

Implikasi Pengurusan Infrastruktur dan Kemudahan Bengkel yang Efektif dalam Institusi TVET

Implications of Effective Workshop Infrastructure and Facility Management in TVET Institutions

Decsya Ovinder anak Rayang^{1*}

¹ Fakulti Pendidikan Teknikal dan Vokasional,
Universiti Tun Hussein Onn Malaysia, Parit Raja, Batu Pahat, Johor, 86400, MALAYSIA

*Corresponding Author: hb230055@student.uthm.edu.my
DOI: <https://doi.org/10.30880/jttr.2025.03.02.012>

Maklumat Artikel

Diserah: 9 Oktober 2025
Diterima: 17 Disember 2025
Diterbitkan: 31 Disember 2025

Kata Kunci

Pengurusan infrastruktur, kemudahan bengkel, keberkesanan pengajaran, pendidikan teknik dan vokasional

Abstrak

Pengurusan infrastruktur dan kemudahan bengkel merupakan elemen penting dalam menjamin keberkesanan pengajaran dan pembelajaran di institusi Pendidikan Teknik dan Vokasional (TVET). Kajian ini menggunakan pendekatan tinjauan literatur sistematik (Systematic Literature Review) untuk menganalisis 20 artikel akademik terkini berkaitan implikasi pengurusan infrastruktur dan kemudahan bengkel dalam konteks TVET. Analisis menunjukkan bahawa pengurusan infrastruktur dan kemudahan bengkel yang efektif menyumbang secara signifikan terhadap peningkatan kualiti latihan praktikal, keselamatan serta peningkatan hasil pembelajaran pelajar. Kajian juga menyorot pelbagai cabaran seperti kekangan sumber, perubahan teknologi, dan keperluan patuhan standard kualiti yang memerlukan strategi pengurusan yang adaptif dan berterusan. Dapatan kajian ini memberikan panduan penting bagi pengurusan institusi dan pembuat dasar dalam memperkukuh pengurusan infrastruktur dan kemudahan bengkel demi memastikan TVET terus relevan dan berdaya saing dalam memenuhi keperluan industri masa depan.

Keywords

Infrastructure management, workshop facilities, teaching effectiveness, technical and vocational education

Abstract

Infrastructure and workshop facility management play a crucial role in ensuring the effectiveness of teaching and learning in Technical and Vocational Education and Training (TVET) institutions. This study employs a systematic literature review (SLR) approach to analyze 20 recent academic articles related to the implications of infrastructure and workshop facility management in the TVET context. The analysis reveals that effective infrastructure and workshop facility management significantly contribute to improving the quality of practical training, safety and student learning outcomes. The study also highlights various challenges, such as resource constraints, rapid technological changes, and compliance with quality standards, which require adaptive and continuous management strategies. These findings provide valuable insights for institutional management and policymakers to strengthen

infrastructure and workshop facility management, ensuring TVET remains relevant and competitive in meeting future industry demands.

1. Pengenalan

Pendidikan Teknik dan Vokasional (TVET) merupakan salah satu teras penting dalam usaha pembangunan sumber manusia berkemahiran tinggi yang diperlukan untuk memenuhi keperluan pasaran kerja yang semakin kompleks serta memperkukuh daya saing ekonomi negara (Azahar, 2022). Peranan TVET menjadi semakin kritikal dalam landskap ekonomi semasa yang dipacu oleh Revolusi Industri 4.0, di mana keperluan terhadap tenaga kerja teknikal dan vokasional yang mahir, adaptif serta berorientasikan teknologi menjadi semakin mendesak. Sehubungan itu, institusi TVET memikul tanggungjawab untuk menyediakan latihan teknikal dan praktikal yang tidak hanya memenuhi piawaian industri, tetapi juga dilaksanakan dalam persekitaran pembelajaran yang kondusif dan menyokong pembangunan kemahiran secara menyeluruh.

Dalam konteks ini, aspek pengurusan infrastruktur dan kemudahan bengkel di institusi TVET menjadi komponen asas yang tidak boleh diketepikan dalam menjamin keberkesanan pengajaran dan pembelajaran (PdP) (Kamarulzalis, 2024; Shahrin, 2024). Hal ini kerana, bengkel merupakan ruang utama yang menampung aktiviti amali pelajar dan memainkan peranan sebagai jambatan antara pengetahuan teori dengan kemahiran praktikal. Justeru, ketersediaan kemudahan yang mencukupi, selamat, terkini dan relevan dengan kehendak industri menjadi prasyarat penting bagi menyokong pelaksanaan kurikulum TVET secara menyeluruh.

Infrastruktur dan kemudahan bengkel bukan sahaja merangkumi aspek fizikal seperti ruang, peralatan dan utiliti tetapi turut melibatkan integrasi teknologi terkini, pengurusan penyelenggaraan, serta sistem sokongan teknikal yang holistik (Ali et al., 2024). Pengurusan fasiliti yang efektif dalam hal ini perlu melibatkan proses perancangan strategik, pengawalan operasi, pemantauan prestasi, penyelenggaraan berjadual serta penambahbaikan berterusan agar fasiliti kekal dalam keadaan optimum dan mampu menyokong pelaksanaan PdP yang berkualiti (Kamaruddin & Isa, 2022). Secara tidak langsung, aspek ini memberi kesan langsung terhadap keselamatan pengguna, kebolehpakaian peralatan, kelancaran pelaksanaan aktiviti amali serta tahap motivasi dan penglibatan pelajar dalam proses pembelajaran (Rokeman & Kob, 2024). Sebaliknya, kelemahan dalam pengurusan infrastruktur boleh menimbulkan pelbagai isu termasuk gangguan operasi bengkel, ketidaksesuaian peralatan, risiko keselamatan yang meningkat dan menurunnya keberkesanan PdP (Salleh et al., 2021).

