



INTERNATIONAL JOURNAL OF
EDUCATION, PSYCHOLOGY
AND COUNSELLING
(IJEPC)

www.ijepec.com



PENENTUAN KEPENTINGAN RELATIF KRITERIA YANG MEMPENGARUHI MINAT TERHADAP STEM

*DETERMINING THE RELATIVE IMPORTANCE OF CRITERIA THAT
INFLUENCE INTEREST IN STEM USING A MULTI-CRITERIA DECISION-
MAKING APPROACH*

Wan Norsyafawati W. Muhamad Radzi^{1*}, Nor'Izah Ahmad², Ahmad Zulhusny Rozali³, Mohd Khairulnizam Zahari⁴, Suraiya Ibrahim⁵

- ¹ Department of Business, Universiti Malaysia Perlis, Malaysia
Email: norsyafawati@unimap.edu.my
- ² Department of Business, Universiti Malaysia Perlis, Malaysia
Email: izah@unimap.edu.my
- ³ Department of Business, Universiti Malaysia Perlis, Malaysia
Email: zulhusny@unimap.edu.my
- ⁴ Department of Business, Universiti Malaysia Perlis, Malaysia
Email: nizamzahari@unimap.edu.my
- ⁵ Department of Business, Universiti Malaysia Perlis, Malaysia
Email: suraiya@unimap.edu.my
- * Corresponding Author

Article Info:

Article history:

Received date: 24.06.2025

Revised date: 17.07.2025

Accepted date: 14.08.2025

Published date: 01.09.2025

To cite this document:

Radzi, W. N. W. M., Ahmad, N., Rozali, A. Z., Zahari, M. K., & Ibrahim, S. (2025). Penentuan Kepentingan Relatif Kriteria Yang Mempengaruhi Minat Terhadap STEM. *International Journal of Education, Psychology and Counseling*, 10 (59), 63-73.

DOI: 10.35631/IJEPC.1059005

Abstrak:

Kajian ini bertujuan untuk mengenal pasti dan menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi minat pelajar asnaf terhadap subjek Sains, Teknologi, Kejuruteraan dan Matematik (STEM). Lima faktor utama telah dikenal pasti, iaitu Sikap Pelajar, Motivasi Pelajar, Sokongan Ibu Bapa, Kaedah Pengajaran dan Pembelajaran (PdP), serta Konsep Mata Pelajaran STEM. Kajian ini menggunakan kaedah *Rank Order Centroid* (ROC) untuk menentukan pemberat relatif bagi setiap faktor berdasarkan penilaian pakar. Dapatan kajian menunjukkan bahawa Kaedah PdP merupakan faktor paling dominan yang mempengaruhi minat pelajar asnaf terhadap subjek STEM, diikuti oleh Sikap Pelajar dan Konsep Mata Pelajaran STEM. Sokongan Ibu Bapa dan Motivasi Pelajar pula didapati memberikan kesan yang lebih sederhana. Hasil analisis ini menekankan kepentingan strategi pengajaran yang berkesan serta pengukuhan faktor dalaman pelajar dalam usaha meningkatkan minat terhadap bidang STEM dalam kalangan pelajar asnaf. Kajian ini mencadangkan agar dapat memberi tumpuan kepada aspek pedagogi dan pembangunan sendiri pelajar untuk merangsang keterlibatan aktif mereka dalam STEM.

This work is licensed under [CC BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

**Kata Kunci:**

Minat Pelajar, STEM, Pelajar Asnaf, Rank Order Centroid, Pemberat Kriteria

Abstract:

This study aims to identify and analyze the factors that influence the interest of Asnaf students in Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) subjects. Five main factors have been identified, namely Student Attitude, Student Motivation, Parental Support, Teaching and Learning Methods (T&L), and STEM Subject Concepts. This study uses the Rank Order Centroid (ROC) method to determine the relative weight of each factor based on expert assessment. The study findings show that T&L Methods are the most dominant factor influencing the interest of Asnaf students in STEM subjects, followed by Student Attitude and STEM Subject Concepts. Parental Support and Student Motivation were found to have a more moderate effect. The results of this analysis emphasize the importance of effective teaching strategies and strengthening students' internal factors in an effort to increase interest in STEM fields among Asnaf students. This study suggests that it is possible to focus on pedagogical aspects and students' self-development to stimulate their active involvement in STEM.

Keywords:

Student Interests, STEM, *Asnaf* Students, Rank Order Centroid, Weights Of Criterion

