



INTERNATIONAL JOURNAL OF
MODERN EDUCATION
(IJMOE)
www.ijmoe.com



**PEMBELAJARAN BERASASKAN PROJEK DAN KBAT:
PERSEPSI, PENILAIAN DAN KOMPETENSI PELAJAR PINTAR
DAN BERBAKAT**

*PROJECT-BASED LEARNING AND HOTS: PERCEPTIONS, EVALUATIONS AND
COMPETENCIES OF GIFTED AND TALENTED STUDENTS*

Norshahirah Mohamed Paid^{1*}, Faizatul Akmal Rahim², Saidatul Assila Mohd Esa³, Nurul Syuhada Shuib⁴

- ¹ Pusat PERMATA@Pintar Negara, Universiti Kebangsaan Malaysia
Email: norshahirahmp@ukm.edu.my
² Pusat PERMATA@Pintar Negara, Universiti Kebangsaan Malaysia
Email: faizatulakmal@ukm.edu.my
³ Pusat PERMATA@Pintar Negara, Universiti Kebangsaan Malaysia
Email: saidatulassila@ukm.edu.my
⁴ Pusat PERMATA@Pintar Negara, Universiti Kebangsaan Malaysia
Email: nurulsyuhadashuib@ukm.edu.my
* Corresponding Author

Article Info:

Article history:

Received date: 09.09.2025
Revised date: 30.09.2025
Accepted date: 12.11.2025
Published date: 04.12.2025

To cite this document:

Paid, N. M., Rahim, F. A., Esa, S. A. M., & Shuib, N. S. (2025). Pembelajaran Berasaskan Projek Dan Kbat: Persepsi, Penilaian Dan Kompetensi Pelajar Pintar Dan Berbakat. *International Journal of Modern Education*, 7 (28), 334-353.

DOI: 10.35631/IJMOE.728026

Abstrak:

Kemahiran Berfikir Aras Tinggi (KBAT) merupakan teras penting dalam pendidikan abad ke-21, selaras dengan aspirasi Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (PPPM) 2013-2025 yang menekankan pembentukan pelajar yang kritis, kreatif dan inovatif. Bagi pelajar pintar dan berbakat (PPB), penerapan KBAT memerlukan strategi pedagogi yang dapat mencabar keupayaan kognitif mereka. Pembelajaran berasaskan projek (PBL) dilihat sebagai pendekatan yang menyokong pembangunan kemahiran ini melalui pengalaman pembelajaran yang autentik dan berpusatkan pelajar. Kajian ini bertujuan meninjau tahap persepsi, penilaian dan kompetensi PPB terhadap PBL dalam meningkatkan KBAT. Reka bentuk kajian ini adalah kuantitatif berbentuk tinjauan menggunakan soal selidik yang diadaptasi dari kajian terdahulu. Seramai 49 orang pelajar Asas 3 aliran Digital Innovator Programme (DIP), sesi akademik 2025, di Kolej PERMATA@Pintar Negara, Universiti Kebangsaan Malaysia dipilih sebagai responden. Data dianalisis menggunakan skor min, sisihan piawai, dan ujian-*t* bebas bagi mengenal pasti tahap penguasaan serta perbezaan berdasarkan jantina. Hasil kajian mendapati persepsi dan penilaian PPB terhadap PBL berada pada tahap tinggi, khususnya



dari segi interaksi, kerjasama kumpulan dan pemahaman konsep. Kompetensi KBAT pelajar pintar dan berbakat juga berada pada tahap tinggi, terutama dalam kebolehan mentafsir maklumat, menilai masalah serta menghubungkan pembelajaran dengan kehidupan sebenar. Analisis inferensi mendapati tiada perbezaan signifikan antara pelajar lelaki dan perempuan, walaupun purata skor pelajar perempuan sedikit lebih tinggi berbanding pelajar lelaki. Secara keseluruhannya, kajian ini membuktikan bahawa kaedah pembelajaran berasaskan projek dapat memupuk kemahiran berfikir aras tinggi dalam kalangan pelajar pintar dan berbakat, sekali gus menyokong pembangunan potensi kognitif dan kemahiran abad ke-21.

Kata kunci:

Pembelajaran Berasaskan Projek, KBAT, Pelajar Pintar dan Berbakat

Abstract:

In pursuit of cultivating critical, creative and innovative learners as envisioned in the Malaysia Education Blueprint (PPPM) 2013-2025, Higher-Order Thinking Skills (HOTS) are deemed pivotal in modern education. For gifted and talented students (GTS), developing these skills requires pedagogical strategies that extend their cognitive capacity. Project-Based Learning (PBL), with its emphasis on authentic and student-centred experiences, is acknowledged as an effective approach for fostering such skills. This study therefore investigates gifted and talented students' perceptions, evaluations and competencies regarding Project-Based Learning as a means of enhancing Higher-Order Thinking Skills. A quantitative survey design was employed, using questionnaires adapted from previous studies. The sample comprised 49 students enrolled in the Digital Innovator Programme (DIP) at Kolej PERMATA@Pintar Negara, Universiti Kebangsaan Malaysia. Data were analyzed using mean scores, standard deviations, and independent *t*-test to determine mastery levels and gender-based differences. The findings indicated that GTS perceptions and evaluations of PBL were high, particularly in relation to interaction, teamwork, and conceptual understanding. Their HOTS competencies were also high, with notable strengths in interpreting information, assessing problems, and applying learning to real-life contexts. Inferential analysis revealed no significant differences between gender, although female students recorded higher mean score than male. Overall, the study confirms that project-based learning is effective in enhancing HOTS among gifted and talented students, thereby contributing to both cognitive development and the acquisition of 21st-century skill sets.

Keywords:

Project-Based Learning, HOTS, Gifted and Talented Students

Pendahuluan

Pelaksanaan Pembelajaran Abad ke-21 (PAK21) dalam sistem pendidikan Malaysia selari dengan aspirasi Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (PPPM) 2013 – 2025, yang menekankan enam ciri pelajar global: pengetahuan, kemahiran berfikir, kepimpinan, dwibahasa, etika dan kerohanian serta identiti nasional. Elemen – elemen ini menjadi asas perkembangan Kemahiran Berfikir Aras Tinggi (KBAT), yang penting bagi melahirkan pelajar yang kritis, analitis dan berupaya mengekalkan pembelajaran sepanjang hayat. Jalil dan Siew (2022) menegaskan bahawa guru memainkan peranan penting dalam memperkukuh

kompetensi PAK21 melalui pendekatan pengajaran yang relevan, interaktif dan berpusatkan pelajar. Justeru, pemilihan strategi pedagogi yang autentik dan sesuai dengan keperluan serta gaya pembelajaran pelajar menjadi aspek penting dalam memastikan keberkesanan proses pembelajaran dan pemudahcaraan (PdPc).

Dalam konteks pendidikan khas dan pembangunan bakat, usaha memperkasa potensi pelajar pintar dan berbakat giat diperkasa melalui kurikulum khas dan program pemerkasaan bakat. Sejak penubuhan Sekolah PERMATA Pintar pada tahun 2011, Pelajar Pintar dan Berbakat (PPB) diiktiraf sebagai kumpulan pelajar yang memiliki kapasiti intelektual (IQ) yang tinggi, kecenderungan kepada penyelesaian masalah kompleks dan minat mendalam terhadap pembelajaran berasaskan penyelidikan. Keunikan profil kognitif ini menuntut pendekatan pedagogi yang lebih mencabar, fleksibel dan berasaskan penyiasatan autentik. Justeru, Pembelajaran Berasaskan Projek atau *Project-Based Learning* (PBL) dikenal pasti sebagai pendekatan yang selari dengan ciri keperluan PPB kerana pendekatan ini menekankan aspek penerokaan sendiri, kreativiti, kolaborasi serta penyelesaian masalah dunia sebenar.

