389/educ.2022.972338.
- [6] F. J. Racero, S. Bueno, and M. D. Gallego, "Predicting students *behavioral intention* to use *open source software*: A combined view of the technology acceptance model and self-determination theory," *Applied Sciences*, vol. 10, no. 8, p. 2711, Apr. 2020, doi: 10.3390/APP10082711.
- [7] N. A. Dahri et al., "Extended TAM based acceptance of AI-powered ChatGPT for supporting metacognitive *self-regulated learning* in education: A *mixed-methods* study," *Heliyon*, vol. 10, no. 8, p. e29317, Apr. 2024, doi: 10.1016/j.heliyon.2024.e29317.
- [8] A. S. Al-Adwan, N. Li, A. Al-Adwan, G. A. Abbasi, N. A. Albelbisi, and A. Habibi, "Extending the technology acceptance model (TAM) to predict university students intentions to use *metaverse*-based learning platforms," *Education and Information Technologies*, vol. 28, no. 11, pp. 15381-15413, Nov. 2023, doi: 10.1007/s10639-023-11816-3.
- [9] I. A. S. Pambudi, W. Roswinanto, and C. H. Meiria, "Pengaruh perceived ease of use, perceived usefulness, dan perceived enjoyment terhadap minat untuk terus menggunakan aplikasi investasi di Indonesia," *Journal of Management and Business Review*, vol. 20, no. 3, pp. 482-501, Nov. 2023, doi: 10.34149/jmbr.v20i3.577.
- [10] R. Masadeh, D. A. Almajali, S. Al Majali, N. Al-Sous, and H. Almajali, "The impact of COVID-19 on reading behaviors among high school students through the adoption of *mobile learning*," *International Journal of Data and Network Science*, vol. 8, no. 1, pp. 7-24, Dec. 2024, doi: 10.5267/j.ijdns.2023.10.022.
- [11] V. Venkatesh, M. G. Morris, G. B. Davis, and F. D. Davis, "User acceptance of information technology: Toward a unified view," *MIS Quarterly*, vol. 27, no. 3, pp. 425-478, Sep. 2003, doi: 10.2307/30036540.
- [12] M. S. Rosli, N. S. Saleh, A. Md. Ali, S. Abu Bakar, and L. M. Tahir, "A systematic review of the technology acceptance model for the sustainability of higher education during the COVID-19 pandemic and identified *research gaps*," *Sustainability*, vol. 14, no. 18, p. 11389, 2022, doi: 10.3390/su141811389.
- [13] S. A. Salloum, A. Q. M. Alhamad, M. Al-Emran, A. A. Monem, and K. Shaalan, "Exploring students acceptance of *e-learning* through the development of a comprehensive technology acceptance model," *IEEE Access*, vol. 7, pp. 128445-128462, 2019, doi: 10.1109/ACCESS.2019.2939467
- [14] F. Wahid and A. R. Pratama, "Online learning system acceptance by Indonesian high school students during the COVID-19 pandemic with UTAUT," *Jurnal Teknik Informatika (JUTIF)*, 2022, doi: 10.20884/1.jutif.2022.3.6.347.

- [15] Q. Wang et al., "Perceived ease of use, perceived enjoyment, and *continuance intention* in *hybrid learning* environments," *Frontiers in Psychology*, 2026, doi: 10.3389/fpsyg.2026.110432.
- [16] K. Darmawan, F. Raditya, F. N. Putra, and A. J. Wahidin, "Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi penerimaan pengguna terhadap aplikasi JKN Mobile berdasarkan model *Technology Acceptance Model*," *Jurnal Komisi (Komputer dan Sistem Informasi)*, vol. 3, no. 1, pp. 16-24, Feb. 2026, doi: 10.52367/komisi.v3i1.312.
- [17] W. Muamar, A. F. Caniago, F. T. Pribadi, A. B. Hidayah, and I. Setiawan, "Analisis penerimaan teknologi *Artificial Intelligence* dalam penyelesaian tugas mahasiswa menggunakan model TAM," *Jurnal Teknik Informatika dan Teknologi Informasi (JUTITI)*, vol. 5, no. 1, pp. 412-426, Apr. 2025, doi: 10.55606/jutiti.v5i1.5203.
- [18] G. N. Hibur, R. P. C. Fanggidae, M. Kurniawati, and Y. R. Benu, "Pengaruh *Technology Acceptance Model* (TAM) terhadap minat beli di marketplace Facebook," *GLORY: Jurnal Ekonomi dan Ilmu Sosial*, vol. 5, no. 2, pp. 112-125, Agu. 2024, doi: 10.35508/glory.v5i2.13451.
- [19] O. Tikaromah, Nurjanah, A. Yahya, and T. Hidayat, "*Technology Acceptance Model* dalam mendorong *intention to use* pada sistem informasi akuntansi," *AKUBIS: Jurnal Akuntansi Bisnis Pelita Bangsa*, vol. 9, no. 2, pp. 246-256, 2024, doi: 10.37366/akubis.v9i02.2278.