Tambahan pula, institusi TVET kini menghadapi pelbagai cabaran luaran dan dalaman yang memberi tekanan kepada sistem pengurusan fasiliti. Kekangan bajet operasi, perubahan teknologi yang pantas, keperluan pematuhan kepada standard kualiti nasional dan antarabangsa, serta tuntutan industri yang semakin dinamik meletakkan pengurusan infrastruktur dan kemudahan bengkel di bawah tekanan yang signifikan (Subramaniam & Abdul Aziz, 2023). Dalam persekitaran ini, keupayaan institusi untuk melaksanakan pengurusan infrastruktur dan kemudahan bengkel yang efisien dan proaktif menjadi indikator penting kepada kebolehupayaan institusi dalam melahirkan tenaga kerja yang bukan sahaja kompeten tetapi juga selari dengan perkembangan teknologi dan industri semasa (Ismail & Nor, 2024).

Menyedari kepentingan isu ini, kajian ini dijalankan dengan menggunakan pendekatan tinjauan literatur sistematik (Systematic Literature Review) bagi meneliti dan menganalisis secara mendalam dapatan daripada 20 artikel akademik terpilih yang diterbitkan antara tahun 2020 hingga 2025. Pemilihan tempoh masa ini adalah signifikan kerana ia merangkumi fasa pasca pandemik COVID-19 dan tempoh pemantapan sistem pendidikan TVET dalam menghadapi era IR 4.0 dan VUCA (Volatility, Uncertainty, Complexity and Ambiguity). Melalui analisis ini, kajian bertujuan untuk mengenal pasti corak utama, isu kritikal, serta strategi pengurusan infrastruktur dan kemudahan bengkel yang dapat menyumbang kepada penambahbaikan PdP di institusi TVET.

Dapatan daripada kajian ini diharapkan dapat memberikan gambaran menyeluruh mengenai cabaran, keperluan serta langkah-langkah penambahbaikan yang sesuai dalam konteks pengurusan infrastruktur dan kemudahan bengkel di institusi TVET. Kajian ini juga berpotensi untuk menjadi rujukan kepada pihak pengurusan institusi, pembuat dasar serta pengkaji dalam bidang pendidikan teknik dan vokasional, terutamanya dalam usaha membangunkan dasar pengurusan fasiliti yang lebih sistematik, lestari dan berorientasikan masa depan. Oleh yang demikian, sumbangan utama kajian ini bukan sahaja terhad kepada peringkat praktikal tetapi turut memperkaya wacana akademik dalam bidang kepimpinan dan pengurusan pendidikan teknik dan vokasional, khususnya dalam aspek kritikal berkaitan pengurusan infrastruktur dan kemudahan bengkel yang menjadi tunjang kepada kualiti pendidikan TVET di Malaysia (Md Hani et al., 2025).

2. Metodologi

Kajian ini menggunakan pendekatan tinjauan literatur sistematik (Systematic Literature Review) bagi menganalisis dapatan-dapatan daripada kajian lepas yang berkaitan dengan pengurusan infrastruktur dan kemudahan bengkel di institusi TVET. Kaedah ini dipilih kerana ia membolehkan penyelidik menilai, menapis dan

mensintesis maklumat daripada pelbagai sumber secara sistematik dan objektif (Daud & Nordin, 2023; Khalid et al., 2025).

Pemilihan artikel dilakukan berdasarkan beberapa kriteria inklusi iaitu: (i) artikel yang diterbitkan dalam tempoh lima tahun kebelakangan bermula tahun 2020 sehingga tahun 2025); (ii) kajian berkaitan pengurusan infrastruktur dan kemudahan bengkel; dan (iii) artikel yang membincangkan hubungan kait antara pengurusan tersebut dengan keberkesanan pengajaran dan pembelajaran (PdP) dalam konteks institusi TVET. Artikel yang hanya berbentuk laporan media atau tidak berkaitan secara langsung dengan fokus kajian telah dikecualikan.

Proses pencarian artikel dijalankan melalui pangkalan data akademik seperti Google Scholar, MyJurnal, ResearchGate dan laman jurnal institusi pengajian tinggi tempatan. Kata kunci carian yang digunakan termasuk “pengurusan infrastruktur TVET”, “kemudahan bengkel”, “PdP TVET”, dan “fasiliti pendidikan teknik dan vokasional”. Sebanyak 20 artikel yang memenuhi kriteria telah dianalisis. Artikel-artikel ini telah dianalisis berdasarkan nama penulis dan tahun, fokus kajian, dan dapatan kajian. Hasil tinjauan ini kemudiannya disusun dalam bentuk jadual untuk memudahkan pemahaman terhadap pola dan isu utama yang timbul daripada kajian terdahulu (Ismail & Nor, 2024; Kamarulzalis, 2024).