Pendahuluan

STEM adalah singkatan bagi empat disiplin ilmu, yaitu Sains (Science), Teknologi (Technology), Kejuruteraan (Engineering), dan Matematik (Mathematics). Pendekatan STEM menggalakkan integrasi dan aplikasi konsep-konsep dari empat disiplin ini dalam konteks pembelajaran dan penyelesaian masalah. Inisiatif STEM bertujuan untuk membina kemahiran kritis seperti mengenalpasti masalah, pemikiran kritis, komunikasi, dan kerjasama (Yuliana et. Al., 2023; Muslimin & Rahim, 2023). Justeru itu, program-program STEM dalam pendidikan memberikan penekanan pada pembelajaran berasaskan projek, eksperimen secara amali, dan penggunaan teknologi untuk meningkatkan kreativiti dan pemahaman pelajar di kalangan asnaf (Masban, 2022). Manfaat pengajaran STEM termasuk mempersiapkan pelajar asnaf untuk menceburi pekerjaan di bidang-bidang yang memerlukan kemahiran STEM, seperti sains komputer, kejuruteraan, perubatan, dan teknologi maklumat (Rahman et. al., 2021). STEM memberikan pelajar asnaf peluang untuk menjelajahi pelbagai kerjaya dalam bidang sains, teknologi, kejuruteraan, dan matematik, membantu mereka membuat keputusan berinformasi mengenai pilihan kerjaya. Dengan memberikan akses dan sokongan kepada pelajar asnaf dalam pendidikan STEM, masyarakat dapat membantu membina landasan bagi perkembangan dan kejayaan mereka dalam pelbagai bidang kehidupan dan seterusnya pelajar asnaf dapat keluar dari kepompong kemiskinan (Ismail & Hasan, 2020).

Bidang Sains, Teknologi, Kejuruteraan dan Matematik (STEM) merupakan pemacu utama dalam pembangunan negara kerana ia melibatkan kemahiran abad ke-21 yang kritikal seperti pemikiran analitikal, penyelesaian masalah dan inovasi. Namun begitu, penglibatan pelajar dalam bidang STEM di Malaysia masih berada pada tahap yang kurang memberangsangkan, terutamanya dalam kalangan pelajar berkeperluan seperti pelajar asnaf. Pelajar asnaf yang tergolong dalam kumpulan penerima zakat, lazimnya datang daripada latar belakang sosioekonomi yang rendah dan sering berdepan dengan kekangan dari segi akses kepada

pendidikan berkualiti. Keadaan ini menimbulkan persoalan tentang faktor-faktor yang mendorong atau menghalang minat mereka terhadap bidang STEM.

Walaupun terdapat pelbagai inisiatif seperti program intervensi STEM dan kem motivasi yang diperkenalkan oleh kerajaan serta pihak sekolah, isu jurang minat terhadap STEM dalam kalangan pelajar asnaf masih kurang diberi perhatian dalam penyelidikan. Kebanyakan kajian yang dijalankan lebih menumpukan kepada pelajar secara umum tanpa memberi tumpuan khusus kepada kelompok pelajar asnaf yang mempunyai keperluan dan cabaran tersendiri. Tambahan pula, kajian-kajian sedia ada jarang menggunakan pendekatan sistematik yang mampu mengenal pasti secara jelas keutamaan faktor yang mempengaruhi minat terhadap STEM. Dalam konteks ini, kaedah Multi-Criteria Decision-Making (MCDM) seperti Rank Order Centroid (ROC) menawarkan potensi besar untuk menganalisis dan mengutamakan faktor-faktor tersebut secara berstruktur dan telus.

Sehubungan itu, kajian ini bertujuan untuk mengenal pasti dan menentukan keutamaan faktor-faktor yang mempengaruhi minat pelajar asnaf terhadap bidang STEM berdasarkan pandangan pakar menggunakan kaedah ROC. Melalui pendekatan ini, kajian dapat mengenal pasti bukan sahaja faktor utama yang relevan, tetapi juga tahap kepentingan relatif setiap faktor. Kajian ini bukan sahaja mengisi jurang literatur yang wujud dalam konteks pendidikan STEM untuk pelajar asnaf, malah turut menyumbang dari segi aplikasi metodologi yang praktikal dan mudah digunakan. Justeru, hasil kajian ini diharap dapat membantu pihak berkepentingan seperti pihak sekolah, pembuat dasar pendidikan dan institusi zakat dalam merangka strategi intervensi yang lebih berkesan dan menyeluruh untuk meningkatkan penglibatan pelajar asnaf dalam bidang STEM.

Kajian Literatur

Pelajar asnaf merujuk kepada pelajar yang memenuhi syarat untuk menerima bantuan kewangan atau sumbangan pendidikan berdasarkan kepada status kewangan yang rendah atau keadaan keperluan khas. Istilah "asnaf" dalam konteks ini merujuk kepada golongan yang layak menerima bantuan kewangan atau sumbangan, dan ini sering kali dikaitkan dengan keperluan kewangan yang kritikal (Lokman, 2022; Mohd Taher et. al., 2022). Pelajar asnaf berasal dari pelbagai lapisan masyarakat dan keluarga yang menghadapi cabaran kewangan, seperti anak yatim, anak-anak yang kurang berkemampuan atau mereka yang memerlukan bantuan kewangan untuk melanjutkan pendidikan mereka. Bantuan ini boleh melibatkan pelbagai bentuk termasuk bantuan yuran sekolah, bantuan buku, pemberian biasiswa atau sokongan lain yang diperlukan agar pelajar dapat mengikuti pendidikan secara berkesan bagi membantu pelajar asnaf untuk mendapat pendidikan yang sewajarnya demi menjamin masa hadapan mereka yang lebih baik.

