

PENERIMAAN DAN PERSEPSI KEBERKESANAN BAHAN BANTU MENGAJAR KIMPALAN (*MIG LINE ASSIST*) DALAM KALANGAN PELAJAR MEKANIKAL DI POLITEKNIK

ACCEPTANCE AND PERCEPTION OF EFFECTIVENESS OF A WELDING TEACHING AID (MIG LINE ASSIST) AMONG MECHANICAL STUDENTS IN POLYTECHNICS

Asrul Affendi Ahmad Ropai ^{1*}

Mohd Nazrol Md Ali ²

Mohd Azhari Abdullah ³

¹ Jabatan Kejuruteraan Mekanikal, Politeknik Sultan Azlan Shah, Perak, Malaysia

Email: asrul_affendi78@yahoo.com

² Jabatan Kejuruteraan Mekanikal, Politeknik Sultan Azlan Shah, Perak, Malaysia

Email: nazrol@psas.edu.my

³ Jabatan Kejuruteraan Mekanikal, Politeknik Sultan Azlan Shah, Perak, Malaysia

Email: mohd_azhari@psas.edu.my

Corresponding Author

Article history

Received date : 19-6-2026

Revised date : 20-6-2026

Accepted date : 25-7-2026

Published date : 1-8-2026

To cite this document:

Ahmad Ropai, A. A., Md Ali, M. N., & Abdullah, M. A. (2026). Penerimaan dan persepsi keberkesanan bahan bantu mengajar kimpalan (*MIG Line Assist*) dalam kalangan pelajar mekanikal di politeknik. *Journal of Islamic, Social, Economics and Development (JISED)*, 11 (85), 60 – 68.

Abstrak: Penggunaan bahan bantu mengajar (BBM) yang bertepatan memainkan peranan signifikan dalam memantapkan kualiti pengajaran dan pembelajaran (PdP) amali di institusi Pendidikan dan Latihan Teknikal dan Vokasional (TVET). Menerusi kursus kimpalan Metal Inert Gas (MIG), cabaran utama yang lazim dihadapi oleh pelajar adalah untuk menghasilkan suratan kimpalan yang lurus dan seragam. Sehubungan dengan itu, inovasi MIG Line Assist telah dibangunkan sebagai peranti panduan mekanikal bagi menyokong kestabilan pergerakan torch kimpalan semasa proses mengimpal. Penyelidikan ini bertujuan untuk menilai tahap penerimaan pelajar serta persepsi mereka terhadap keberkesanan penggunaan MIG Line Assist dalam proses PdP amali kimpalan MIG di Politeknik Sultan Azlan Shah, Perak. Kajian ini menggunakan pendekatan kuantitatif menerusi reka bentuk tinjauan deskriptif yang melibatkan seramai 111 orang pelajar Diploma Kejuruteraan Mekanikal dan Diploma Kejuruteraan Mekanikal (Pembuatan). Pengumpulan data dilaksanakan menggunakan instrumen soal selidik skala Likert lima mata, dan data dianalisis menggunakan perisian IBM SPSS Statistics Versi 28. Dapatan kajian menunjukkan bahawa responden memberikan tahap penerimaan yang amat tinggi terhadap pelaksanaan MIG Line Assist. Tambahan pula, mereka menzahirkan persepsi yang positif dari aspek keupayaan alat ini untuk membina laluan kimpalan yang lebih lurus, meningkatkan keyakinan diri semasa amali, serta memfasilitasi proses pembelajaran kimpalan MIG. Kajian ini turut membuktikan wujudnya hubungan yang

positif dan kuat antara tahap penerimaan pelajar dengan persepsi keberkesanan MIG Line Assist. Hal ini menjelaskan bahawa peningkatan penerimaan pelajar secara mendatar berkadar lurus dengan persepsi keberkesanan peranti tersebut dalam menyokong PdP. Secara keseluruhannya, MIG Line Assist berpotensi menjadi BBM yang sesuai dan bermanfaat untuk meningkatkan pengalaman pembelajaran amali kimpalan MIG di institusi TVET.