Keperluan terhadap pendekatan pembelajaran autentik semakin jelas melalui pelaksanaan *Digital Innovator Program* (DIP), iaitu program strategik hasil kerjasama antara Malaysia Digital Economy Corporation (MDEC) dan Pusat PERMATA@Pintar Negara, UKM sejak 2021. Program ini memfokuskan pembangunan kompetensi digital merentas bidang seperti sains komputer, sains data, keselamatan siber, Internet of Things (IoT) dan kecerdasan buatan. Kurikulum DIP turut memperuntukkan empat jam mingguan sesi PBL berstruktur selama empat untuk memberi peluang kepada pelajar menerapkan kemahiran analisis, penyelesaian masalah dan kreativiti melalui projek inovasi digital. Justeru, PBL bukan sahaja sesuai, malah penting dalam menyokong permbangunan potensi kognitif dan kreativiti PPB dalam ekosistem pendidikan digital.

Walaupun keberkesanan pendekatan pembelajaran berasaskan inkuiri seperti PBL dan pembelajaran berasaskan masalah (PBM) telah dibuktikan meningkatkan KBAT dalam konteks arus perdana, penyelidikan khusus melibatkan PPB masih terhad. Kajian Yahya, Masdar dan Samat (2020) menunjukkan PBM meningkatkan persepsi, penilaian dan kompetensi KBAT dalam kalangan pelajar Tingkatan Enam, namun, dapatan tersebut tidak mencerminkan profil kognitif PPB yang lebih kompleks. Tambahan pula, kajian empirikal berkaitan PBL dalam konteks PPB, khususnya dalam aliran teknologi seperti DIP, masih kurang dalam literatur. Jurang ini menuntut penyelidikan yang menilai potensi PBL dalam meningkatkan KBAT PPB dalam domain Sains Komputer dan Teknousahawanan.

Sehubungan itu, kajian ini dijalankan untuk mengenal pasti tahap persepsi, penilaian dan kompetensi KBAT dalam kalangan pelajar Asas 3 DIP 2025 Kolej PERMATA@Pintar Negara, UKM berkaitan pelaksanaan PBL. Kajian ini turut menilai perbezaan kompetensi KBAT berdasarkan jantina serta implikasinya terhadap keberkesanan PBL sebagai pendekatan pedagogi untuk PPB. Dapatan kajian ini diharap dapat memberikan bukti empirikal baharu yang dapat memandu pedagogi serta reka bentuk kurikulum yang lebih seiring dengan keperluan PPB dan aspirasi PPPM 2013 – 2025.

Objektif Kajian

Objektif umum kajian ini adalah untuk menilai pelaksanaan Pembelajaran Berasaskan Projek (PBL) dalam meningkatkan kemahiran berfikir aras tinggi dalam kalangan pelajar pintar dan berbakat (PPB) dalam mata pelajaran Sains Komputer dan Teknousahawanan.

Secara khusus, kajian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui tahap persepsi PPB terhadap pelaksanaan PBL.
2. Mengetahui tahap penilaian PPB terhadap keberkesanan PBL.
3. Menentukan tahap kompetensi KBAT PPB melalui PBL.
4. Menganalisis perbezaan signifikan kompetensi KBAT PPB berdasarkan jantina.

Persoalan Kajian

Berdasarkan objektif yang digariskan, kajian ini memfokuskan persoalan berikut:

1. Adakah tahap persepsi PPB terhadap pelaksanaan PBL?
2. Adakah tahap penilaian PPB terhadap keberkesanan PBL?
3. Adakah tahap kompetensi KBAT PPB melalui PBL?
4. Adakah wujud perbezaan signifikan kompetensi KBAT berdasarkan jantina?

Tinjauan Literatur

Kemahiran Berfikir Aras Tinggi (KBAT)

KBAT merangkumi proses kognitif kompleks yang melibatkan analisis, sintesis, penaakulan dan penilaian dalam membuat keputusan untuk situasi baharu atau tidak berstruktur (Lewis & Smith, 1993; Tomei, 2005). Dalam kerangka pendidikan Malaysia, KBAT dianggap sebagai keupayaan mengaplikasikan pengetahuan, kemahiran dan nilai untuk menyelesaikan masalah, membuat keputusan serta menghasilkan idea inovatif secara reflektif (KPM, 2014).

Ting, Surat dan Rahman (2022) menghuraikan KBAT melalui tiga dimensi utama iaitu tujuan, komponen dan manfaat. Dari segi tujuan, KBAT diraikan sebagai strategi meningkatkan budaya berfikir dalam bilik darjah melalui kurikulum berasaskan inkuiri (Aziz & Andin, 2018). Dari aspek komponen, empat aras tertinggi taksonomi Bloom – analisis, sintesis, penilaian dan penciptaan – menjadi asas pengukuran KBAT (Mat Nor et al., 2017; Kunyo & Mohammad Yasin, 2021). Penguasaan KBAT turut dikaitkan dengan peningkatan, kreativiti, keyakinan diri dan keberanian intelektual (Leng, Abdul Kadir, & Jusoh, 2020; Musa & Meor Samsudin, 2021).

KPM (2014) menekankan bahawa pembudayaan KBAT memerlukan integrasi kurikulum, pentaksiran dan pedagogi. Strategi pembelajaran berasaskan penyelesaian masalah, penyiasatan dan inkuiri didapati mempunyai impak signifikan terhadap penguasaan KBAT (Othman et al., 2022; Guan & Ahmad, 2024). Pendekatan seperti PBL dikenal pasti sebagai medium yang menggalakkan penglibatan aktif pelajar dalam pembelajaran bermakna.

Project-Based Learning (PBL)

PBL berakar daripada falsafah konstruktivisme, khususnya prinsip “*learning by doing*” oleh John Dewey, yang menekankan pembinaan pengetahuan secara aktif melalui pengalaman, penyiasatan dan refleksi (Maida, 2011; Baldacchino, 2014; Laverty, 2019). Du dan Han (2016) mendefinisikan PBL sebagai proses penyiasatan sistematik yang melibatkan perancangan projek, kolaborasi dan integrasi teori dengan aplikasi dunia sebenar. Isa dan Abdullah (2013)

pula menekankan hubungan antara teknologi, kreativiti, dan isu persekitaran dalam penghasilan produk pembelajaran bermakna.

Pelaksanaan PBL lazimnya melibatkan beberapa tahap utama: mengenalpastian isu, perancangan, pelaksanaan kajian, analisis dapatan, penghasilan produk dan refleksi. Dalam kerangka ini, guru bertindak sebagai fasilitator yang menyediakan *scaffolding* dan membimbing pelajar membuat penemuan serta membina kefahaman baharu (Jumaat et al., 2017). Kajian lepas menunjukkan bahawa PBL bukan sahaja meningkatkan KBAT, tetapi turut membina kemahiran kolaborasi, komunikasi dan kreativiti (Isa & Abdullah, 2013; Wan Rashied et al., 2020).

Kurikulum Pendidikan Pelajar Pintar dan Berbakat (PPB)

PPB merujuk kepada individu yang mempunyai kebolehan kognitif di atas purata, kreativiti tinggi, serta komitmen terhadap tugas (Renzulli & Reis, 2014). Di Malaysia, penubuhan PERMATA@Pintar bertujuan mengenal pasti dan membangunkan potensi PPB melalui pengalaman pembelajaran mencabar, pengayaan dan penyelidikan.

Profil kognitif PPB yang kompleks – termasuk kecenderungan menganalisis secara mendalam dan minat terhadap penerokaan ilmu baharu – menuntut pendekatan pembelajaran yang terbuka dan berbentuk inkuiri. PBL disyorkan kerana tugas kompleks, tidak berstruktur dan inverstigatifnya sejajar dengan aras tertinggi Taksonomi Bloom (Anderson & Krathwohl, 2001). Selain itu, integrasi PBL seiring dengan keperluan PPB untuk menguasai kemahiran digital berasaskan kecerdasan buatan (AI), Internet of Things (IoT) dan analisis data (Barak, 2017). Dalam konteks ini, guru berperanan menyediakan sokongan pembelajaran sendiri yang sistematik (Hmelo-Silver, 2004).

Hubungan KBAT, PBL dan PPB: Jurang Kajian

Walaupun banyak kajian menunjukkan bahawa PBL berkesan meningkatkan KBAT dalam kalangan pelajar arus perdana (Savery, 2015; Chai et al., 2019), penyelidikan yang melibatkan PPB masih terhad. Tambahan pula, kajian terdahulu banyak memfokuskan persepsi dan pengalaman, namun pengukuran kompetensi KBAT menggunakan instrumen standard seperti California Critical Thinking Skills Test (CCTST) atau rubrik Facione masih jarang dilaksanakan.