Pendidikan pada masa kini, lebih tertumpu kepada bidang sains dan teknologi iaitu selari dengan perkembangan dalam bidang tersebut. Justeru itu, sistem pendidikan dalam negara lebih menekankan kepada kepentingan pendidikan STEM (Sains, Teknologi, Kejuruteraan, dan Matematik). Pendidikan STEM memberikan pelajar kemahiran yang relevan dan dihargai dalam ekonomi global yang semakin bercorak STEM. Ini juga membantu menyediakan pelajar asnaf untuk menghadapi cabaran dan peluang dalam revolusi industri dan teknologi yang sedang berlaku. Pelajar asnaf perlu memahami kepentingan pendidikan STEM pada masa kini dalam meningkatkan potensi dan peluang. Dengan memahami kepentingan dan memiliki kemahiran dalam bidang STEM memberikan pelajar asnaf daya saing yang lebih baik dalam dunia pendidikan dan pekerjaan, membuka pintu kepada pelbagai peluang untuk pengembangan diri.

Sokongan Ibu Bapa

Sokongan ibu bapa merupakan faktor penting dalam membentuk motivasi, sikap, dan pencapaian akademik pelajar (Werang et. al., 2024; Zulfiqar et. al., 2023). Dalam konteks pendidikan, sokongan ini boleh dikategorikan kepada beberapa bentuk utama. Pertama, sokongan emosi, seperti galakan, pujian, dan motivasi, memainkan peranan penting dalam membina keyakinan diri pelajar serta memberi dorongan untuk terus berusaha dalam pembelajaran (An et. al., 2019). Kedua, sokongan akademik melibatkan usaha ibu bapa dalam membantu anak-anak menyelesaikan kerja sekolah, memantau kemajuan akademik, serta melibatkan diri secara langsung dalam pembelajaran anak (Yang & Tse, 2022). Seterusnya, tahap penglibatan ibu bapa dalam aspek-aspek ini mempunyai korelasi yang signifikan dan positif terhadap pencapaian serta minat pelajar dalam bidang akademik, termasuk subjek-subjek yang berkaitan dengan STEM (Burušić, 2021).

Sikap Pelajar

Sikap pelajar merupakan salah satu faktor dalaman yang memainkan peranan penting dalam mempengaruhi minat mereka terhadap subjek Sains, Teknologi, Kejuruteraan dan Matematik (STEM) (Mansour et. al., 2024). Menurut Jaafar and Maat (2020), sikap terhadap pembelajaran dan persepsi sendiri pelajar berkait rapat dengan motivasi dan kecenderungan mereka terhadap sesuatu bidang. Bagi pelajar asnaf, yang sering berhadapan dengan kekangan sosioekonomi, sikap positif terhadap STEM mampu menjadi pemangkin kepada pencapaian akademik dan perubahan taraf hidup. Terdapat beberapa dimensi sikap pelajar yang dikenal pasti memberi kesan kepada minat terhadap STEM. Menurut Chu et. al., (2025) keyakinan terhadap keupayaan diri (self-efficacy) juga memainkan peranan penting. Apabila pelajar percaya mereka mampu menguasai subjek seperti Sains dan Matematik, mereka lebih berminat untuk meneruskan pembelajaran dalam bidang tersebut. Kedua, aspirasi kerjaya turut mempengaruhi minat pelajar. Sekiranya pelajar melihat STEM sebagai laluan kepada kerjaya yang stabil dan berjaya, mereka akan lebih terdorong untuk mendalami bidang ini (Drymiotou et. al., 2024 Manalo, 2024). Namun, pelajar asnaf sering kekurangan pendedahan terhadap maklumat kerjaya, yang boleh mengurangkan aspirasi mereka dalam bidang berasaskan STEM (Rahman et al., 2021). Akhir sekali, pengaruh rakan sebaya juga tidak boleh diketepikan, kerana norma sosial dan suasana bilik darjah memberi kesan kepada pembentukan sikap dan minat pelajar (Ogegbo & Aina, 2024). Oleh itu, untuk membina minat yang kukuh terhadap STEM dalam kalangan pelajar asnaf, usaha yang bersepadu perlu dilaksanakan bagi membentuk sikap positif dalam semua dimensi tersebut.

Kaedah Pengajaran dan Pembelajaran

Kaedah pengajaran dan pembelajaran (PdP) merupakan antara faktor luaran yang signifikan dalam membentuk minat pelajar terhadap subjek Sains, Teknologi, Kejuruteraan dan Matematik (STEM). Menurut Mukhlisin et. al., (2024) pendekatan PdP yang bersifat interaktif, kontekstual, dan berasaskan penyelesaian masalah didapati lebih berkesan dalam meningkatkan penglibatan pelajar, terutamanya dalam kalangan pelajar daripada latar belakang kurang berkemampuan seperti golongan asnaf. Menurut Gunawan et. al., (2025) Pendekatan pembelajaran berasaskan projek (Project-Based Learning) dalam STEM membantu pelajar memahami konsep secara mendalam serta melihat kaitan aplikasi ilmu dengan situasi dunia sebenar (Andriani et., al. 2025). Selain itu, penggunaan kaedah hands-on seperti eksperimen, simulasi digital, dan aktiviti makmal juga terbukti dapat merangsang minat pelajar serta meningkatkan pemahaman konsep abstrak dalam Sains dan Matematik. Bagi pelajar asnaf, yang mungkin kurang akses kepada bahan sokongan atau sumber digital di rumah, strategi PdP yang menarik di sekolah menjadi satu keperluan penting. Guru berperanan sebagai pemangkin