Kata kunci: MIG Line Assist, Kimpalan MIG, TVET, Penerimaan, Keberkesanan Pembelajaran

Abstract: *The use of appropriate teaching aids plays a significant role in enhancing the quality of practical teaching and learning (T&L) in Technical and Vocational Education and Training (TVET) institutions. In Metal Inert Gas (MIG) welding courses, a common challenge faced by students is producing straight and uniform weld beads. Accordingly, the MIG Line Assist innovation was developed as a mechanical guidance device to support the movement stability of the welding torch during the welding process. This study aims to evaluate students' level of acceptance and their perceptions of the effectiveness of using MIG Line Assist in practical MIG welding T&L at Politeknik Sultan Azlan Shah, Perak. This study adopted a quantitative approach using a descriptive survey design involving 111 students from the Diploma in Mechanical Engineering and Diploma in Mechanical Engineering (Manufacturing) programs. Data collection was conducted using a five-point Likert scale questionnaire, and the data were analyzed using IBM SPSS Statistics Version 28. The findings indicated that the respondents demonstrated a very high level of acceptance toward the implementation of MIG Line Assist. Furthermore, they expressed positive perceptions regarding the device's ability to create straighter weld paths, boost self-confidence during practical tasks, and facilitate the MIG welding learning process. The study also proved a strong positive relationship between students' level of acceptance and their perception of the effectiveness of MIG Line Assist, demonstrating that higher acceptance directly correlates with a greater perception of the device's effectiveness in supporting T&L. Overall, MIG Line Assist has the potential to serve as a suitable and beneficial teaching aid to enhance practical MIG welding learning experiences in TVET institutions.*

Keywords: MIG Line Assist; MIG Welding; TVET; Acceptance; Learning Effectiveness.

Pengenalan

Mendepani dinamika Revolusi Perindustrian 4.0 dan kepesatan teknologi semasa, institusi TVET bertanggung jawab mempersiapkan graduan yang bukan sahaja menguasai pengetahuan teoritis, malah berupaya mengadaptasi perubahan teknologi dalam persekitaran kerja secara holistik. Oleh itu, pemantapan pendekatan instruksional serta pemanfaatan bahan bantu mengajar (BBM) yang relevan wajar diberi perhatian strategik bagi meningkatkan kualiti pembelajaran pelajar (The Asia Foundation, 2024; Mazlan et al., 2025). Dalam bidang Kejuruteraan Mekanikal, penguasaan kemahiran kimpalan merupakan kompetensi teras yang wajib dikuasai berikutan keperluannya yang meluas dalam sektor pembuatan, pembinaan, dan fabrikasi logam. Antara proses kimpalan yang diberi penekanan utama ialah kimpalan *Metal Inert Gas* (MIG). Proses ini menuntut ketelitian pelajar dalam mengawal pergerakan *torch* kimpalan, jarak arka, kelajuan, serta sudut kimpalan secara konsisten demi menghasilkan sambungan yang berkualiti tinggi. Walau bagaimanapun, pelajar pada peringkat asas kerap mendepani kesukaran untuk mengekalkan kestabilan pergerakan *torch*, yang seterusnya mengakibatkan laluan kimpalan tidak sekata dan menjejaskan kualiti hasil kerja (ESAB, 2023).