Kajian oleh Yahya et al. (2020) yang menjadi asas instrumen kajian ini mendapati PBM meningkatkan persepsi, penilaian dan kompetensi KBAT. Namun, ia tidak mengambil kira keperluan PPB yang memerlukan tugas lebih kompleks dan autentik. Penyelidikan mengenai PBL dalam konteks pendidikan digital seperti DIP juga masih terhad.

Oleh itu, kajian ini mengisi jurang literatur melalui penilaian sistematik terhadap persepsi, penilaian dan kompetensi KBAT dalam kalangan PPB yang mengikuti PBL berasaskan teknologi.

Kerangka Teori

Kerangka teori kajian ini berpandukan tiga teori utama: Konstruktivisme, Taksonomi Bloom dan Teori Renzulli. Ketiga-tiga teori ini membentuk asas konseptual yang menerangkan fungsi PBL sebagai pendekatan pedagogi yang sesuai untuk meningkatkan kompetensi KBAT dalam kalangan PPB, khususnya dalam konteks pendidikan digital seperti DIP.

Konstruktivisme menegaskan bahawa pembelajaran berlaku apabila pelajar membina pengetahuan secara aktif melalui pengalaman dan penerokaan. Prinsip “*learning by doing*” oleh Dewey (Maida, 2011; Baldacchino, 2014; Laverty, 2019) menjadi asas kepada pelaksanaan PBL yang menuntut penyiasatan, analisis dan penghasilan produk. Dalam konteks DIP, tugas projek digital memberikan pengalaman autentik yang selaras dengan proses pembelajaran konstruktivis, seterusnya menyokong penglibatan aktif PPB.

Taksonomi Bloom pula berfungsi sebagai kerangka kognitif yang menerangkan bagaimana tugas PBL mengaktifkan aras pemikiran tinggi seperti analisis, penilaian dan penciptaan – komponen utama KBAT. Melalui perancangan projek, penyelesaian masalah dan pembentangan idea, pelajar menggunakan keupayaan kognitif aras tinggi yang menjadi fokus pengukuran dalam kajian ini.

Teori Renzulli melengkapkan kerangka dengan menjelaskan sifat dan keperluan PPB melalui gabungan kebolehan kognitif tinggi, kreativiti dan komitmen terhadap tugas (Renzulli & Reis, 2014). Ciri – ciri ini menjadikan PPB responsif terhadap PBL kerana pendekatan tersebut menyediakan cabaran, ruang eksplorasi dan tugas kompleks yang bersesuaian dengan keperluan mereka.

Secara keseluruhannya, Konstruktivisme menerangkan mekanisme pembelajaran aktif dalam PBL, Taksonomi Bloom menjelaskan pengaktifan KBAT melalui tugas PBL, manakala Teori Renzulli menerangkan kesesuaian PBL dengan ciri kognitif PPB. Gabungan ketiga-tiga teori ini membentuk asas konseptual kajian bagi menilai persepsi, penilaian dan kompetensi KBAT dalam kalangan PPB melalui pendekatan PBL dalam kurikulum DIP.

Kaedah Kajian

Reka Bentuk Kajian

Kajian ini menggunakan reka bentuk kuantitatif berbentuk tinjauan, selaras dengan cadangan Creswell (2005), iaitu kaedah yang sesuai dilaksanakan untuk mendapatkan data berkaitan persepsi, penilaian dan kompetensi pelajar terhadap sesuatu fenomena. Reka bentuk ini dipilih untuk membolehkan penyelidik memperoleh gambaran menyeluruh tentang persepsi, penilaian, dan tahap kompetensi pelajar terhadap pendekatan pembelajaran yang dikaji.

Kaedah tinjauan amat sesuai digunakan apabila penyelidik ingin menilai pembolehubah yang bersifat psikometrik seperti sikap, pandangan, dan tahap penerimaan pelajar terhadap sesuatu intervensi. Justeru, kaedah ini dipilih kerana ia membolehkan penyelidik mengukur pembolehubah secara sistematik (Ismail, 2016), seterusnya menjelaskan hubungan asas antara pendekatan PBL dan pembangunan KBAT dalam kalangan pelajar. Data akan dapat dikumpul secara seragam daripada sampel yang besar, sekali gus meningkatkan kebolehpercayaan dan kesahan dapatan. Pendekatan ini juga bersesuaian dengan objektif kajian yang menilai konstruk psikometrik seperti persepsi dan penilaian pelajar secara kuantitatif dan terukur (Ab Hakim & Iksan, 2018).

Melalui reka bentuk ini, penyelidik dapat menjalankan analisis statistik seperti korelasi dan regresi bagi mengenal pasti pola dan kekuatan hubungan antara pembolehubah. Ini penting untuk memahami secara mendalam bagaimana pendekatan PBL menyumbang kepada pengukuhan KBAT dalam kalangan pelajar.

Populasi dan Sampel Kajian

Populasi kajian ini merangkumi pelajar Asas 3 dari Kolej PERMATA@Pintar Negara, UKM yang mengikuti aliran *Digital Innovator Programme* (DIP). Program ini memberi penekanan kepada pendekatan pembelajaran berasaskan teknologi digital, yang disepadukan secara sistematik dalam kurikulum melalui mata pelajaran Sains Komputer dan Teknousahawanan. Kedua-dua subjek ini berfungsi sebagai medium utama dalam memperkenalkan elemen inovasi digital dan pemikiran reka bentuk kepada pelajar sejak peringkat awal pengajian mereka.

Memandangkan saiz populasi adalah kecil, bersifat khusus serta mempunyai ciri-ciri yang seragam (homogen), kaedah persampelan menyeluruh (*census sampling*) telah digunakan. Seramai 46 orang pelajar yang terlibat secara langsung dalam sesi PBL yang dirancang dan dilaksanakan secara berstruktur sepanjang tahun akademik telah dipilih sebagai responden kajian.

Jadual 1: Taburan Responden Kajian Mengikut Jantina dan Umur

Demografi		N
Jantina	Lelaki	29
	Perempuan	17
Umur	14 tahun	17
	15 tahun	29

Pemilihan pelajar Asas 3 adalah signifikan kerana mereka berada di fasa pertengahan dalam program tiga tahun PPB, dan telah mengikuti modul DIP sejak tahun pertama pengajian (Asas 1). Oleh itu, mereka telah melalui pengalaman pembelajaran yang berterusan dan konsisten dalam konteks PBL, penyelesaian masalah, serta pelaksanaan projek digital secara kolaboratif. Pengalaman yang terkumpul ini menjadikan pelajar Asas 3 DIP sebagai kumpulan yang paling sesuai untuk menilai keberkesanan pendekatan PBL terhadap pembangunan KBAT dalam konteks pendidikan digital. Mereka bukan sahaja telah terdedah kepada pelbagai aktiviti berasaskan projek, malah telah membina asas yang kukuh dalam penggunaan teknologi sebagai alat pembelajaran dan inovasi. Justeru, dapatan daripada kumpulan ini dijangka dapat memberikan gambaran yang lebih tepat dan bermakna mengenai impak PBL terhadap pencapaian kognitif dan kecekapan pelajar dalam menyelesaikan masalah dunia sebenar secara kreatif dan kritis.

Konteks Pelaksanaan PBL

Di Kolej PERMATA@Pintar Negara, Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM), pendekatan PBL dilaksanakan secara sistematik dan formal melalui peruntukan masa khusus dalam jadual akademik pelajar. Sebanyak empat jam seminggu diperuntukkan secara eksplisit bagi pelaksanaan PBL dalam dua mata pelajaran teras, iaitu Sains Komputer dan Teknousahawanan. Kedua-dua subjek ini berfungsi sebagai medium utama untuk mengintegrasikan elemen teknologi digital, inovasi, dan penyelesaian masalah dalam konteks pembelajaran abad ke-21.

Pelaksanaan PBL di kolej ini berpandukan model berfasa yang merangkumi beberapa peringkat utama: (i) pengenalanpastian isu atau keperluan projek, (ii) perancangan dan reka bentuk penyelesaian, (iii) pembangunan artifak serta penyiasatan data, (iv) pembentangan hasil projek, dan (v) sesi refleksi serta penambahbaikan. Struktur berfasa ini membolehkan pelajar melalui proses pembelajaran yang progresif dan berasaskan pengalaman, selaras dengan prinsip-prinsip utama teori konstruktivisme.