dalam memastikan PdP STEM tidak hanya bersifat teoritikal, tetapi turut menekankan aspek penerokaan, kreativiti, dan kerjasama kumpulan. Tambahan pula, penggunaan teknologi seperti pembelajaran berasaskan STEM digital (misalnya penggunaan aplikasi interaktif dan perisian simulasi) dapat mengurangkan jurang pembelajaran yang dihadapi oleh pelajar asnaf, sekiranya disediakan kemudahan dan bimbingan yang sesuai (Khasanah, & Ansori, 2025). Oleh itu, keberkesanan PdP dalam subjek STEM sangat bergantung kepada pendekatan yang digunakan oleh guru serta keupayaan sistem pendidikan untuk menyediakan sokongan kepada pelajar yang berisiko ketinggalan seperti golongan asnaf (Yusof et. al., 2018).

Konsep Mata Pelajaran STEM

Konsep mata pelajaran STEM merujuk kepada struktur kandungan, pendekatan interdisiplin, dan kaedah penyampaian ilmu dalam bidang Sains, Teknologi, Kejuruteraan dan Matematik. Kefahaman dan persepsi pelajar terhadap konsep ini memainkan peranan penting dalam mempengaruhi minat mereka, khususnya dalam kalangan pelajar asnaf yang mungkin kurang terdedah kepada nilai aplikasi sebenar STEM dalam kehidupan (Laguindab et. al., 2024; Nguyen et. al., 2024). Menurut Hiwatig et. al. (2024) and Bybee (2013), kurikulum STEM yang menekankan hubungan antara teori dan amalan, serta penerapan penyelesaian masalah dunia sebenar, berupaya menarik minat pelajar kerana ia dilihat lebih bermakna dan relevan (Tramonti et. al., 2024). Namun begitu, jika pelajar menganggap mata pelajaran STEM sebagai terlalu abstrak, rumit, atau terpisah antara satu sama lain, mereka mungkin kurang berminat untuk mendalaminya (Akon-Yamga, 2024). Hal ini sering berlaku dalam kalangan pelajar asnaf yang tidak mempunyai akses kepada bahan sokongan pembelajaran seperti buku rujukan tambahan, alat bantu belajar atau tutor peribadi. Tambahan pula, kekurangan pendekatan pengajaran yang menjelaskan hubungan antara subjek seperti Matematik dan Sains boleh menyebabkan pelajar gagal memahami konsep secara holistik (AlAli et. al., 2024; Dahshan, & Galanti, 2024). Keadaan ini menyukarkan pelajar membentuk minat mendalam terhadap bidang tersebut. Oleh itu, penerapan konsep STEM secara kontekstual dan bersepadu sangat penting untuk menarik minat pelajar, terutamanya mereka yang datang daripada kumpulan berpendapatan rendah seperti pelajar asnaf, agar mereka dapat melihat nilai praktikal dan potensi masa depan dalam bidang ini.

Motivasi Pelajar

Motivasi pelajar merupakan aspek penting yang mempengaruhi minat dan penglibatan mereka dalam subjek Sains, Teknologi, Kejuruteraan dan Matematik (STEM). Menurut teori motivasi sendiri (Self-Determination Theory) yang dikemukakan oleh Deci dan Ryan (1985), pelajar yang mempunyai motivasi intrinsik lebih cenderung untuk terlibat secara aktif dalam pembelajaran kerana mereka merasakan pembelajaran itu menyenangkan, mencabar, dan bermakna (Ho & Hamid, 2024; Saleh et. al., 2024). Bagi pelajar asnaf yang berdepan dengan pelbagai kekangan seperti tekanan ekonomi, kekurangan sokongan sumber, dan akses terhadap pembelajaran luar bilik darjah, motivasi sering menjadi faktor penentu sama ada mereka akan terus berminat dalam bidang STEM atau tidak. Menurut Khan et. al. (2024) dan Amalina et. al. (2025) bagi pelajar yang termotivasi akan berusaha mengatasi kekangan tersebut kerana mereka mempunyai matlamat yang jelas, sama ada untuk mencapai kecemerlangan akademik atau mendapatkan kerjaya dalam bidang berkaitan STEM. Sebaliknya, pelajar yang kurang bermotivasi mudah hilang minat apabila berhadapan dengan cabaran dalam subjek-subjek seperti Sains dan Matematik yang memerlukan pemahaman mendalam dan daya tahan. Menurut Wigfield dan Eccles (2000), motivasi terhadap subjek berkait rapat dengan kepercayaan pelajar terhadap keupayaan mereka (expectancy) dan nilai yang mereka berikan terhadap subjek itu. Oleh itu, untuk meningkatkan minat pelajar asnaf

terhadap STEM, usaha perlu digerakkan untuk merangsang motivasi dalaman mereka melalui pemberian galakan, penetapan matlamat pembelajaran yang jelas, serta pengiktirafan terhadap pencapaian mereka walaupun kecil (Hassan, 2024; Lin et. al., 2025).