Bagi menangani kekangan tersebut, pelbagai inovasi BBM telah diperkenalkan dalam ekosistem pendidikan TVET. Penggunaan BBM yang bertepatan bukan sahaja berupaya mempertingkatkan kefahaman pelajar terhadap prosedur kerja amali, malah membantu membina keyakinan sendiri sepanjang latihan. Hashim (2024) menegaskan bahawa pengintegrasian inovasi dalam proses instruksional mampu meningkatkan kecekapan penyampaian pembelajaran serta menyokong pembangunan kemahiran praktikal pelajar secara sistematik. Selaras dengan keperluan tersebut, *MIG Line Assist* telah dibangunkan sebagai alat panduan mekanikal untuk membantu mengekalkan kestabilan pergerakan *torch* kimpalan, sekali gus menghasilkan laluan kimpalan yang lebih lurus semasa latihan amali. Meskipun tinjauan literatur menunjukkan pelbagai kajian telah membincangkan pembangunan inovasi dalam bidang kimpalan, majoriti kajian lalu lebih tertumpu kepada aspek reka bentuk produk dan prestasi teknikal semata-mata. Penelitian yang menilai tahap penerimaan pengguna serta persepsi terhadap penggunaan BBM fizikal dalam persekitaran pembelajaran amali kimpalan masih amat terbatas. Justeru, kajian ini dilaksanakan bagi menilai tahap penerimaan dan persepsi keberkesanan penggunaan *MIG Line Assist* dalam kalangan pelajar Politeknik Sultan Azlan Shah (PSAS). Dapatan kajian ini dijangka dapat memberikan rujukan empirikal yang bermakna kepada para pendidik, pentadbir institusi TVET, serta penyelidik dalam usaha memperkukuh integrasi inovasi bagi menyokong proses PdP kemahiran kimpalan.

Kajian ini dijalankan bagi mencapai objektif, iaitu:

- i) Menilai tahap penerimaan pelajar terhadap penggunaan *MIG Line Assist* dalam pembelajaran kimpalan MIG.
- ii) Menilai tahap persepsi keberkesanan penggunaan *MIG Line Assist* dalam pembelajaran kimpalan MIG.
- iii) Menganalisis perbezaan tahap penerimaan dan persepsi keberkesanan penggunaan *MIG Line Assist* berdasarkan kumpulan kelas.
- iv) Menganalisis hubungan antara penerimaan dengan persepsi keberkesanan penggunaan *MIG Line Assist* dalam pembelajaran kimpalan MIG.

Tinjauan Literatur

Pendidikan dan Latihan Teknikal dan Vokasional (TVET)

Pendidikan TVET berperanan membekalkan pekerja berkemahiran yang berupaya menyokong pembangunan sosioekonomi negara. Berikutan kepesatan teknologi serta Revolusi Perindustrian 4.0, institusi TVET perlu memastikan proses PdP sentiasa mampan dan selari dengan kehendak industri semasa. Selain penguasaan teori, pelajar dituntut menguasai kemahiran praktikal, kebolehan menyelesaikan masalah, serta keupayaan beradaptasi dengan teknologi baharu bagi meningkatkan kebolehpasaran graduan (The Asia Foundation, 2024; Mazlan et al., 2025). Bagi mencapai matlamat tersebut, proses instruksional perlu didokong oleh pendekatan pembelajaran yang berkesan. Pembudayaan inovasi dalam PdP bukan sahaja memberi kefahaman terhadap tatacara kerja, sebaliknya menciptakan persekitaran pembelajaran yang kondusif, menarik dan sistematik.

Penggunaan Alat Bantu Pembelajaran dalam Pendidikan TVET

BBM adalah elemen penting dalam meningkatkan kecekapan proses PdP, khususnya bagi kursus yang melibatkan kemahiran praktikal. Penggunaan BBM yang berfokus mampu membimbing pelajar menguasai prosedur kerja secara lebih konkrit, mengurangkan ralat semasa latihan amali, serta meningkatkan keyakinan untuk melaksanakan sesuatu tugas secara sendiri. Hashim (2024) menjelaskan bahawa pengintegrasian teknologi dan inovasi

dalam TVET berupaya meningkatkan keberkesanan penyampaian PdP di samping membantu pelajar menguasai kemahiran secara berstruktur. Oleh itu, pembangunan BBM yang memenuhi konteks pembelajaran merupakan antara strategi penting untuk memperkasakan kualiti latihan kemahiran di institusi TVET.