Dalam pelaksanaan sesi PBL, pensyarah memainkan peranan sebagai fasilitator dan penyedia sokongan (*scaffolding provider*), bukan sekadar penyampai maklumat. Mereka membimbing pelajar dalam mengenal pasti masalah, merancang strategi penyelesaian, dan menggalakkan pemikiran kritis serta kolaboratif. Pelajar pula melaksanakan projek secara individu atau berkumpulan, bergantung kepada hasil pembelajaran yang ingin dicapai dan skop tugas yang diberikan. Konteks pelaksanaan ini mencerminkan ciri-ciri utama pembelajaran konstruktivis, iaitu pembelajaran yang berpusatkan pelajar, berasaskan pengalaman sebenar, dan menekankan pembinaan pengetahuan secara aktif melalui interaksi sosial dan refleksi sendiri.

Instrumen Kajian

Kajian ini menggunakan instrumen soal selidik secara dalam talian melalui platform *Google Form* sebagai kaedah utama pengumpulan data. Instrumen tersebut telah diadaptasi daripada kajian terdahulu oleh Yahya, Masdar, dan Samat (2020), yang membangunkan alat ukur bagi menilai persepsi, penilaian, dan kompetensi pelajar terhadap KBAT dalam konteks Pembelajaran Berasaskan Masalah (PBM). Namun, bagi memastikan kesesuaian dengan konteks kajian ini yang melibatkan pelajar PPB di Kolej PERMATA@Pintar Negara, instrumen tersebut telah diubah suai dari segi kandungan, istilah, dan struktur item.

Penyesuaian ini melibatkan beberapa aspek utama seperti yang diringkaskan di dalam Jadual 2. Antaranya termasuk pengurangan item demografi kepada maklumat asas (jantina dan umur), penukaran istilah “PBM” kepada “PBL” bagi menepati istilah rasmi yang digunakan di peringkat institusi, serta penggantian istilah “guru” kepada “pensyarah” bagi mencerminkan peranan sebenar fasilitator dalam konteks pendidikan tinggi. Selain itu, skala pengukuran juga telah ditingkatkan daripada empat kepada lima mata bagi memberikan lebih keanjalan dalam menangkap variasi respons pelajar.

Jadual 2: Perbandingan Kandungan Instrumen

Asal	Ubahsuai
Item Latar Belakang Responden (Jantina, Bangsa, Semester Pengajian, Sekolah, Lokasi Sekolah)	Item Demografi (Jantina dan Umur)
PBM	PBL
Guru	Pensyarah
4 Skala Persetujuan	5 Skala Persetujuan

Instrumen akhir mengandungi empat bahagian utama iaitu: Demografi, Bahagian A (Persepsi Pelajar PPB terhadap PBL), Bahagian B (Penilaian pelajar PPB terhadap PBL) dan Bahagian C (Kompetensi KBAT melalui pelaksanaan PBL).

Bagi setiap item, skala Likert lima mata digunakan (1 = sangat tidak setuju hingga 5 = sangat setuju). Pemilihan skala lima mata ini disokong oleh Sarstedt et al. (2014), yang menegaskan bahawa skala ini memberikan keseimbangan antara kepekaan pengukuran dan kemudahan interpretasi. Tambahan pula, Vagias (2006) menyatakan bahawa skala lima mata menawarkan simetri linguistik yang lebih baik dan mengurangkan kekeliruan responden, sekali gus meningkatkan kualiti data yang dikumpul.

Analisis Data

Analisis data dijalankan menggunakan perisian program *Statistical Package for Social Science* (SPSS) melibatkan analisis deskriptif dan inferensi seperti yang ditunjukkan dalam Jadual 3.

Jadual 3: Kaedah Analisis Data

Persoalan Kajian	Pendekatan	Kaedah Analisis
Apakah persepsi pelajar pintar dan berbakat terhadap kaedah PBL yang dijalankan di dalam kelas?	Kuantitatif (soal selidik)	Analisis deskriptif (SPSS) Skor Min
Apakah tahap penilaian pelajar pintar dan berbakat terhadap kaedah PBL yang dijalankan di dalam kelas?	Kuantitatif (soal selidik)	Analisis deskriptif (SPSS) Skor Min
Apakah tahap keberkesanan kaedah PBL dalam meningkatkan kompetensi kemahiran berfikir dalam kalangan pelajar pintar dan berbakat?	Kuantitatif (soal selidik)	Analisis deskriptif (SPSS) Skor Min
Adakah terdapat perbezaan antara pelajar lelaki dan perempuan terhadap kompetensi kemahiran berfikir dan kaedah PBL dalam kalangan pelajar pintar dan berbakat?	Kuantitatif (soal selidik)	Analisis inferensi (SPSS) Ujian- <i>t</i>

Jadual 4: Tafsiran Skala Min

Nilai Min	Interpretasi
1.00 – 1.80	Sangat Rendah
1.81 – 2.60	Rendah
2.61 – 3.40	Sederhana
3.41 – 4.20	Tinggi
4.21 – 5.00	Sangat Tinggi

Sumber: Tschannen-Moran, M. & Gareis, C.R. (2004)

Kajian Rintis

Satu kajian rintis telah dijalankan melibatkan 44 orang pelajar Asas 3 DIP bagi memastikan kesesuaian dan ketepatan instrumen yang digunakan. Hasil dapatan menunjukkan nilai Cronbach's Alpha yang sangat tinggi, iaitu 0.981 (rujuk Jadual 5), yang melepasi ambang minimum 0.70 seperti yang disarankan oleh Hair et al. (2010). Nilai ini menunjukkan bahawa item-item dalam instrumen mempunyai konsistensi dalaman yang sangat baik dan boleh dipercayai untuk digunakan dalam kajian sebenar.

Jadual 5: Nilai Cronbach's Alpha bagi Kebolehpercayaan Item Instrumen

Cronbach's Alpha	N of items
.981	42

Keputusan ini juga mencerminkan bahawa setiap konstruk dalam instrumen merangkumi persepsi, penilaian, dan kompetensi KBAT telah dirumus dengan jelas dan difahami secara konsisten oleh responden. Oleh itu, instrumen ini dianggap sah dan sesuai untuk digunakan dalam pengumpulan data bagi kajian utama.

Dapatan Kajian

Apakah Tahap Persepsi Pelajar Pintar Dan Berbakat Terhadap Kaedah PBL Yang Dijalankan Di Dalam Kelas?

Jadual 6 menunjukkan skor min bagi persepsi pelajar pintar dan berbakat terhadap kaedah PBL dan KBAT yang dijalankan di dalam kelas. Item ke-11 iaitu “*PBL memperbaiki hubungan interaksi dengan pensyarah / rakan dalam kelas*” (M=4.1304) menunjukkan min bagi skor yang tinggi, diikuti dengan item ke-1 iaitu “*Saya berasa seronok belajar menggunakan kaedah PBL*” (M=3.8913). Item ke-4 iaitu “*PBL mewujudkan daya saing semasa PdP dijalankan*” dan item ke-9 iaitu “*PBL membantu saya meningkatkan kemahiran berfikir secara kritis*” menunjukkan skor min yang sama (M=3.8478) dengan sisihan piawai yang berbeza. Manakala item ke-6 iaitu “*Saya lebih berkeyakinan selepas menggunakan kaedah PBL semasa berada di dalam kelas*” (M=3.5217) menunjukkan min bagi skor terendah.

Berdasarkan dapatan ini, kesemua item mengenai persepsi pelajar pintar dan berbakat mengenai pelaksanaan kaedah PBL dan kemahiran berfikir berada pada tahap tinggi. Ini menunjukkan pendekatan pembelajaran berasaskan projek mampu mewujudkan suasana yang positif untuk berinteraksi dan berkomunikasi di samping memberikan pengalaman pembelajaran yang menyeronokkan yang dapat meningkatkan kemahiran berfikir secara kritis dalam kalangan pelajar pintar dan berbakat.