Metodologi

Rank Order Centroid (ROC) merupakan satu kaedah pemberat yang digunakan untuk menentukan kepentingan relatif bagi sekumpulan kriteria berdasarkan susunan keutamaan kedudukan yang diberikan. Kaedah ini dibangunkan bagi mengatasi kekangan yang timbul apabila responden hanya dapat menyatakan kedudukan kepentingan kriteria tanpa melakukan perbandingan berpasangan secara mendalam. Menurut Barron dan Barrett (1996), kaedah ROC mengira pemberat dengan mengambil purata centroid bagi semua kemungkinan pemberat yang boleh wujud untuk susunan keutamaan tertentu. Formula asasnya melibatkan pengiraan purata nilai songsang bagi kedudukan yang lebih rendah atau sama, seterusnya dinormalkan agar jumlah pemberat keseluruhan adalah bersamaan dengan satu. ROC dianggap sebagai pendekatan yang praktikal dan mudah, khususnya dalam kajian yang melibatkan penilaian subjektif atau sumber maklumat yang terhad.

Dalam kajian ini, lima faktor utama yang mempengaruhi minat pelajar asnaf terhadap subjek STEM telah dikenal pasti termasuklah sokongan ibu bapa, sikap pelajar, kaedah pengajaran dan pembelajaran, kefahaman konsep STEM dan motivasi pelajar. Responden terdiri daripada guru-guru yang mengajar subjek STEM diminta untuk menyusun keutamaan kedudukan lima faktor tersebut berdasarkan kepentingannya terhadap minat pelajar. Berdasarkan data kedudukan yang diperoleh, pemberat ROC dikira menggunakan formula berikut:

$$W_i = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \frac{1}{j}$$

Dalam formula ini, W_i mewakili pemberat untuk kriteria ke- i , manakala n ialah jumlah keseluruhan kriteria yang dinilai. Simbol j pula merujuk kepada nilai pembilang songsang dalam julat dari i hingga n , iaitu dari kedudukan semasa kriteria hingga ke kedudukan terakhir. Jumlah songsang ini kemudiannya dibahagi dengan n untuk menghasilkan nilai pemberat yang dinormalisasi. Kaedah ini dianggap efisien dalam situasi apabila hanya data kedudukan boleh diperoleh daripada responden dan ia mampu memberikan anggaran pemberat yang hampir dengan kaedah perbandingan berpasangan seperti Analytic Hierarchy Process (AHP) (Barron & Barrett, 1996). Oleh itu, kaedah ini diyakini dapat memberikan gambaran yang lebih tepat dan sah tentang faktor yang paling signifikan dalam mempengaruhi minat pelajar asnaf terhadap STEM.

Analisis Kajian

Jadual 1 menunjukkan pengiraan pemberat mengikut kaedah ROC.

Jadual 1: Pengiraan Pemberat ROC

W1	$1/5(1+1/2+1/3+1/4+1/5)$	=	0.457
W2	$1/5(1/2+1/3+1/4+1/5)$	=	0.257
W3	$1/5(1/3+1/4+1/5)$	=	0.157
W4	$1/5(1/4+1/5)$	=	0.090
W5	$1/5(1/5)$	=	0.040

Pemberat ini kemudian digunakan untuk menganalisis pengaruh relatif setiap faktor terhadap minat pelajar dan boleh digabungkan dalam penilaian keputusan atau pembinaan model keutamaan menggunakan kaedah pelbagai kriteria (MCDM).

Jadual 2 menunjukkan susunan kedudukan keutamaan pemberat bagi setiap kriteria.

Jadual 2: Kedudukan Pemberat Mengikut Keutamaan

Kriteria	Pemberat	Kedudukan
Kaedah Pengajaran dan Pembelajaran	0.2817	1
Sikap Pelajar	0.2567	2
Konsep Mata Pelajaran STEM	0.2233	3
Sokongan Ibu Bapa	0.1983	4
Motivasi Pelajar	0.0400	5

Analisis menggunakan kaedah Rank Order Centroid (ROC) yang ditunjukkan seperti dalam Jadual 2 iaitu faktor Kaedah Pengajaran dan Pembelajaran merupakan elemen yang paling dominan dalam mempengaruhi minat pelajar asnaf terhadap subjek STEM, dengan pemberat sebanyak 0.2817. Keputusan ini mengesahkan bahawa strategi Kaedah Pengajaran dan Pembelajaran yang interaktif, berpusatkan pelajar dan relevan dengan konteks kehidupan pelajar mampu memberi kesan terhadap minat mereka. Seterusnya, Sikap Pelajar menunjukkan pemberat kedua tertinggi iaitu 0.2567. Keputusan ini mengesahkan bahawa sikap positif pelajar terhadap pembelajaran, termasuk persepsi terhadap subjek, keyakinan sendiri, serta aspirasi kerjaya merupakan pemangkin utama kepada minat dan penglibatan dalam bidang STEM. Konsep Mata Pelajaran STEM mencatatkan pemberat sebanyak 0.2233. Ini menunjukkan pemahaman terhadap struktur subjek juga mempunyai nilai dalam mendorong minat pelajar terhadap STEM. Manakala, Sokongan Ibu Bapa dan Motivasi Pelajar masing-masing mencatatkan pemberat sebanyak 0.1983 dan 0.0400. Nilai ini menunjukkan bahawa unsur motivasi intrinsik seperti minat peribadi, matlamat pembelajaran, dan dorongan dalaman masih memainkan peranan dalam mempengaruhi minat pelajar terhadap subjek STEM, walaupun tidak sekuat faktor lain.