Pembelajaran Kimpalan MIG dalam TVET

Kimpalan MIG menjadi antara modul teras kimpalan yang diajar secara meluas dalam program Kejuruteraan Mekanikal berikutan penggunaannya yang tinggi dalam sektor fabrikasi dan pembuatan logam. Bagi menghasilkan sambungan kimpalan yang berkualiti, pelajar perlu menguasai beberapa kemahiran asas seperti mengawal pergerakan *torch* kimpalan, mengekalkan jarak arka yang konsisten, mengawal kelajuan pergerakan serta memastikan sudut kimpalan berada pada kedudukan yang sesuai (ESAB, 2023). Walau bagaimanapun, pelajar yang masih berada pada peringkat awal pembelajaran sering menghadapi kesukaran mengekalkan kestabilan pergerakan *torch* kimpalan. Situasi ini mengakibatkan laluan kimpalan menjadi tidak sekata serta berisiko meningkatkan kemungkinan berlakunya kecacatan pada hasil kimpalan. Justeru, penggunaan alat panduan fizikal seperti *MIG Line Assist* berpotensi menolong pelajar meningkatkan kemahiran asas kimpalan melalui latihan yang lebih teratur dan konsisten.

Teori Penerimaan Teknologi (Technology Acceptance Model)

Teori Penerimaan Teknologi (TAM) yang dipelopori oleh Davis (1989) digunakan sebagai asas teori bagi kajian ini. Model ini menjelaskan bahawa tahap penerimaan seseorang terhadap sesuatu teknologi dipengaruhi oleh persepsi terhadap kemudahan penggunaannya serta manfaat yang diperoleh daripada teknologi tersebut. Apabila pengguna merasakan sesuatu inovasi mudah digunakan dan memberikan nilai yang jelas kepada mereka, kecenderungan untuk menerima serta terus menggunakannya akan meningkat. Bagi konteks kajian ini, *MIG Line Assist* dibangunkan sebagai bahan bantu mengajar bagi membantu pelajar mengawal pergerakan *torch* kimpalan dengan lebih stabil semasa latihan amali. Justeru, TAM dipilih kerana sesuai untuk menjelaskan hubungan antara penerimaan pelajar dengan persepsi mereka terhadap keberkesanan penggunaan inovasi tersebut.

Jurang Kajian

Sorotan literatur menunjukkan bahawa penyelidikan berkaitan inovasi dalam pendidikan kimpalan lebih banyak menumpukan perhatian kepada pemanfaatan teknologi simulasi seperti *Virtual Reality* (VR), *Augmented Reality* (AR), dan automasi. Sebaliknya, kajian empirikal yang mengukur penerimaan pengguna terhadap BBM fizikal atau mekanikal masih agak terbatas (Ahmad et al., 2024). Maka, kajian ini akan mengisi jurang penyelidikan tersebut dengan menilai tahap penerimaan dan persepsi keberkesanan penggunaan *MIG Line Assist* dalam kalangan pelajar PSAS. Dapatan kajian ini diharapkan dapat menjadi rujukan dalam pembangunan dan penambahbaikan BBM fizikal bagi menyokong PdP kemahiran kimpalan.

Metodologi Kajian

Reka Bentuk Kajian

Pendekatan kuantitatif menerusi reka bentuk tinjauan keratan rentas digunakan dalam kajian ini. Reka bentuk tersebut membolehkan pengumpulan data empirikal mengenai tahap penerimaan dan persepsi keberkesanan penggunaan *MIG Line Assist* daripada responden dilakukan pada satu tempoh masa tertentu (Creswell & Creswell, 2023).

Lokasi dan Populasi Kajian

PSAS, Perak merupakan lokasi kajian ini dijalankan, yang meliputi 111 pelajar Semester 2 DKM dan DTP (Pembuatan). Kesemua responden telah mengendalikan *MIG Line Assist* semasa latihan amali kimpalan MIG.

Sampel Kajian

Teknik persampelan bertujuan telah digunakan dengan melibatkan semua populasi sebagai sampel. Pendekatan ini diambil berikutan kesemua sampel mempunyai pengalaman menggunakan *MIG Line Assist* dan memenuhi kriteria yang ditetapkan (Babbie, 2021; Chua, 2022). Jadual 1 memaparkan profil taburan sampel kajian.