3. Dapatan Kajian

Bahagian ini membentangkan dapatan kajian yang diperoleh melalui kaedah Tinjauan Literatur Sistemik (SLR) berdasarkan analisis terhadap 20 artikel jurnal yang berkaitan dengan topik kajian ini. Semua artikel yang dipilih telah diterbitkan dalam tempoh lima tahun kebelakangan bermula tahun 2020 sehingga tahun 2025 dan memenuhi kriteria inklusi yang telah ditetapkan. Dapatan kajian telah disusun dalam bentuk jadual SLR yang merangkumi maklumat seperti nama penulis dan tahun penerbitan, fokus kajian, serta dapatan utama daripada setiap artikel seperti dalam jadual 3.1. Dapatan kajian ini menjelaskan bagaimana pengurusan infrastruktur dan kemudahan bengkel yang berkesan dapat memberikan implikasi terhadap keberkesanan proses pengajaran dan pembelajaran (PdP) di institusi TVET.

Jadual 3.1 *Tinjauan literatur sistematik*

Bil	Nama penulis & tahun	Fokus kajian	Dapatan kajian
1	Harun et al., (2020)	Peranan dan cabaran TVET sebagai Infrastruktur bengkel yang lengkap laluan pendidikan	menyokong pelaksanaan latihan berasaskan kemahiran dan memberi kesan positif terhadap keberkesanan PdP serta kebolehpasaran graduan.
2	Azahar, (2022)	Pengukuhan kapasiti TVET Malaysia	Kemudahan bengkel yang tidak selaras dengan keperluan semasa industri menjejaskan keberkesanan latihan; penambahbaikan fasiliti penting untuk menjamin PdP yang berkualiti.
3	Khalid ., et al. (2025)	Pembangunan kerangka pengurusan institusi TVET	Pengurusan fasiliti yang berkesan, termasuk penyelenggaraan berkala dan pemantauan sistematik meningkatkan keberkesanan PdP dalam institusi TVET.
4	Subramaniam et al., (2023)	Tadbir urus dan hala tuju TVET	Perbezaan tahap kemudahan antara institusi menjejaskan keseragaman PdP; pengurusan infrastruktur perlu diselaraskan agar lebih efisien dan adil.
5	Halik Bassah, et al., (2022)	Cabaran pelaksanaan TVET dari perspektif industri	Kekurangan fasiliti moden mengurangkan kesesuaian latihan dengan kehendak industri; pengurusan bengkel yang strategik diperlukan bagi menjamin PdP yang relevan dan berimpak tinggi.

Bil	Nama penulis & tahun	Fokus kajian	Dapatan kajian
6	Kamarulzalis., (2024)	Faktor keberkesanan pengurusan dalam institusi TVET	Pengurusan yang cekap terhadap kemudahan bengkel memberi kesan langsung kepada keberkesanan PdP, di mana fasiliti yang terurus dengan baik menyokong peningkatan prestasi pelajar.
7	Rokeman et al., (2024)	Cabaran dan strategi penyampaian kurikulum TVET	Pengurusan bengkel yang tidak sistematik menyumbang kepada kelemahan dalam penyampaian kurikulum, justeru penambahbaikan infrastruktur adalah perlu untuk menyokong proses PdP yang efektif.
8	Kamaruddin et al., (2022)	Faktor pengaruh keberkesanan pengurusan risiko makmal dan bengkel	Pengurusan risiko yang baik dalam kemudahan bengkel memastikan keselamatan serta kelancaran sesi PdP, sekaligus meningkatkan keyakinan pelajar dan tenaga pengajar.
9	Ali et al. (2024)	Transformasi digital dalam TVET	Penggunaan teknologi terkini dalam pengurusan fasiliti bengkel dapat mempertingkatkan keberkesanan PdP dengan menyediakan persekitaran pembelajaran yang lebih inovatif dan relevan.
10	Shahran, S. A. (2024)	Cabaran kepimpinan dan pengurusan dalam TVET IR 4.0	Pengurusan infrastruktur yang responsif terhadap keperluan IR 4.0 memperkukuh kualiti PdP, termasuk pengemaskinian kemudahan bengkel agar sejajar dengan teknologi moden.
11	Ahmad, H. (2022)	Strategi penyampaian pendidikan TVET semasa pandemik COVID-19	Pengurusan fasiliti dan bengkel yang adaptif membolehkan PdP diteruskan secara efektif walaupun dalam situasi pandemik, menekankan kepentingan fleksibiliti infrastruktur.
12	Md Hani et al., (2025)	Pembangunan model kompetensi digital pendidik TVET	Peningkatan infrastruktur digital dalam bengkel menyokong transformasi PdP TVET ke arah pembelajaran berasaskan teknologi yang lebih berkesan dan relevan.
13	Daud et al., (2023)	Pelaksanaan pendidikan keusahawanan dalam program latihan kemahiran TVET	Infrastruktur bengkel yang lengkap dan terurus baik membantu dalam pelaksanaan kurikulum keusahawanan secara praktikal dan meningkatkan keberkesanan PdP.
14	Ealangov, S. (2023)	Cabaran perubahan kurikulum dalam kalangan pensyarah agroteknologi	Kemudahan bengkel yang tidak memadai menyulitkan pensyarah untuk melaksanakan kurikulum baru dengan efektif, menunjukkan keperluan pengurusan fasiliti yang lebih responsif.
15	Ismail et al., (2024)	Cabaran kepimpinan institusi TVET dalam era VUCA dan IR 4.0	Pengurusan infrastruktur dan bengkel yang berkesan menjadi faktor utama dalam mengatasi cabaran PdP di era perubahan pesat, memastikan kelangsungan kualiti pendidikan.