Jadual 6: Tahap Persepsi Pelajar Pintar dan Berbakat Terhadap PBL

No	Item	Min	Sisihan Piawai	Tahap
1	Saya berasa seronok belajar menggunakan kaedah PBL	3.8913	.99394	Tinggi
2	Saya lebih mudah memahami pembelajaran di dalam kelas menggunakan PBL	3.8261	.92627	Tinggi
3	PBL membantu saya memperbaiki strategi pembelajaran dengan lebih berkesan	3.6739	.96734	Tinggi
4	PBL mewujudkan daya saing semasa PdP dijalankan	3.8478	.96534	Tinggi
5	Saya lebih bermotivasi untuk belajar menggunakan kaedah PBL	3.8261	.94996	Tinggi
6	Saya lebih berkeyakinan selepas menggunakan kaedah PBL semasa berada di dalam kelas	3.5217	1.0696	Tinggi
7	Saya lebih berani menjawab soalan yang diajukan oleh pensyarah / rakan semasa PdP dijalankan	3.6304	.87835	Tinggi

8	PBL membantu saya menyelesaikan masalah mengenai topik yang dibincangkan	3.7174	.95831	Tinggi
9	PBL membantu saya meningkatkan kemahiran berfikir secara kritis	3.8478	.98809	Tinggi
10	PBL membantu saya mendapat keputusan lebih baik dalam peperiksaan	3.7391	.95300	Tinggi
11	PBL memperbaiki hubungan interaksi dengan pensyarah / rakan dalam kelas	4.1304	.95705	Tinggi
Min keseluruhan		3.7865	.96430	Tinggi

Apakah Tahap Penilaian Pelajar Pintar Dan Berbakat Terhadap Aktiviti PBL Yang Dijalankan Di Dalam Kelas?

Jadual 7 menunjukkan tahap penilaian pelajar terhadap aktiviti pembelajaran berasaskan projek (PBL) yang dijalankan di dalam kelas. Tiga item menunjukkan skor min yang tertinggi iaitu “*Saya mampu menerima arahan dalam kumpulan PBL*” (M=4.1957), “*Saya tahu pembelajaran berasaskan projek (PBL)*” (M=4.0435) dan “*Saya mampu berkongsi maklumat seperti yang diminta oleh rakan/pensyarah*” (M=4.0435). Item ke-5 iaitu “*PBL memberikan saya maklumat dengan lebih cepat*” menunjukkan min skor yang terendah bagi dapatan ini.

Dapatan ini menunjukkan kesemua item penilaian terhadap aktiviti PBL oleh pelajar pintar dan berbakat berada pada tahap tinggi. Ini menunjukkan tahap kesediaan mereka dalam melaksanakan tugas berkumpulan dan keberanian mereka untuk berkongsi pendapat dan bertukar pandangan sesama ahli kumpulan dan pensyarah. Namun begitu, dapatan bagi min skor terendah menunjukkan kaedah PBL merupakan satu proses pembelajaran yang panjang terutamanya dalam mendapatkan sesuatu hasil yang diinginkan.

Jadual 7: Tahap Penilaian Pelajar Pintar dan Berbakat Terhadap PBL

No	Item	Min	Sisihan Piawai	Tahap
1	Saya tahu pembelajaran berasaskan projek (PBL)	4.0435	1.0319	Tinggi
2	Saya lebih memahami PdP yang dijalankan melalui PBL	3.8261	.94996	Tinggi
3	Saya mendapat maklumat yang lebih tepat melalui PBL	3.6957	.98589	Tinggi
4	PBL menarik minat saya untuk belajar	3.7391	1.0839	Tinggi
5	PBL memberikan saya maklumat dengan lebih cepat	3.5870	1.0236	Tinggi
6	Saya suka menggunakan bahan rujukan daripada pelbagai sumber di dalam kelas	3.9130	.98491	Tinggi
7	Saya mahir mencari maklumat	3.8913	.87504	Tinggi
8	Saya mampu menyampaikan maklumat dengan lebih berkesan	3.8696	.88465	Tinggi
9	Saya mampu berkongsi maklumat seperti yang diminta oleh rakan/pensyarah	4.0435	.72897	Tinggi
10	Pembelajaran berasaskan masalah (PBL) memudahkan saya untuk belajar	3.8696	.95705	Tinggi
11	Saya mampu memberi arahan dalam kumpulan PBL	3.8913	1.0589	Tinggi
12	Saya mampu menerima arahan dalam kumpulan PBL	4.1957	.88492	Tinggi
13	Saya mampu membantu ahli kumpulan untuk fokus kepada objektif pembelajaran	3.9783	.74503	Tinggi

14	Saya mampu memberi galakan kepada rakan sekelas ketika PBL dijalankan	3.8696	.85916	Tinggi
15	Saya mampu mewujudkan suasana yang selesa ketika aktiviti PBL dijalankan di dalam kelas	3.8478	.98809	Tinggi
16	Saya mampu memberi galakan kepada rakan mengambil bahagian dalam perbincangan berkumpulan	3.8913	.82269	Tinggi
Min keseluruhan		3.8845	.92904	Tinggi

Apakah Tahap Keberkesanan Kaedah PBL Dalam Meningkatkan Kompetensi Kemahiran Berfikir Dalam Kalangan Pelajar Pintar Dan Berbakat?

Jadual 8 menunjukkan tahap kompetensi kemahiran berfikir dalam kalangan pelajar pintar dan berbakat. Min bagi skor tertinggi ditunjukkan oleh item ke-3 iaitu “*Peralatan berteknologi membantu saya mengingat dengan cepat*” (M=4.2609), diikuti dengan item ke-5 iaitu “*Saya dapat membuat interpretasi dalam bentuk verbal/grafik*” (M=3.9348) dan item ke-7 iaitu “*Saya dapat mengaitkan ilmu yang dipelajari dengan kehidupan sebenar*” (M=3.8478) serta item ke-15 iaitu “*Saya dapat membuat keputusan yang sewajarnya*” (M=3.8478).

Selain itu, empat item menunjukkan skor min yang sama (M=3.8261) iaitu item ke-1 “*Saya dapat mengeluarkan idea yang bernas*”, item ke-2 “*Saya dapat mengingat kembali maklumat lepas untuk digabungkan dengan maklumat baru*”, item ke-11 “*Saya dapat merancang idea yang diperolehi untuk menyelesaikan masalah*”, dan item ke-14 “*Saya dapat menilai masalah yang timbul daripada pelbagai perspektif*”. Manakala item ke-10 iaitu “*Saya dapat membuat ramalan mengenai masalah yang dihadapi*” (M=3.6739) menunjukkan min bagi skor terendah bagi dapatan ini.

Berdasarkan jadual ini, kesemua item kompetensi kemahiran berfikir pelajar pintar dan berbakat melalui kaedah PBL berada pada tahap tinggi. Penggunaan alat peranti seperti komputer, komputer riba, telefon pintar dan sebagainya membantu meningkatkan keupayaan kognitif murid. Skor min yang tinggi bagi item ke-5 menunjukkan tahap keupayaan murid pintar dan berbakat berkaitan dengan jenis kecerdasan yang mereka miliki. Dapatan ini turut menunjukkan penguasaan pelajar pintar dan berbakat dari aspek menilai, mentafsir, membuat gambaran dan keputusan dalam menyelesaikan sesuatu permasalahan berada pada tahap tinggi.