Jadual 1: Sampel Kajian

Program	Kelas	Bilangan Responden (<i>n</i>)
Diploma Kejuruteraan Mekanikal	DKM 2A	29
Diploma Kejuruteraan Mekanikal	DKM 2B	30
Diploma Kejuruteraan Mekanikal	DKM 2C	29
Diploma Kejuruteraan Mekanikal (Pembuatan)	DTP 2A	23
Jumlah		111

Sumber: Bahagian Hal Ehwal Pelajar, Politeknik Sultan Azlan Shah (2026)

Instrumen Kajian

Borang soal selidik dibahagikan kepada Bahagian A (maklumat demografi), Bahagian B (penerimaan terhadap penggunaan *MIG Line Assist*) dan Bahagian C (persepsi keberkesanan penggunaan *MIG Line Assist*). Item-item soal selidik diadaptasi daripada TAM (1989), terutamanya berkaitan persepsi kegunaan dan penerimaan pengguna. Item tersebut direka semula mengikut kesesuaian pengoperasian *MIG Line Assist* dalam amali kimpalan MIG. Kesemua item diukur menggunakan skala Likert lima mata, iaitu 1 = Sangat Tidak Setuju hingga 5 = Sangat Setuju.

Seterusnya, analisis kebolehpercayaan dijalankan. Nilai Cronbach's Alpha bagi konstruk penerimaan ialah 0.914, manakala bagi konstruk persepsi keberkesanan ialah 0.928. Nilai tersebut mengesahkan bahawa instrumen kajian mempunyai tahap ketekalan dalaman yang amat cemerlang dan sah untuk digunakan (Bond et al., 2021; Streiner et al., 2024).

Prosedur Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilaksanakan sejurus selepas responden selesai menggunakan *MIG Line Assist* dalam latihan amali kimpalan MIG. Taklimat ringkas mengenai tujuan kajian serta kerahsiaan maklumat dijelaskan sebelum responden mula menjawab soal selidik.

Analisis Data

Objektif 1 dan Objektif 2 dijawab menggunakan analisis deskriptif (skor min dan sisihan piawai). Objektif 3 pula dijawab menerusi Ujian ANOVA Sehalu untuk mengenal pasti perbezaan penerimaan dan persepsi keberkesanan berdasarkan kumpulan kelas. Seterusnya, Ujian Korelasi Pearson digunakan untuk menentukan hubungan antara penerimaan dengan persepsi keberkesanan penggunaan *MIG Line Assist* bagi menjawab Objektif 4.

Dapatan Kajian

Profil Responden

Kesemua responden iaitu 111 pelajar Semester 2 JKM, PSAS pernah menggunakan *MIG Line Assist* semasa menjalankan latihan amali kimpalan MIG. Taburan responden mengikut kelas ditunjukkan dalam Jadual 2. Taburan responden yang seimbang bagi setiap kelas membolehkan analisis dibuat secara lebih menyeluruh terhadap penerimaan dan persepsi pelajar terhadap penggunaan *MIG Line Assist*.

Jadual 2: Taburan Responden Mengikut Kelas

Program	Kelas	Bilangan	Peratus (%)
Diploma Kejuruteraan Mekanikal	DKM2A	29	26.1
Diploma Kejuruteraan Mekanikal	DKM2B	30	27.0
Diploma Kejuruteraan Mekanikal	DKM2C	29	26.1
Diploma Kejuruteraan Mekanikal (Pembuatan)	DTP2A	23	20.7
Jumlah		111	100.0

Tahap Penerimaan Pelajar terhadap Penggunaan *MIG Line Assist*

Tahap penerimaan pelajar terhadap penggunaan *MIG Line Assist* berada pada tahap tinggi seperti paparan Jadual 3. Majoriti pelajar menerima baik penggunaan *MIG Line Assist* sebagai BBM yang membantu proses latihan amali kimpalan MIG. Responden berpandangan bahawa alat ini mudah digunakan, memudahkan pengendalian *torch* dan membantu menghasilkan laluan kimpalan yang lebih konsisten.