Bil	Nama penulis & tahun	Fokus kajian	Dapatan kajian
16	binti Kamdani, N. (2024)	Amalan penjaminan kualiti dalam institusi TVET	Pelaksanaan penjaminan kualiti terhadap fasiliti bengkel penting untuk memastikan standard PdP dipenuhi dan infrastruktur diselenggara dengan baik.
17	Abd Malek et al. (2024)	Pembudayaan IR 4.0 dalam program sijil teknologi pembuatan	Pengurusan bengkel yang mengintegrasikan teknologi IR 4.0 menyokong PdP yang relevan dan selaras dengan keperluan industri semasa.
18	Daud et al., (2023)	Elemen pelaksanaan pendidikan keusahawanan dalam TVET	Kemudahan bengkel yang lengkap menyokong pelaksanaan praktikal pendidikan keusahawanan, meningkatkan keberkesanan proses pembelajaran.
19	Hasami et al. (2024)	Pembelajaran sepanjang hayat dan permintaan industri	Infrastruktur yang memadai di institusi TVET menjadi asas untuk memenuhi kehendak pembelajaran sepanjang hayat dan permintaan industri.
20	Salleh et al. (2021)	Keberkesanan pembelajaran dalam talian semasa pandemik COVID-19	Kemudahan bengkel yang diadaptasi untuk sokongan PdP dalam talian meningkatkan keberkesanan pembelajaran terutama dalam bidang kejuruteraan.

Secara keseluruhan, hasil kajian literatur sistematik ini menegaskan bahawa pengurusan infrastruktur dan kemudahan bengkel dalam institusi Pendidikan Teknik dan Vokasional (TVET) merupakan antara faktor utama yang menyumbang kepada keberkesanan proses pengajaran dan pembelajaran (PdP). Sebahagian besar kajian, antaranya Harun et al. (2020) dan Azahar (2022), menekankan bahawa fasiliti bengkel yang lengkap dan terurus secara optimum membolehkan pelaksanaan latihan berasaskan kemahiran dijalankan dengan lebih berkesan, sekaligus meningkatkan kebolehpasaran graduan. Ini menunjukkan hubungan positif yang jelas antara kualiti pengurusan fasiliti dan pencapaian hasil pembelajaran yang diinginkan.

Walau bagaimanapun, kajian ini turut mendedahkan perbezaan dan cabaran yang dihadapi dalam konteks pengurusan fasiliti TVET. Subramaniam et al. (2023) dan Rokeman et al. (2024) misalnya, menggariskan isu ketidakkesamarataan dan kelemahan sistem pengurusan dalaman yang mengganggu penyampaian kurikulum secara konsisten dan berkesan. Selain itu, aspek transformasi digital dan penyesuaian fasiliti terhadap Revolusi Industri 4.0 turut mendapat perhatian yang signifikan dalam kajian Md Hani et al. (2025) dan Salleh et al. (2021), yang menegaskan bahawa inovasi teknologi menjadi elemen kritikal dalam memastikan pembelajaran yang relevan dan berdaya saing dalam era digital.

Dalam aspek cabaran, kekangan sumber kewangan dan kekurangan tenaga pakar penyelenggaraan sering kali menjadi penghalang utama dalam mengekalkan fasiliti yang berkualiti, seperti yang dibuktikan dalam kajian Subramaniam & Abdul Aziz (2023) serta Md Hani et al. (2025). Isu birokrasi dan perancangan jangka panjang yang lemah juga dikaitkan dengan keberkesanan pengurusan fasiliti, sebagaimana yang dikupas oleh Shahrhan (2024) dan Ismail et al. (2024), yang menekankan bahawa kepimpinan yang efektif dan pendekatan pengurusan yang strategik amat diperlukan bagi menjawab cabaran dinamik dalam persekitaran TVET.

Sebagai respons kepada cabaran tersebut, beberapa kajian mencadangkan strategi penambahbaikan yang berfokus pada penggunaan sistem pengurusan fasiliti dan infrastruktur berasaskan data dan audit berkala, seperti yang dikemukakan oleh Ismail & Nor (2024) dan Kamdani (2024). Kerjasama strategik antara institusi TVET dan pihak industri juga dilihat sebagai mekanisme penting untuk memperkukuh fasiliti bengkel, tidak hanya dari segi penyediaan teknologi terkini, tetapi juga dalam meningkatkan kapasiti latihan dan penyelenggaraan, sebagaimana dibincangkan oleh Azahar (2022) dan Harun et al. (2020).