Kesimpulannya, dapatan ini mencadangkan bahawa usaha meningkatkan minat terhadap STEM dalam kalangan pelajar asnaf perlu menumpukan kepada pengukuhan aspek dalaman pelajar sambil menyokong peranan keluarga secara strategik. Secara keseluruhannya, analisis ROC ini memberi gambaran jelas yang menyasarkan peningkatan sikap dan motivasi pelajar adalah lebih berkesan dalam usaha meningkatkan minat terhadap STEM khususnya dalam kalangan pelajar asnaf yang berdepan dengan pelbagai cabaran sosioekonomi.

Kajian ini menawarkan sumbangan yang signifikan dalam memahami minat pelajar asnaf terhadap bidang STEM dengan menggunakan kaedah ROC (Rank Order Centroid) sebagai pendekatan utama dalam menganalisis keutamaan faktor-faktor yang mempengaruhi minat tersebut. Walaupun pendekatan lain selain MDCM telah digunakan dalam pelbagai kajian terdahulu untuk menilai aspek berkaitan pendidikan, penggunaan kaedah ROC dalam kajian ini memperkenalkan satu pendekatan yang lebih mudah, praktikal dan kurang membebankan pemikiran responden, terutamanya apabila melibatkan penilaian oleh pakar dalam konteks kumpulan sasaran yang terpinggir seperti pelajar asnaf.

Penggunaan kaedah ROC membolehkan pemberat keutamaan faktor ditentukan secara lebih telus dan efisien, tanpa memerlukan proses perbandingan berpasangan yang kompleks. Ini menjadikannya sesuai digunakan dalam kajian yang berfokus kepada kumpulan yang mempunyai keterbatasan data dan memerlukan pendekatan yang lestari serta mudah digunakan. Kajian ini juga mengisi jurang literatur yang wujud berkaitan aplikasi MCDM dalam konteks pelajar asnaf, kerana kajian-kajian terdahulu lebih banyak memberi tumpuan kepada populasi umum tanpa mengambil kira keunikan latar belakang sosioekonomi kumpulan ini.

Secara keseluruhan, pendekatan ini bukan sahaja memberikan gambaran yang lebih jelas tentang keutamaan faktor yang mempengaruhi minat terhadap STEM dalam kalangan pelajar asnaf, malah turut menyumbang kepada perbincangan akademik berkaitan keberkesanan kaedah MCDM yang bersifat ringan tetapi mantap dari segi justifikasi saintifik. Model yang dibangunkan ini boleh dijadikan rujukan untuk pelaksanaan dasar dan strategi intervensi yang lebih bersasar dalam meningkatkan penglibatan pelajar asnaf dalam bidang STEM pada masa hadapan.

Kesimpulan

Secara keseluruhannya, peranan kerajaan dan agensi juga merupakan faktor penting yang menyumbang kepada pembangunan pelajar asnaf. Pendidikan STEM juga membolehkan pelajar asnaf membina hubungan dengan komuniti dan industri, seterusnya membuka pintu kepada peluang kerjaya, mentorship, dan sokongan yang boleh membentuk masa depan mereka (Rofie et. al., 2022; Zakaria et. al., 2022). Selain itu, pihak kerajaan dan agensi perlu melakukan pemantauan dan penilaian terhadap keberkesanan program-program bantuan yang disediakan untuk pelajar asnaf dan membuat penyesuaian yang diperlukan untuk meningkatkan impaknya (Abd Halim, 2022). Di samping itu, menyokong kerjasama dengan pihak swasta, NGO, dan masyarakat sivil untuk menyediakan lebih banyak peluang dan sokongan kepada pelajar asnaf. Bantuan yang diberikan kepada pelajar asnaf termasuklah mempromosikan pengiktirafan dan pemberian peluang kepada pelajar asnaf untuk menyertai program-program cemerlang, pelajaran lanjutan, atau program pengiktirafan bakat yang relevan.

Kajian ini telah mengenal pasti dan menentukan keutamaan faktor-faktor yang mempengaruhi minat pelajar asnaf terhadap bidang STEM dengan menggunakan kaedah Rank Order Centroid (ROC). Dapatan kajian menunjukkan bahawa faktor seperti sokongan ibu bapa, motivasi pelajar, kaedah pengajaran dan pembelajaran yang menarik, serta pendedahan kepada konsep dan aplikasi sebenar STEM merupakan antara faktor utama yang mendorong minat dalam kalangan pelajar asnaf. Penemuan ini secara langsung menjawab objektif kajian yang bertujuan untuk mengenal pasti dan mengutamakan faktor-faktor tersebut, di samping memberikan penjelasan yang lebih tuntas terhadap masalah kurangnya penyertaan pelajar asnaf dalam bidang STEM.