Jadual 3: Tahap Penerimaan Pelajar terhadap Penggunaan *MIG Line Assist*

Konstruk	Min	Sisihan Piawai	Interpretasi Tahap
Penerimaan	4.31	0.46	Tinggi

Tahap Persepsi Keberkesanan Penggunaan *MIG Line Assist*

Bagi objektif kedua, analisis persepsi pelajar terhadap keberkesanan *MIG Line Assist* turut memaparkan tahap tinggi (Jadual 4). Hasil analisis ini menjelaskan bahawa pelajar menganggap penggunaan *MIG Line Assist* membantu mereka menjalankan latihan amali secara lebih berstruktur di samping meningkatkan keyakinan sendiri semasa mengimpal. Walau bagaimanapun, dapatan ini menggambarkan persepsi responden terhadap manfaat penggunaan alat tersebut dan bukan mengukur keberkesanan sebenar berdasarkan ujian prestasi amali. Maka, hasil tinjauan ini hendaklah dihurai sebagai persepsi responden terhadap keberkesanan penggunaan *MIG Line Assist* dan bukannya bukti keberkesanan sebenar yang diperoleh melalui reka bentuk eksperimen.

Jadual 4: Tahap Persepsi Keberkesanan Penggunaan *MIG Line Assist*

Konstruk	Min	Sisihan Piawai	Interpretasi
Persepsi Keberkesanan	4.38	0.44	Tinggi

Perbezaan Tahap Penerimaan dan Persepsi Keberkesanan Berdasarkan Kumpulan Kelas

Keputusan Ujian ANOVA Sehala mengesahkan tiada perbezaan yang signifikan secara statistik bagi kedua-dua konstruk (Jadual 5). Keputusan ini memaparkan bahawa penerimaan dan persepsi pelajar terhadap penggunaan *MIG Line Assist* adalah konsisten tanpa dipengaruhi oleh faktor kumpulan kelas.

Jadual 5: Keputusan Ujian ANOVA Sehala

Konstruk	Nilai F	Nilai p	Keputusan
Penerimaan	0.287	0.835	Tidak signifikan
Persepsi Keberkesanan	0.311	0.817	Tidak signifikan

Hubungan antara Penerimaan dengan Persepsi Keberkesanan

Wujud hubungan positif yang kuat dan signifikan antara tahap penerimaan dengan persepsi keberkesanan penggunaan *MIG Line Assist* berdasarkan analisis Korelasi Pearson yang dijalankan (Jadual 6). Hasil analisis membuktikan bahawa semakin tinggi tahap penerimaan pelajar terhadap *MIG Line Assist*, semakin positif persepsi mereka terhadap keberkesanan penggunaan alat tersebut dalam PdP amali kimpalan MIG.

Jadual 6: Keputusan Analisis Korelasi Pearson

Pemboleh Ubah	Pekali Korelasi(r)	Aras Signifikan (p, 2-tailed)	Interpretasi Kekuatan
Penerimaan ↔ Persepsi Keberkesanan	0.746**	< 0.001	Hubungan positif kuat

Perbincangan

Penerimaan Pelajar terhadap Penggunaan MIG Line Assist

Hasil analisis keseluruhan mendapati tahap penerimaan pelajar adalah tinggi terhadap penggunaan *MIG Line Assist* dalam pembelajaran kimpalan MIG. Keputusan ini menggambarkan bahawa inovasi yang dibangunkan memenuhi keperluan pelajar semasa menjalankan latihan amali, khususnya dalam membantu mengawal pergerakan *torch* kimpalan agar lebih stabil dan menghasilkan laluan kimpalan yang lebih konsisten. Tahap penerimaan yang tinggi juga membuktikan bahawa pelajar tidak menghadapi kesukaran untuk menggunakan alat tersebut serta melihatnya sebagai BBM yang menyokong proses pembelajaran amali.