Jadual 8: Tahap Kompetensi Kemahiran Berfikir Melalui PBL

No	Item	Min	Sisihan Piawai	Tahap
1	Saya dapat mengeluarkan idea yang bernas	3.8261	.87697	Tinggi
2	Saya dapat mengingat kembali maklumat lepas untuk digabungkan dengan maklumat baru	3.8261	.94996	Tinggi
3	Peralatan berteknologi membantu saya mengingat dengan cepat	4.2609	.77272	Sangat Tinggi
4	Saya dapat menterjemah konsep dalam perkataan yang lebih mudah difahami	3.7174	.86057	Tinggi
5	Saya dapat membuat interpretasi dalam bentuk verbal/grafik	3.9348	.82737	Tinggi
6	Saya dapat memberi kritikan/komen menghasilkan idea yang baik	3.7391	.92939	Tinggi

7	Saya dapat mengaitkan ilmu yang dipelajari dengan kehidupan sebenar	3.8478	.84241	Tinggi
8	Saya dapat membuat ilustrasi mengenai ilmu yang dipelajari dalam kehidupan sebenar	3.7391	.90516	Tinggi
9	Saya dapat mengasingkan idea yang diperolehi untuk dijadikan maklumat lebih mudah difahami	3.7174	.77926	Tinggi
10	Saya dapat membuat ramalan mengenai masalah yang dihadapi	3.6739	.89578	Tinggi
11	Saya dapat merancang idea yang diperolehi untuk menyelesaikan masalah	3.8261	.87697	Tinggi
12	Saya dapat mencantumkan idea yang diperolehi untuk menyelesaikan masalah	3.7174	.88602	Tinggi
13	Saya dapat membuat rumusan untuk menyelesaikan masalah	3.6957	1.0513	Tinggi
14	Saya dapat menilai masalah yang timbul daripada pelbagai perspektif	3.8261	.87697	Tinggi
15	Saya dapat membuat keputusan yang sewajarnya	3.8478	.78789	Tinggi
Min keseluruhan		3.8130	.87458	Tinggi

Adakah Terdapat Perbezaan Antara Pelajar Lelaki Dan Perempuan Terhadap Kompetensi Kemahiran Berfikir Dan Kaedah PBL Dalam Kalangan Pelajar Pintar Dan Berbakat?

Persoalan kajian yang keempat cuba melihat hipotesis kajian seperti berikut.

H_0 = Tidak terdapat perbezaan yang signifikan bagi kompetensi kemahiran berfikir dan kaedah PBL antara jantina dalam kalangan pelajar pintar dan berbakat.

Jadul 9 menunjukkan nilai varians bagi kedua-dua sampel (jantina) adalah sama ($F=0.037$, $p=0.848$). Dapatan ujian- t menunjukkan nilai- t bagi perbandingan kompetensi kemahiran berfikir dan kaedah PBL antara jantina ialah $t=-1.464$ dan tahap signifikan $p=0.150$ ($p>0.05$). Oleh itu, hipotesis nul (H_0) diterima di mana tidak terdapat perbezaan yang signifikan bagi kompetensi kemahiran berfikir dan kaedah PBL dalam kalangan pelajar pintar dan berbakat antara pelajar lelaki dan perempuan. Pelajar lelaki merekodkan kompetensi kemahiran berfikir yang lebih rendah ($M=3.6931$, $SD=0.71261$) berbanding pelajar perempuan ($M=4.0059$, $SD=0.67590$).

Jadual 9: Kompetensi Kemahiran Berfikir dan Kaedah PBL Mengikut Jantina

Group Statistics					
	Jantina	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Kompetensi kemahiran berfikir dan kaedah PBL	Lelaki	29	3.6931	.71261	.13233
	Perempuan	17	4.0059	.67590	.16393
Independent Sample Test					
Levene's Test for Equality of Variance			t-test for Equality of Means		

	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Equal variances assumed	.037	.848	-1.464	44	.150	-.31278	.21366	-.74339	.11783
Equal variances not assumed			-1.485	35.123	.147	-.31278	.21067	-.74042	.11486

Perbincangan

Persepsi PPB terhadap pendekatan PBL

Dapatan kajian menunjukkan bahawa PPB mempunyai persepsi yang positif terhadap pelaksanaan PBL, khususnya dari aspek interaksi, komunikasi, motivasi intrinsik serta kerjasama dalam kerja berkumpulan. Item tertinggi, “*PBL memperbaiki hubungan interaksi dengan pensyarah / rakan dalam kelas*” (M=4.1304), menunjukkan bahawa struktur PBL yang menekankan kolaborasi dan komunikasi menyokong perkembangan sosial PPB, yang lebih responsif terhadap persikataran pembelajaran yang berkonsepkan inkuiri dan penerokaan.

Dapatan ini menyokong kajian Romadhon et al. (2023) yang melaporkan peningkatan penglibatan pelajar melalui aktiviti penyampaian idea, pembentangan projek, serta kerjasama aktiviti berkumpulan. Pendekatan PBL menyediakan konteks autentik yang sesuai dengan gaya pembelajaran PPB yang mempunyai kecenderungan intelektual tinggi dan minat untuk meneroka konsep baharu. Ini selaras dengan ciri-ciri berdasarkan Teori Renzulli – iaitu tahap kreativiti tinggi, komitmen mendalam dan minat terhadap tugas mencabar.

Selain itu, dapatan kajian Kunicina et al. (2024) dan Cooper & Kotys-Schwartz (2022) turut menunjukkan bahawa aktiviti projek sebenar dapat meningkatkan motivasi pelajar, seiring dengan hasil kajian menerusi item “*Saya berasa seronok belajar menggunakan kaedah PBL*” (M=3.8913) yang turut mencatatkan nilai tinggi.

Penilaian PPB terhadap Kaedah PBL

Penilaian PPB terhadap pelaksanaan PBL juga berada pada tahap tinggi. Item tertinggi “*Saya mampu menerima arahan dalam kumpulan PBL*” (M=4.1957) menunjukkan keberkesanan dinamika kerja berpasukan dalam kalangan PPB. Walaupun PPB sering digambarkan sebagai pelajar berdikari, dapatan ini menunjukkan bahawa mereka boleh bekerjasama dengan baik untuk melengkapkan tugas.

Dapatan ini mengesahkan penemuan Iscioglu & Kale (2010), Quesada-Lopez & Martinez (2019) dan Saavedra & Rapaport (2024), yang menegaskan bahawa PBL mengembangkan kemahiran insaniah seperti rundingan, komunikasi dan penyelesaian masalah. PPB sering menunjukkan kebolehan metakognitif tinggi; maka, mereka lebih mudah menyesuaikan diri dengan tugas yang melibatkan koordinasi kerja dan refleksi.

Namun, skor min yang rendah bagi item “*PBL memberikan saya maklumat dengan lebih cepat*” menunjukkan kelemahan struktur PBL dari sudut masa dan keperluan sumber. Ini selaras dengan Larsen (2025), yang menyatakan bahawa PBL merupakan pendekatan yang

memerlukan sumber yang banyak, di mana guru dan pelajar perlu meluangkan masa serta memberikan komitmen usaha yang tinggi.

Kompetensi KBAT melalui Pendekatan PBL

Dapatan menunjukkan kompetensi KBAT pelajar pintar berbakat (PPB) berada pada tahap tinggi, khususnya dari aspek interpretasi, aplikasi konsep, penaakulan dan membuat keputusan. Item tertinggi "*Peralatan berteknologi membantu saya mengingat dengan cepat*" ($M=4.2609$) menunjukkan bahawa integrasi teknologi – berdasarkan konteks DIP – menyokong Pembangunan KBAT melalui pembelajaran aktif berasaskan teknologi digital.

Penemuan ini sejajar dengan kajian oleh Yu et al. (2020) dan Muntanga (2024), yang menunjukkan bahawa tugas projek yang mensimulasikan masalah dunia sebenar memperkukuh keupayaan pelajar mengaplikasikan konsep secara praktikal. Bagi PPB, tugas seperti ini dilihat relevan kerana mereka mempunyai kecenderungan untuk berfikir secara analitis dan mencari makna dalam tugas kompleks.

Selain itu, hubungan antara PBL dan KBAT selari dengan prinsip Dewey (Maida, 2011) iaitu bahawa pengalaman autentik memupuk penaakulan mendalam. Bagi PPB, PBL menyediakan persekitaran ideal untuk menyepadukan pemikiran aras tinggi dalam konteks tindakan sebenar.

Kompetensi KBAT mengikut Jantina PPB

Ujian- t menunjukkan tiada perbezaan signifikan antara pelajar lelaki dan perempuan ($t=-1.464$, $p=0.150$, $p>0.05$). Walaupun terdapat perbezaan kecil pada nilai min, kesannya tidak signifikan secara statistik. PPB dipilih berdasarkan kriteria kecerdasan dan potensi kreatif yang tinggi. Homogeniti kognitif ini menyebabkan perbezaan jantina menjadi tidak ketara dalam konstruksi KBAT. Selain itu, aktiviti projek menuntut kemahiran analitis, kreativiti dan penaakulan – dimensi yang tidak dipengaruhi secara langsung oleh jantina, selari dengan dapatan oleh Santos et al. (2025) dalam kursus pengkomputeran. PPB juga lazimnya mempunyai motivasi dalaman terhadap projek dan tugas berasaskan penerokaan. Motivasi ini mengatasi faktor variasi jantina, menghasilkan skor KBAT yang hampir serupa.