Berdasarkan hasil kajian ini, beberapa saranan praktikal boleh dikemukakan kepada pihak berkepentingan. Bagi pendidik, disarankan agar pendekatan pengajaran STEM dipelbagaikan melalui penggunaan kaedah pembelajaran aktif dan berasaskan projek yang relevan dengan latar belakang pelajar asnaf. Kurikulum juga perlu disemak agar lebih inklusif, dengan menyediakan modul atau bahan bantu mengajar yang murah, mudah dicapai dan bersifat kontekstual. Kepada pembuat dasar, disarankan agar program pembangunan profesional guru memberi fokus kepada pendekatan pedagogi yang responsif terhadap keperluan pelajar berpendapatan rendah. Selain itu, agensi zakat dan NGO boleh memainkan peranan lebih

proaktif dalam menyokong program pemeraksanaan STEM yang khusus untuk pelajar asnaf, seperti penyediaan kem STEM, akses kepada peralatan teknologi, dan biasiswa untuk program berkaitan STEM.

Untuk kajian lanjutan, disarankan agar penyelidikan dijalankan secara longitudinal bagi menilai kesan intervensi berasaskan faktor keutamaan yang dikenal pasti dalam kajian ini. Selain itu, kajian kuantitatif yang melibatkan populasi pelajar secara langsung boleh dijalankan bagi mengesahkan dapatan yang diperolehi melalui perspektif pakar. Kajian perbandingan antara pelajar asnaf bandar dan luar bandar juga boleh memberi pandangan lebih mendalam tentang pengaruh konteks geografi terhadap minat terhadap STEM. Secara keseluruhannya, kajian ini bukan sahaja menyumbang kepada pengayaan literatur dalam bidang pendidikan STEM, malah turut menyediakan asas yang kukuh untuk tindakan praktikal dalam merapatkan jurang penyertaan pelajar asnaf dalam bidang yang kritikal ini.

Pengakuan

Ahli-ahli penyelidik ingin merakamkan penghargaan dan ucapan terima kasih kepada Faizuddin Centre of Educational Excellence (FCoEE) yang menganugerahkan Skim Geran Jangka Pendek untuk kajian ini.

Rujukan

- AlAli, R., Wardat, Y., Saleh, S., & Alshraifin, N. (2024). Evaluation of STEM-aligned teaching practices for gifted mathematics teachers. *European Journal of STEM Education*, 9(1), 8.
- Amalina, I. K., Vidákovich, T., & Karimova, K. (2025). Factors influencing student interest in STEM careers: Motivational, cognitive, and socioeconomic status. *Humanities and Social Sciences Communications*, 12(1), 1–15.
- An, G., Wang, J., Yang, Y., & Du, X. (2019). A study on the effects to students' STEM academic achievement with Chinese parents' participative styles in school education. *Kuram ve Uygulamada Egitim Bilimleri*, 19(1), 41–54. <https://doi.org/10.12738/ESTP.2019.1.0180>
- Andriani, A., Masita, M., & Missouri, R. (2025). Application of project based learning method in improving students' learning motivation in Islamic religious education lessons. *Journal of Instructional and Development Researches*, 5(2), 159–165.
- Akon-Yamga, G., Funkor, G., Tsey, K., Kingsford-Adaboh, R., Quaye, W., & Ntewusu, D. A. (2024, April). Perspectives from students and teachers about the challenges of teaching and learning STEM subjects in Ghana. In *Frontiers in Education* (Vol. 9, p. 1288413). Frontiers Media SA.
- Bybee, R. W. (2013). *The case for STEM education: Challenges and opportunities*. NSTA Press.
- Burušić, J., Šimunović, M., & Šakić, M. (2021). Technology-based activities at home and STEM school achievement: The moderating effects of student gender and parental education. *Research in Science & Technological Education*, 39(1), 1–22.
- Chu, P., Jiang, Z., Xiao, X., Liang, X., Chen, J., & Chiang, F. K. (2025). Exploring the entrepreneurial self-efficacy of STEM students within the context of an informal STEM education programme. *Research in Science Education*, 55(1), 41–61.
- Dahshan, M., & Galanti, T. (2024). Teachers in the loop: Integrating computational thinking and mathematics to build early place value understanding. *Education Sciences*, 14(2), 201.

- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (1985). *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. Springer.
- Drymiotou, I., Constantinou, C., & Avraamidou, L. (2024). Would a career in science suit me? Students' self-views in relation to science and STEM career aspirations. *International Journal of Science Education*, 1–25.
- Gunawan, W., Atiqoh, A., Wiyarno, Y., Fatirul, A. N., Sugiarni, S., & Mastoah, I. (2025). Enhancing students' problem-solving abilities: The role of project-based learning, problem-based learning, and learning motivation. *Jurnal Pendidikan Progresif*, 15(1), 315–330.
- Hassan, M. U. (2024). Motivational strategies and their impact on elementary education in Punjab, Pakistan. *Journal of Policy Options*, 7(2), 11–19.
- Hiwatig, B. M. R., Roehrig, G. H., & Rouleau, M. D. (2024). Unpacking the nuances: An exploratory multilevel analysis on the operationalization of integrated STEM education and student attitudinal change. *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research*, 6(1), 18.
- Ho, A. S., & A Hamid, A. H. (2024). Amalan gaya kepemimpinan transformasi guru besar dan implikasinya terhadap motivasi guru. *Jurnal Dunia Pendidikan*, 6(2), 1–14.
- Ismail, N., & Hassan, R. (2020). Enhancing parental involvement among B40 families through school-community partnership in STEM learning. *International Journal of Academic Research in Education*, 6(2), 115–129.
- Jaafar, W. N. W., & Maat, S. M. (2020). The relationship between self efficacy and motivation with STEM education: A systematic. *Journal of Modern Education*, 2(4), 19–29.
- Khan, Z., Qadar, A., Khan, M. W. A., & Javed, S. (2024). Impact of STEM on the academic achievements of students: A case study of high schools in Tehsil Rahim Yar Khan. *Voyage Journal of Educational Studies*, 4(2), 42–62.
- Khasanah, L., & Ansori, I. (2025). Development of problem-based math learning media using Adobe Animate to improve fourth-grade students' learning outcomes on fraction. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 26(1), 244–267.
- Laguindab, M. S., Abdurachman, N. M., & Basher, S. M. (2024). Exploring the root causes of physics aversion among Grade 12 STEM students: A qualitative case study at RPMD National Science High School. *International Journal of Research and Innovation in Social Science*, 8(3s), 6218–6232.
- Lin, C. J., Lee, H. Y., Wang, W. S., Huang, Y. M., & Wu, T. T. (2025). Enhancing STEM collaboration through reflective strategies in the 6E learning model: Insights from voice recognition analysis. *Education and Information Technologies*, 30(4), 4251–4276.
- Manalo, F. K. (2024). STEM students' motivation, interest, and career direction amid new normal education: A narrative inquiry research. *SEAQIS Journal of Science Education*, 4(1), 40–53.
- Mansour, N., Çevik, M., Yagci, A., Alotaibi, S. B. M., & EL-Deghaidy, H. (2024). Modeling the factors influencing secondary students' performance in STEM subjects. *Journal of Baltic Science Education*, 23(3), 518–535.
- Mukhlisin, M., Alayubi, M. S., Al-Hazmi, B. Z., & Hayani, A. (2024). Increasing cognitive abilities through problem solving-based learning. *Akhlaqul Karimah: Jurnal Pendidikan Agama Islam*, 3(01), 13–18.
- Nguyen, C. N., Phan, T. T. H., & Tran, T. K. O. (2024). The effect of STEM education on academic performance: A meta-analysis study. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 23(11), 180–195.

- Ogegbo, A. A., & Aina, A. Y. (2024). Exploring young students' attitude towards coding and its relationship with STEM career interest. *Education and Information Technologies*, 29(8), 9041–9059.
- Rahman, S. A., Hassan, M. S., & Ismail, Z. (2021). Socioeconomic status and STEM aspirations among underprivileged students in Malaysia. *Malaysian Journal of Education*, 46(1), 20–30.
- Saleh, S., Ismail, W. O. A. S. W., Adnan, N. A., Fakhruddin, W. F. W. W., & Sobri, S. A. (2024). Analisis motivasi pelajar dan kebolehgunaan guru terhadap Jbug Land dalam pembelajaran jadual berkala unsur. *BITARA International Journal of Civilizational Studies and Human Sciences*, 7(3), 269–284.
- Saaty, T. L. (1980). *The analytic hierarchy process: Planning, priority setting, resource allocation*. McGraw-Hill.
- Tramonti, M., Dochshanov, A. M., Fiadotau, M., Grönlund, M., Callaghan, P., Ailincăi, A., ... & Delle Donne, E. (2024). Game on for climate action: Big game delivers engaging STEM learning. *Education Sciences*, 14(8), 893.
- Werang, B. R., Agung, A. A. G., Pio, R. J., Jim, E. L., Asaloei, S. I., Imbang, D., ... & Angelianawati, D. (2024). Exploring the effect of parental support and school environment on student academic achievement: A survey study. *International Journal of Religion*, 5(5), 345–357.
- Wigfield, A., & Eccles, J. S. (2000). Expectancy–value theory of achievement motivation. *Contemporary Educational Psychology*, 25(1), 68–81.
- Yang, J., & Tse, A. W. C. (2022). The relations of family background, parents' interest, and confidence in STEM with children's STEM self-efficacy in Shenzhen. In *International Conference on Teaching, Assessment, and Learning for Engineering* (pp. 602–607).
- Yusof, M., Wahab, N. A., & Hassan, M. A. (2018). Cabaran pendidikan dalam kalangan keluarga asnaf di Malaysia. *Jurnal Pendidikan Malaysia*, 43(2), 45–52.
- Zulfiqar, N., Shafi, M. T., & Ajmal, R. (2023). Academic achievement of first-generation university students in spotlight: Role of parental involvement, autonomy support, and academic motivation. *Journal of College Student Retention: Research, Theory & Practice*. <https://doi.org/10.1177/15210251231160774>