Penemuan ini selaras dengan kerangka *TAM* (Davis, 1989), iaitu penerimaan terhadap sesuatu teknologi dipengaruhi oleh persepsi pengguna terhadap kemudahan penggunaan dan manfaat yang diperoleh. Bagi kajian ini, *MIG Line Assist* dilihat mudah digunakan serta membantu pelajar semasa menjalankan latihan amali, sekali gus meningkatkan keyakinan untuk menerima penggunaan inovasi tersebut.

Kajian ini juga selari dengan kajian Hashim (2024) yang menegaskan bahawa penggunaan inovasi dalam pengajaran TVET mampu meningkatkan pengalaman pembelajaran serta membantu pelajar menguasai kemahiran praktikal secara lebih sistematik. Walaupun kajian ini tidak mengukur peningkatan prestasi amali secara langsung, tahap penerimaan yang tinggi

menunjukkan bahawa *MIG Line Assist* berkebolehan menjadi BBM yang relevan untuk digunakan dalam latihan kimpalan MIG.

Persepsi Pelajar terhadap Penggunaan MIG Line Assist

Pelajar turut memberikan persepsi yang baik terhadap penggunaan *MIG Line Assist* ketika pembelajaran kimpalan MIG. Majoriti pelajar berpandangan alat ini membantu mereka menjalankan latihan amali dengan lebih teratur, meningkatkan keyakinan semasa mengendalikan *torch* kimpalan dan memudahkan pembentukan laluan kimpalan yang lebih konsisten.

Walau bagaimanapun, dapatan ini perlu ditafsir berdasarkan reka bentuk kajian. Kajian ini menilai persepsi responden terhadap manfaat penggunaan *MIG Line Assist* melalui soal selidik dan bukannya mengukur keberkesanan sebenar menggunakan reka bentuk eksperimen. Oleh itu, penemuan ini lebih sesuai ditafsir sebagai gambaran terhadap pengalaman dan pandangan pelajar setelah menggunakan *MIG Line Assist*.

Kajian oleh Ahmad et al. (2024) juga sejajar dengan dapatan kajian ini, di mana penggunaan inovasi dan teknologi dalam pendidikan kimpalan dapat meningkatkan penglibatan pelajar, pengalaman pembelajaran serta menyokong pembangunan kemahiran amali dengan lebih berkesan. Dalam konteks TVET, persepsi positif terhadap sesuatu inovasi merupakan petunjuk utama dalam mempengaruhi kesediaan pelajar untuk terus menggunakan bahan bantu mengajar yang diperkenalkan.

Perbezaan Berdasarkan Kumpulan Kelas

Keputusan ujian ANOVA mendapati tiada perbezaan yang signifikan terhadap tahap penerimaan dan persepsi penggunaan *MIG Line Assist* antara kelas DKM2A, DKM2B, DKM2C dan DTP2A. Penemuan ini menunjukkan bahawa inovasi yang dibangunkan diterima secara konsisten oleh pelajar daripada kumpulan kelas yang berbeza. Keputusan tersebut memberi gambaran bahawa faktor kelas tidak mempengaruhi penerimaan atau persepsi pelajar terhadap penggunaan *MIG Line Assist*. Hal ini mungkin disebabkan semua responden menerima pendedahan pembelajaran yang hampir sama, menggunakan peralatan yang sama serta mengikuti prosedur latihan amali yang seragam. Oleh itu, pengalaman pembelajaran yang hampir serupa menyumbang kepada penilaian yang konsisten terhadap penggunaan inovasi tersebut.

Dapatan ini memberikan implikasi bahawa *MIG Line Assist* berpotensi digunakan secara lebih meluas dalam program latihan kimpalan tanpa perlu melakukan pengubahsuaian khusus mengikut kumpulan kelas tertentu. Walau bagaimanapun, kajian yang melibatkan lebih banyak institusi TVET masih diperlukan bagi mengesahkan dapatan ini.