Walau bagaimanapun, dapatan kualitatif daripada kajian luar (Fowler & Su, 2018; Hirshfield & Chachra, 2019) menunjukkan terdapat perbezaan dalam jenis peranan yang diambil oleh pelajar – perempuan cenderung mengambil peranan pengurusan, manakala lelaki lebih bersifat teknikal. Walaupun ia tidak mempengaruhi KBAT secara signifikan, faktor ini boleh mempengaruhi pengalaman pembelajaran.

Kesimpulan

Kajian ini memberikan bukti empirikal yang jelas bahawa PBL merupakan pendekatan pedagogi yang berkesan untuk meningkatkan persepsi, penilaian dan kompetensi KBAT dalam kalangan PPB. Secara keseluruhan, dapatan kajian menunjukkan bahawa PBL mewujudkan persekitaran pembelajaran yang autentik, kolaboratif dan mencabar – ciri penting dalam memenuhi keperluan kognitif PPB yang mempunyai kecenderungan analitis, kreativiti tinggi dan motivasi intrinsik dalam tugas kompleks.

Dari segi persepsi dan penilaian, PPB menunjukkan penerimaan yang kuat terhadap PBL, khususnya melalui peningkatan interaksi, komunikasi, motivasi dan kerjasama. Hal ini mengesahkan bahawa struktur PBL selari dengan prinsip konstruktivisme yang menekankan

pembelajaran aktif, pengalaman autentik dan pembentukan pengetahuan secara sosial. Dapatan ini turut membuktikan bahawa PPB mampu menyesuaikan diri dengan tugas yang bersifat terbuka serta berasaskan masalah sebenar, selari dengan keperluan pembelajaran mereka menuntut aktiviti intelektual lebih tinggi.

Seterusnya, kompetensi KBAT yang tinggi dalam kalangan PPB menunjukkan bahawa PBL dapat mengaktifkan proses kognitif tahap tinggi seperti analisis, sintesis, penilaian dan membuat keputusan. Tugas projek serta penggunaan teknologi dalam konteks kurikulum DIP didapati memperkukuh keupayaan pelajar membuat perkaitan antara konsep teori dengan situasi dunia sebenar. Ini menyokong asas Taksonomi Bloom yang menempatkan KBAT sebagai hasil pembelajaran tahap tertinggi dan menunjukkan keselarasan antara reka bentuk PBL dan hasil pembelajaran yang ingin dicapai.

Kajian ini turut menegaskan bahawa tiada perbezaan signifikan antara jantina bagi kompetensi KBAT menerusi pelaksanaan PBL. Hal ini memberi indikasi bahawa pendekatan ini bersifat inklusif dan adil, serta mampu menyokong pencapaian pelajar tanpa dipengaruhi faktor demografi. Homogeniti dari aspek kecerdasan dan profil PPB turut menjelaskan punca variasi jantina tidak memberikan kesan statistik yang ketara terhadap KBAT.

Sumbangan utama kajian ini ialah pengukuhan pemahaman empirikal mengenai keberkesanan PBL dalam konteks PPB. Kajian ini mengisi jurang penyelidikan berkaitan PBL dan KBAT dalam konteks pendidikan digital PPB, seterusnya menyokong pembinaan reka bentuk pedagogi yang lebih responsif terhadap keperluan pelajar yang memiliki kecerdasan intelektual tinggi. Dapatan kajian turut memberikan asas kukuh untuk memurnikan strategi pengajaran dan reka bentuk kurikulum dalam program STEM dan digital yang berasaskan projek.

Walaupun kajian ini memberikan gambaran yang kukuh, batasanannya termasuk saiz sampel yang terhad dan penekanan kepada pelaporan sendiri. Kajian masa hadapan dicadangkan untuk menilai keberkesanan PBL secara longitudinal, meneroka pelbagai reka bentuk projek dalam pendidikan PPB, serta mengkaji faktor – faktor lain seperti dinamika kumpulan, peranan pendidik, dan tahap integrasi teknologi.

Secara keseluruhannya, kajian ini menegaskan bahawa PBL merupakan strategi pedagogi yang kukuh dan inklusif untuk memaksimumkan potensi KBAT dalam kalangan PPB, selaras dengan aspirasi pendidikan abad ke-21 dan agenda transformasi pendidikan digital negara.

Penghargaan

Penulis merakamkan setinggi-tinggi penghargaan kepada Malaysia Digital Economy Corporation (MDEC) dan Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM) atas usaha mewujudkan aliran Digital Innovator Programme (DIP) yang menjadi asas pelaksanaan kajian ini. Ucapan terima kasih turut ditujukan kepada para pelajar Asas 3 DIP yang telah memberikan kerjasama, serta semua pihak yang membantu secara langsung atau tidak langsung sepanjang penyelidikan ini dijalankan.

Rujukan

- Ab Hakim, N. A., & Ikhsan, Z. (2018). Pengetahuan, kemahiran pelaksanaan dan sikap guru terhadap pembelajaran berasaskan masalah (PBM) dalam mata pelajaran Sains. *Seminar Antarabangsa Isu-Isu Pendidikan (ISPEN2018)*, 5, 72-82.
- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (Eds.). (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. Longman.
- Aziz, A., & Andin, C. (2018). Penggunaan strategi pembelajaran koperatif untuk meningkatkan tahap kemahiran berfikir aras tinggi pelajar. *Jurnal Pendidikan Malaysia*, 43(1), 1-9.
- Bahagian Teknologi Pendidikan. (n.d.). *Portal Rasmi Kementerian Pendidikan: Teknologi Pendidikan*. Retrieved August 22, 2025, from <https://www.moe.gov.my/teknologi-pendidikan>
- Baldacchino, J. (2013). Growing socially. In *John Dewey: Liberty and the Pedagogy of Disposition* (pp. 47-59). Dordrecht: Springer Netherlands.
- Barak, M. (2017). Science teacher education in the twenty-first century: A pedagogical framework for technology-integrated social constructivism. *Research in Science Education*, 47(2), 283-303.
- Chai, C. S., Deng, F., & Tsai, P. S. (2019). The role of epistemic beliefs in students' motivation and learning with digital technologies. *Computers & Education*, 133, 43-57.
- Cooper, L., & Kotys-Schwartz, D. (2022). Designing the project-based learning experience using motivation theory. In *2022 ASEE Annual Conference & Exposition*. ASEE.
- Creswell, J. W. (2005). *Educational research: Planning, conducting and evaluating quantitative* (Vol. 7). Prentice Hall Upper Saddle River, NJ.
- dos Santos, P. F., de Barros, V. A. M., Paiva, H. M., & Santoro, F. M. (2025). Gender and socioeconomic influences on academic performance in Pbl Computing Education. In *2025 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)* (pp. 1-5). IEEE.
- Du, X., & Han, J. (2016). A literature review on the definition and process of project-based learning and other relative studies. *Creative Education*, 07(07), 1079-1083. doi:10.4236/ce.2016.77112
- Facione, P. A. (2015). *Critical thinking: What it is and why it counts*. Insight Assessment.
- Fowler, R. R., & Su, M. P. (2018). Gendered risks of team-based learning: A model of inequitable task allocation in project-based learning. *IEEE Transactions on Education*, 61(4), 312-318.
- Guan, J. Y., & Ahmad, A. (2024). Kesediaan guru terhadap pelaksanaan pembelajaran berasaskan projek mod teradun dalam mata pelajaran Sejarah. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities*, 9(9), e002991. doi:10.47405/mjssh.v9i9.2991
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2010). *Multivariate Data Analysis* (7th ed.). Pearson Education.
- Hirshfield, L. J., & Chachra, D. (2019). Comparing the Impact of Project Experiences across the Engineering Curriculum. *International Journal of Research in Education and Science*, 5(2), 468-487.
- Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-based learning: What and how do students learn? *Educational Psychology Review*, 16(3), 235-266.
- Ibrahim, T.N., Hussin, Z., & Abd Razak, A. Z. (2024). Pengurusan bakat pelajar sekolah untuk kemenjadian insan: keperluan dan cabaran. *JuKu: Jurnal Kurikulum & Pengajaran Asia Pasifik*, 12(2), 28-41.
- Indrawan, E., Jalinus, N., & Syahril, S. (2020). Project based learning in vocational technology education study of literature. *International Journal of Science and Technology Research*, 9(2), 2821-2825.