Kesimpulannya, sintesis dapatan kajian ini memperlihatkan bahawa keberhasilan pengurusan fasiliti di institusi TVET sangat bergantung kepada pendekatan radikal yang mengintegrasikan aspek teknikal, teknologi dan kepimpinan yang cekap. Implikasi daripada penemuan ini menyeru agar institusi TVET melaksanakan perancangan strategik yang bersepadu dan berterusan bagi memastikan fasiliti sentiasa relevan dan kondusif kepada pembangunan modal insan yang berkemahiran tinggi dan berdaya saing di peringkat global.

4. Perbincangan

Analisis terhadap 20 artikel yang dikaji secara sistematik menunjukkan bahawa pengurusan infrastruktur dan kemudahan bengkel yang efektif merupakan elemen penting yang mempengaruhi secara langsung keberkesanan pengajaran dan pembelajaran (PdP) dalam institusi Pendidikan Teknik dan Vokasional (TVET). Pengurusan infrastruktur dan kemudahan bengkel bukan sahaja berkait dengan penyediaan ruang fizikal dan peralatan, tetapi juga melibatkan aspek perancangan strategik, penyelenggaraan berkala, dan penambahbaikan berterusan bagi memastikan fasiliti sentiasa memenuhi kehendak pedagogi serta standard industri terkini. Dalam konteks ini, perbincangan akan difokuskan kepada tiga konstruk utama iaitu: keberkesanan pengurusan infrastruktur terhadap PdP, cabaran utama yang dihadapi dalam pengurusan infrastruktur dan kemudahan bengkel di institusi TVET, serta strategi dan implikasi pengurusan fasiliti yang berkesan.

4.1 Keberkesanan Pengurusan Infrastruktur Terhadap Keberhasilan PdP

Dapatan kajian seperti yang dinyatakan oleh Kamarulzalis (2024) serta Kamaruddin dan Isa (2022) menegaskan bahawa pengurusan infrastruktur yang tersusun, efisien dan sistematik memainkan peranan yang sangat signifikan dalam meningkatkan mutu pengajaran dan pembelajaran, khususnya dalam konteks latihan praktikal di institusi TVET. Pengurusan yang berkesan merangkumi bukan sahaja penyediaan kemudahan asas, tetapi juga pemantauan terhadap kesesuaian, keselamatan, dan kebolehgunaan peralatan serta ruang bengkel. Latihan praktikal yang berkualiti amat bergantung kepada infrastruktur yang lengkap, terkini dan berfungsi sepenuhnya bagi memastikan pelajar dapat mengaplikasikan pengetahuan teknikal secara menyeluruh dan selari dengan kehendak industri. Hal ini membuktikan bahawa pengurusan fasiliti yang cemerlang bukan sekadar menyokong keberkesanan PdP, bahkan menjadi tulang belakang kepada pembangunan kompetensi pelajar.

Penemuan ini turut disokong oleh Khalid et al. (2025) yang menggariskan keperluan kepada satu kerangka pengurusan fasiliti yang lebih strategik dan responsif terhadap perubahan landskap teknologi dan keperluan pasaran kerja semasa. Kerangka pengurusan ini haruslah bersifat dinamik, mengambil kira aspek perancangan jangka panjang, penyelenggaraan berkala, pengauditan dalaman fasiliti, serta kebolehgunaan dengan perkembangan Revolusi Industri 4.0. Dalam konteks ini, pelaburan kepada fasiliti sahaja tidak mencukupi sekiranya tidak diiringi dengan pengurusan dan penyelarasan yang efisien serta berorientasikan hasil.

Selanjutnya, kajian oleh Ali et al. (2024) turut mengangkat peranan kemudahan bengkel sebagai medium utama untuk mengintegrasikan teknologi digital dalam pengajaran dan pembelajaran TVET. Ini mencerminkan satu transformasi penting dalam pendekatan PdP, di mana bengkel bukan lagi dilihat sekadar sebagai tempat latihan konvensional, tetapi sebagai ruang inovatif yang menyokong pembelajaran berasaskan teknologi pintar, simulasi industri, dan pembelajaran sendiri melalui peranti digital. Pengurusan fasiliti haruslah peka terhadap perkembangan ini dengan menyediakan persekitaran pembelajaran yang dapat menyokong integrasi teknologi tersebut secara menyeluruh.

Dalam hal ini, Halik Bassah (2022) juga menyatakan bahawa suasana pembelajaran yang kondusif, selamat, dan tersusun akan memberi impak langsung terhadap tahap motivasi pelajar, penyelesaian dalam pembelajaran serta pencapaian akademik. Pelajar yang beroperasi dalam persekitaran yang selamat dan serba lengkap lebih cenderung untuk aktif, fokus dan berdaya saing dalam melaksanakan tugas praktikal. Malahan, persekitaran bengkel yang tidak terurus dengan baik boleh mencetuskan tekanan, menjejaskan motivasi serta berisiko menimbulkan kemalangan atau kecederaan.

Akhir sekali, Salleh et al. (2021) dalam kajiannya turut mendapati bahawa tahap kepuasan pelajar adalah lebih tinggi di institusi yang mengamalkan pengurusan fasiliti secara menyeluruh dan sistematik. Ketersediaan peralatan, kebersihan bengkel, susun atur ruang kerja, serta kepantasan tindak balas dalam menangani isu teknikal merupakan indikator utama kepada kepuasan tersebut. Tambahan pula, gangguan terhadap proses pembelajaran seperti kerosakan alat, kekurangan ruang kerja, atau jadual penggunaan fasiliti yang tidak efisien boleh mengganggu tumpuan pelajar dan menjejaskan hasil pembelajaran. Oleh itu, institusi TVET perlu melihat pengurusan fasiliti bukan sebagai aspek sokongan semata-mata, tetapi sebagai elemen strategik dalam membentuk kualiti pendidikan dan kebolehpasaran graduan.