Hubungan antara Penerimaan dengan Persepsi Penggunaan

Hubungan positif yang kuat antara penerimaan dengan persepsi keberkesanan mengesahkan prinsip teoretikal Davis (1989). Pelajar yang mempunyai tahap penerimaan tinggi cenderung meyakini bahawa penggunaan *MIG Line Assist* membawa nilai tambah dalam proses pembelajaran mereka. Justeru, pembangunan BBM pada masa hadapan perlu memberi penekanan kepada aspek mesra pengguna dan kefungsiannya amali bagi menjamin kadar penerimaan yang tinggi.

Kesimpulan

Kajian ini mengesahkan bahawa *MIG Line Assist* menerima tahap penerimaan dan persepsi keberkesanan yang tinggi dalam kalangan pelajar PSAS. Penilaian yang konsisten merentasi kumpulan kelas serta hubungan positif yang kuat antara kedua-dua konstruk membuktikan bahawa BBM yang mesra pengguna berupaya meningkatkan kualiti pembelajaran amali TVET secara signifikan. Bagi kajian lanjutan, penyelidik disyorkan untuk meluaskan skop sampel ke institusi TVET yang lain serta mengaplikasikan reka bentuk kuasi-eksperimen atau eksperimen sebenar (melibatkan kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan). Pendekatan ini penting bagi menilai impak sebenar penggunaan MIG Line Assist terhadap peningkatan gred dan kualiti hasil kimpalan pelajar secara objektif.

Penghargaan

Setinggi penghargaan kepada Politeknik Sultan Azlan Shah, Perak, khususnya Jabatan Kejuruteraan Mekanikal dan Bahagian Hal Ehwal Pelajar, atas sokongan serta kerjasama yang berterusan sepanjang kajian ini dilaksanakan. Ucapan terima kasih turut ditujukan kepada semua pelajar yang telah memberikan komitmen sebagai responden sehingga kajian ini berjaya disempurnakan.

Rujukan

- Ahmad, A. R., Ali, D. F., Othman, N. F., Abd Wahab, N., & Kamaruzaman, N. (2024). Technological Innovations in Welding Education: A Review of Teaching and Learning Approaches. *International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development*, 13(4). <https://doi.org/10.6007/IJARPED.v13i4.23801>.
- Babbie, E. R. (2021). *The practice of social research* (15th ed.). Cengage Learning.
- Bond, T. G., Heene, M., & Yan, Z. (2021). *Applying the Rasch Model: Fundamental Measurement in the Human Sciences* (4th ed.). Routledge.
- Chua, Y. P. (2022). *Kaedah dan statistik penyelidikan: Asas statistik penyelidikan* (Buku 2, Edisi ke-4). McGraw-Hill Education.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2023). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (6th ed.). SAGE Publications.
- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319–340.
- ESAB. (2023). *MIG welding: Techniques, advantages and applications*. ESAB.
- Halik Basah, N. S., Mohd Noor, M. A., & Ahmad, A. M. (2025). Graduate Attributes and Employability Skills in TVET in Malaysia: A Systematic Review towards Holistic and Future-Ready Graduates. *Management Research Journal*, 14(2), 100–119.
- Hashim, S. (2024). Beyond The Classroom: Linking TVET Educators' Knowledge and Skills for Industry 4.0 Readiness. *Online Journal for TVET Practitioners*, 9(1), 24–36.
- Mazlan, M. H., Puteh, S., Sulaiman, N. L., Mohd Salleh, K., & Mohamad, Z. (2025). The Domains and Components of Industry 4.0 Talent for TVET Students Through Work-Based Learning. *Journal of Technical Education and Training*, 17(3), 106–117. <https://doi.org/10.30880/jtet.2025.17.03.008>.
- Politeknik Sultan Azlan Shah. (2026). *Data enrolmen pelajar Semester 2 Jabatan Kejuruteraan Mekanikal Sesi II: 2025/2026* [Dokumen dalaman].
- Streiner, D. L., Norman, G. R., & Cairney, J. (2024). *Health measurement scales: A practical guide to their development and use* (6th ed.). Oxford University Press.
- The Asia Foundation. (2024). *Recommendations towards improving Technical and Vocational Education and Training (TVET) in Malaysia*. The Asia Foundation Policy Brief Series.