- Isa, N. I. M. M., & Abdullah, M. S. H. (2013). Pembelajaran berasaskan projek: Takrifan, teori dan perbandingannya dengan pembelajaran berasaskan masalah. *CREAM – Current Research in Malaysia*, 2(1), 181-194.
- Iscioglu, E., & Kale, I. (2010). An assessment of project based learning (PBL) environment based on the perceptions of students: A short course case study on circuit design for VLSI. *International Journal of Engineering Education*, 26(3).
- Ismail, R. (2016). *Metodologi penyelidikan teori dan praktis*. Universiti Kebangsaan Malaysia, Selangor.
- Jalil, N. A. A., & Siew, N. M. (2022). Kesahan dan kebolehpercayaan instrument pembelajaran abad ke-21 guru matematik sekolah menengah menggunakan Model Pengukuran Rasch. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH)*, 7(3), e001319.
- Jang, S. (2022). Case analysis of overseas countries in project-based learning for vocational education and workforce development. *International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering*, 12(4), 78-85.
- Jumaat, N. F., Tasir, Z., Halim, N. D. A., & Ashari, Z. M. (2017). Project-Based Learning from constructivism point of view. *Advanced Science Letters*, 23(8), 7904-7906. doi:10.1166/asl.2017.9605
- Kementerian Pendidikan Malaysia. (2014). *Buku dasar elemen kemahiran berfikir aras tinggi (Pedagogi)*. Putrajaya: Bahagian Pembangunan Kurikulum.
- Kementerian Pendidikan Malaysia. (2013). *Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia 2013–2025*. Putrajaya: KPM.
- Kizkapan, O., & Bektas, O. (2017). The effect of project based learning on seventh grade students' academic achievement. *International Journal of Instruction*, 10(1), 37-54.
- Kunicina, N., Utesevs, I., Caiko, J., & Grants, R. (2024). Enhancing electrical engineering education through project-based learning. In *2024 IEEE 65th International Scientific Conference on Power and Electrical Engineering of Riga Technical University (RTUCON)* (pp. 1-6). IEEE.
- Kunyo, R., & Mohammad Yasin, R. (2021). Sikap dan motivasi pelajar terhadap kemahiran berfikir aras tinggi dalam pembelajaran Bahasa Iban. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities*, 6(6), 60-72.
- Larsen, I. B. (2025). Project-based learning in business and management education: A scoping review and research agenda. *The International Journal of Management Education*, 23(2), 101-159.
- Laverty, M. J. (2019). Thinking my way back to you: John Dewey on the communication and formation of concepts. In *John Dewey's Democracy and Education in an Era of Globalization* (pp. 53-69). Routledge.
- Leng, W. G., Abdul Kadir, S., & Jusoh, R. (2020). The relationship between self-efficacy with higher order thinking skills (HOTS) among accounting students. *International Journal of Academic Research in Business & Social Sciences*, 10(11), 697-707.
- Lewis, A., & Smith, D. (1993). Defining higher order thinking. *Theory into practice*, 32(3), 131-137.
- Maida, C. A. (2011). Project-based learning: A critical pedagogy for the twenty-first century. *Policy Futures in Education*, 9(6), 759-768. doi:10.2304/pfie.2011.9.6.759
- Mat Nor, M. N. A., Kamarudin, N., Abdul Manaf, U. K., & Mohd Puad. M. H. (2017). Penerapan kemahiran berfikir aras tinggi (KBAT) dalam kurikulum Reka Bentuk dan Teknologi (RBT) sekolah rendah. *International Journal of Education and Training*, 3(2), 1-7.

- Musa, M., & Meor Samsudin, W. N. A. (2021). Implementasi kemahiran berfikir aras tinggi (KBAT) Matematik: Adakah suatu realiti? *Jurnal Sains Malaysian*, 50(9), 2781-2790.
- Mutanga, M. B. (2024). Students' perspectives and experiences in project-based learning: A qualitative study. *Trends in Higher Education*, 3(4), 903-911. doi:10.3390/higheredu3040052
- Othman, M. S., Mohd Jamil, M. R., Mohamed Hanapi, M. H., Setambah, M. A. B., & Shafeei, K. (2020). Pengaruh komponen bahasa terhadap pelaksanaan pengajaran guru Bahasa Arab (GPI) dalam mengintegrasikan kemahiran berfikir aras tinggi (KBAT). *E-Jurnal Bahasa Dan Linguistik*, 4(1), 1-15. doi:10.53840/ejbl.v4i1.94
- Quesada-Lopez, C., & Martinez, A. (2019). Implementation of project based learning: lessons learned. In *2019 XLV Latin American Computing Conference (CLEI)* (pp. 1-10). IEEE.
- Rehman, S. U. (2023). Trends and challenges of project-based learning in computer science and engineering education. In *Proceedings of the 15th International Conference on Education Technology and Computers* (pp. 397-403).
- Renzulli, J. S., & Reis, S. M. (2014). The three-ring conception of giftedness: A developmental model for promoting creative productivity. In S. M. Reis (Ed.), *Reflections on gifted education* (pp. 55-86). Prufrock Press.
- Romadhon, D. R., Rahiem, M. D., Faeruz, R., Mulyah, E., & Wulansari, N. F. (2023). Enhancing student engagement in computational physics through project-based learning: An exploration of VBA Physics simulation. In *2023 11th International Conference on Cyber and IT Service Management (CITSM)* (pp. 1-6). IEEE.
- Saavedra, A. R., & Rapaport, A. (2024). Key lessons from research about project-based teaching and learning. *Phi Delta Kappan*, 105(5), 19-25.
- Sarstedt, M., Ringle, C.M., Smith, D., Reams, R., & Hair Jr, J.F. (2014). Partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM): A useful tool for family business researchers. *Journal of Family Business Strategy*, 5(1), 105-115.
- Savery, J. R. (2015). Overview of problem-based learning: Definitions and distinctions. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 1(1), 9-20.
- Shakir, S. A., & Mohd Ali. M. A. (2021). Gifted education in Malaysia: A promising tomorrow. *Vietnam Journal of Educational Sciences*, 17(1), 75.
- Ting, C. W., Surat, S., & Rahman, S. (2022). Tahap efikasi sendiri dan penguasaan kemahiran berfikir aras tinggi (KBAT) dalam kalangan murid. *Jurnal Dunia Pendidikan*, 4(4), 318-333.
- Tomei, L.A. (2005). Taxonomy for the technology domain. In *Taxonomy for the Technology Domain* (pp. 89-108). IGI Global.
- Vagias, W. M. (2006). *Likert-type scale response anchors*. Clemson International Institute for Tourism & Research Development, Department of Parks, Recreation and Tourism Management. Clemson University.
- Wan Rashid, W. H., Che Kob, C. G., & Abdullah. A. S. (2020). Keberkesanan pembelajaran berasaskan projek terhadap motivasi intrinsik dalam subjek projek tahun akhir 1 (PTA1) di Kolej Vokasional Slim River. *International Journal of Education, Psychology and Counselling (IJEPC)*, 5(34), 197-211.
- Yahya, M. S. S., Masdar, N. F., & Samat, N. (2020). Tahap persepsi, penilaian dan kompetensi pembelajaran berasaskan masalah (PBM) dan kemahiran berfikir aras tinggi (KBAT) dalam kalangan pelajar tingkatan enam di daerah Pontian. *Jurnal Perspektif*, 12(2), 29-41.

Yu, Y., Cheng, Q. S., & Barik, R. (2020). Implementation of project-based learning in teaching an antenna and wave propagation course. In *2020 IEEE International Conference on Teaching, Assessment, and Learning for Engineering (TALE)* (pp. 698-703). IEEE.