4.2 Cabaran dalam Pengurusan Infrastruktur dan Kemudahan Bengkel

Walaupun terdapat pelbagai manfaat yang jelas daripada pelaksanaan pengurusan fasiliti yang efektif, kajian-kajian terdahulu turut menggariskan pelbagai cabaran kompleks yang menghambat usaha institusi TVET dalam memastikan fasiliti kekal berfungsi secara optimum. Salah satu isu paling dominan yang sering kali dihadapi oleh institusi TVET ialah kekangan sumber kewangan yang terhad. Seperti yang dibentangkan oleh Subramaniam dan Abdul Aziz (2023), kelemahan dari segi peruntukan kewangan telah dikenal pasti sebagai penghalang utama dalam pelaksanaan penyelenggaraan berkala serta penambahbaikan infrastruktur dan kemudahan bengkel. Tanpa sokongan kewangan yang mencukupi, institusi sukar untuk memastikan peralatan latihan dikekalkan dalam keadaan baik, dikemaskini selaras dengan perkembangan teknologi, atau digantikan apabila telah usang.

Situasi ini membawa kepada risiko pelajar terpaksa menjalani latihan menggunakan peralatan lama, tidak berfungsi atau tidak lagi relevan dengan keperluan industri semasa.

Selain daripada kekangan kewangan, institusi juga berdepan dengan isu keusangan peralatan serta kekurangan tenaga kerja sokongan dan penyelenggaraan yang mahir. Kajian oleh Md Hani et al. (2025) mendedahkan bahawa sebilangan besar bengkel di institusi TVET masih bergantung kepada peralatan yang sudah lama dan tidak memenuhi spesifikasi teknologi terkini. Ini sekali gus mengehadkan pengalaman pembelajaran pelajar dalam mengendalikan teknologi sebenar yang digunakan oleh industri moden. Tambahan pula, kekurangan kakitangan teknikal yang memiliki kepakaran dalam aspek penyelenggaraan serta pengurusan fasiliti menyebabkan sebarang kerosakan atau keperluan teknikal sukar ditangani dengan cepat dan berkesan. Hal ini boleh menjejaskan kelancaran aktiviti PdP, khususnya dalam kursus-kursus yang bergantung sepenuhnya kepada amali bengkel.

Cabaran yang dihadapi oleh institusi TVET bukan sahaja terbatas kepada isu material dan kewangan, tetapi turut melibatkan aspek struktur organisasi dan tadbir urus dalaman. Rokeman dan Kob (2023) serta Shahrhan (2024) menekankan bahawa kelemahan dalam sistem pengurusan organisasi—seperti struktur birokrasi yang tidak efisien, proses kelulusan yang panjang, serta kekurangan dalam perancangan strategik jangka panjang—telah menimbulkan jurang yang ketara antara dasar yang digariskan dengan pelaksanaan sebenar di peringkat institusi. Ketidakselarasan ini sering kali mengakibatkan kegagalan dalam menyelaraskan keperluan sebenar fasiliti dengan strategi peningkatan yang diperlukan. Akibatnya, banyak inisiatif penambahbaikan terbantut di peringkat perancangan sahaja dan gagal dilaksanakan dengan menyeluruh.

Tambahan pula, Revolusi Industri 4.0 telah membawa tekanan baharu terhadap institusi TVET untuk segera menyesuaikan fasiliti mereka kepada keperluan teknologi semasa seperti automasi, kecerdasan buatan, dan Internet of Things (IoT). Menurut ABD MALEK et al. (2024), kebanyakan institusi masih belum bersedia dari segi infrastruktur dan keupayaan modal insan untuk melaksanakan perubahan digital secara holistik. Kekurangan perancangan transisi yang rapi serta keterbatasan dari aspek kompetensi tenaga pengajar dalam mengendalikan teknologi baharu turut menambahkan kerumitan. Hal ini bukan sahaja menjejaskan kesiapsiagaan institusi, malah berisiko menjadikan graduan TVET kurang relevan dan tidak kompetitif dalam pasaran kerja berteknologi tinggi.

Secara keseluruhannya, pelbagai cabaran ini menunjukkan bahawa pengurusan fasiliti di institusi TVET bukanlah satu tugas yang mudah. Ia menuntut bukan sahaja perancangan yang teliti dan sumber yang mencukupi, tetapi juga pendekatan pengurusan yang inovatif dan berdaya tahan terhadap perubahan persekitaran. Justeru, institusi TVET perlu mengadaptasi strategi pengurusan fasiliti yang lebih fleksibel, berorientasikan masa depan dan selaras dengan kehendak industri bagi memastikan mereka kekal relevan dan mampu melahirkan tenaga kerja yang berkemahiran tinggi serta berdaya saing di peringkat global.

4.3 Strategi Penambahbaikan dan Implikasi Pengurusan Fasiliti Berkesan

Sebagai respons terhadap pelbagai cabaran yang telah dikenal pasti, sejumlah strategi penambahbaikan telah dicadangkan oleh para penyelidik bagi memperkukuh keberkesanan pengurusan fasiliti di institusi TVET. Antaranya, Ismail dan Nor (2024) serta Binti Kamdani (2024) menekankan keperluan penggunaan sistem pengurusan fasiliti berasaskan data sebagai langkah asas ke arah pemantauan dan penambahbaikan yang sistematik. Sistem ini merangkumi pelaksanaan audit berkala, pengumpulan maklumat secara digital, serta penggunaan aplikasi pemantauan pintar yang membolehkan pihak pengurusan mengenal pasti kerosakan, kekurangan, atau keperluan penggantian peralatan dengan lebih awal. Pendekatan berasaskan data ini bukan sahaja meningkatkan ketelusan dan kecekapan dalam pengurusan, malah membolehkan tindakan pencegahan diambil sebelum masalah fasiliti menjejaskan proses PdP. Justeru, kebergantungan kepada pendekatan reaktif dapat dikurangkan, sekali gus menjadikan pengurusan fasiliti lebih proaktif dan bersifat jangka panjang.

Di samping itu, kajian turut menunjukkan bahawa kerjasama strategik antara institusi TVET dengan sektor industri merupakan pendekatan kritikal yang berpotensi besar dalam meningkatkan kualiti dan relevansi fasiliti bengkel. Azahar (2022) dan Harun et al. (2020) menyarankan agar institusi TVET membina hubungan kolaboratif dengan pemain industri, bukan sahaja untuk tujuan tajaan peralatan, tetapi juga sebagai saluran pemindahan teknologi dan latihan profesional kepada tenaga kerja institusi. Melalui inisiatif seperti perkongsian fasiliti, program latihan bersama, atau pelaksanaan program 'industry-in-campus', institusi dapat mengakses peralatan moden dan teknologi terkini tanpa perlu menanggung kos sepenuhnya. Ini memberi kelebihan dari sudut penyesuaian kepada perubahan teknologi yang pantas dan memastikan pelajar dilatih dalam persekitaran yang hampir menyerupai industri sebenar. Secara tidak langsung, langkah ini juga meningkatkan kebolehpasaran graduan TVET.

5. Kesimpulan

Secara keseluruhannya, kajian ini menekankan betapa pentingnya pengurusan infrastruktur dan kemudahan bengkel yang efektif dalam memastikan keberkesanan proses pengajaran dan pembelajaran di institusi TVET. Melalui analisis pelbagai kajian terdahulu, didapati bahawa pengurusan fasiliti yang cekap bukan sahaja

meningkatkan kualiti latihan praktikal, tetapi juga menyumbang kepada pencapaian hasil pembelajaran yang lebih baik serta meningkatkan tahap keselamatan dan keselesaan pelajar dan tenaga pengajar. Penemuan ini menegaskan bahawa aspek pengurusan fasiliti tidak boleh diabaikan dalam usaha memperkukuh sistem pendidikan teknikal dan vokasional yang berdaya saing dan relevan dengan keperluan industri semasa.

Selain itu, kajian ini juga menunjukkan bahawa institusi TVET perlu mengadaptasi strategi pengurusan yang dinamik dan berterusan dalam menghadapi cabaran seperti perkembangan teknologi yang pesat, kekangan sumber kewangan, serta keperluan pematuan standard kualiti. Penekanan terhadap penyelenggaraan, penambahbaikan dan perancangan fasiliti secara strategik akan memperkukuh peranan fasiliti sebagai penyokong utama kepada aktiviti pengajaran dan pembelajaran. Dengan itu, kajian ini memberikan sumbangan berharga kepada bidang kepimpinan dan pengurusan dalam pendidikan teknik dan vokasional khususnya dalam konteks pengurusan fasiliti.

Akhir sekali, penemuan tinjauan literatur ini diharap dapat menjadi asas kepada pihak pengurusan institusi dan pembuat dasar untuk merangka pelan tindakan yang lebih efektif bagi meningkatkan mutu pengurusan infrastruktur dan kemudahan bengkel. Ini adalah penting demi memastikan institusi TVET mampu memenuhi misi mereka dalam melahirkan tenaga kerja yang kompeten, berkemahiran tinggi dan bersedia menghadapi cabaran industri masa hadapan.

Penghargaan

Terima kasih kepada semua pihak yang membantu menyiapkan kajian ini secara langsung atau tidak langsung.

Konflik Kepentingan Penulis

Penulis mengesahkan bahawa penghasilan kajian ini tidak mengandungi sebarang kepentingan peribadi.

Sumbangan Penulis

*Penulis mengesahkan sumbangan kepada artikel seperti berikut: **konsep dan reka bentuk kajian:** Decsya Ovinder, **Penggumpulan data:** Decsya Ovinder; **Analisis dan perbincangan data:** Decsya Ovinder, **Penyediaan draf manuskrip:** Decsya Ovinder. Penulis telah menyemak hasil dan meluluskan versi akhir manuskrip.*

Rujukan

- Abd Malek, N. M. S., Jamaludin, M. K. J., & Ishak, M. R. (2024, September). Pembudayaan Revolusi Industri 4.0 (IR4.0) Program Sijil Teknologi Pembuatan, Kolej Komuniti Malaysia. In SEMINAR PEMBELAJARAN SEPANJANG HAYAT (PSH) 2024 (Vol. 1, pp. 254-264).
- Ahmad, H. (2022). Strategi Penyampaian Pendidikan TVET dalam Menghadapi Krisis Pandemik Covid-19: Matriks Perbandingan. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH)*, 7(9).
- Ali, M. H. M., Ismail, A., Dzulkifli, S. A. M., Samad, N. A., Mohamad, Z., Tahrir, M. H. M., & Hafidzi, A. (2024). Menerajui Masa Depan TVET: Mengupas Transformasi Digital. *Multidisciplinary Applied Research and Innovation*, 5(3), 94-103.
- Azahar, S. (2022). Strengthening TVET capabilities in Malaysia. Institute of Strategic and International Studies. Binti Kamdani, N. (2024). Amalan Penjaminan Kualiti Di Dalam Pelaksanaan Insituti Teknikal dan Vokasional: Quality Assurance Practices in The Implementation of Technical and Vocational Institution. *Journal of TVET and Technology Review*, 2(2), 47-61.
- Daud, S., & Nordin, M. S. (2023). Elemen Pelaksanaan Pendidikan Keusahawanan dalam Program Latihan Kemahiran TVET: Suatu Penelitian Terhadap Masalah dan Cabaran. *e-BANGI*, 20(3), 96-114.
- Ealangov, S. (2023). Cabaran dan Strategi Menghadapi Perubahan Kurikulum dalam Kalangan Pensyarah Bidang Agroteknologi Kolej Komuniti: Challenges and Strategies in Curriculum Change among Agrotechnology Lecturers in Community College. *Online Journal for TVET Practitioners*, 8(2), 23-36.
- Halik Bassah, N. A. S. (2022). The issues and challenges of TVET in Malaysia: from the perspective of industry experts.
- Harun, A., Yusoff, R. M., & Zakaria, A. M. (2020). TVET in Malaysia: Capabilities and challenges as viable pathway and educational attainment. *Journal on Technical and Vocational Education*, 5(1), 52-58.
- Hasami, H., Buang, N. A., & Ishak, N. H. (2024). Pembelajaran Sepanjang Hayat: Kecenderungan Permintaan Industri Dari Perspektif Institusi Pengajian Tinggi Awam. *Jurnal Dunia Pendidikan*, 6(3), 67-76.
- Ismail, N., & Nor, S. N. M. (2024). Cabaran Kepimpinan Institusi TVET dalam Kepimpinan 4.0 dan Dunia VUCA: Sorotan Literatur. *Journal of TVET and Technology Review*, 2(1), 47-55.

- Kamaruddin, Z., & Isa, Z. (2022). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Keberkesanan Pelaksanaan Pengurusan Risiko Makmal dan Bengkel. *Journal of Quality Measurement and Analysis*, 18(3), 131–155.
- Kamarulzalis, M. A. F. (2024). Faktor-Faktor Keberkesanan Pengurusan dalam Institusi TVET: Management Effectiveness Factors in TVET Institutions. *Journal of TVET and Technology Review*, 2(1), 75-85.
- Khalid, R., Teh, M., Akhir, A. W. M., & Razali, R. (2025). A Development of Management Framework for Technical Vocational Education Training Institutes in Malaysia. *Environment-Behaviour Proceedings Journal*, 10(SI24), 109-115.
- Md Hani, M. H. et al. (2025). Kertas Konsep Pembangunan Model Kompetensi Digital Pendidik TVET ke Arah Transformasi Digital.
- Md Hani, M. H., Ismail, A., Ahmad, M. F., Abdul Samad, S. F., Mohamad, Z., & Hafidzi, A. (2025). Kertas Konsep Pembangunan Model Kompetensi Digital Pendidik TVET ke Arah Transformasi Digital.
- Rokeman, N. R. M., & Kob, C. G. C. (2024). Cabaran dan Strategi Memperkasakan Penyampaian Kurikulum TVET di Malaysia: Tinjauan di Kolej Vokasional.
- Salleh, M., Jamaludin, M. F., Safie, N. S. M., & Yusof, J. M. (2021). Tinjauan keberkesanan pembelajaran secara dalam talian ketika pandemik covid-19: perspektif pelajar sains kejuruteraan politeknik Ibrahim Sultan. *Jurnal Dunia Pendidikan*, 3(1), 374-384.
- Shahran, S. A. (2024). Cabaran Bagi Kepimpinan dan Pengurusan Institusi Teknikal dan Vokasional (TVET) Dalam Revolusi Perindustrian Keempat (IR 4.0): Challenges for Leadership and Management of Technical and Vocational Institutions (TVET) in the Fourth Industrial Revolution (IR 4.0). *Journal of TVET and Technology Review*, 2(2), 124-135.
- Subramaniam, N., & Abdul Aziz, F. (2023). Governance of TVET in Malaysia: Gaps and opportunities for researchers. *The Online Journal for Technical and Vocational Education and Training in Asia*. <https://tvvet-online.asia/issue/20/governance-of-tvet-in-malaysia-gaps-and-opportunities-for-researchers>.