

Keberkesanan Project-Based Learning (PBL) dalam Meningkatkan Penguasaan Pengaturcaraan

Salehah binti Omar & Siti Nur Thazliah binti Mohd. Thazali
Jabatan Teknologi Maklumat dan Komunikasi, Politeknik Sultan Abdul Halim Mu'adzam Shah
salehah.omar@polimas.edu.my

Abstrak: Pengajaran pengaturcaraan sering menjadi cabaran dalam pendidikan teknologi maklumat, khususnya apabila pelajar sukar mengaplikasikan konsep teori kepada pembangunan aplikasi sebenar. Kajian tindakan ini bertujuan untuk menilai keberkesanan pendekatan Project-Based Learning (PBL) dalam meningkatkan penguasaan pelajar terhadap pengaturcaraan. Pendekatan ini melibatkan pelajar dalam pembangunan projek aplikasi mini yang menggabungkan antara muka pengguna (GUI) dan sambungan pangkalan data, dengan fokus khusus pada bahasa pengaturcaraan Python. Kajian ini dilaksanakan secara berfasa melalui perancangan, pelaksanaan, pemerhatian dan refleksi, melibatkan pembangunan projek mini oleh pelajar semester empat. Instrumen kajian merangkumi ujian pra dan pasca, rubrik penilaian, serta borang refleksi. Dapatan menunjukkan peningkatan signifikan dalam pemahaman konsep, kemahiran teknikal, serta motivasi dan keyakinan pelajar. Dapatan kajian ini diharapkan dapat menyumbang kepada peningkatan strategi pengajaran yang lebih efektif dalam bidang pengaturcaraan dan pembangunan perisian.

Kata kunci: *Project-Based Learning (PBL), pengaturcaraan Python, pembelajaran aktif, GUI, pangkalan data*

1.0 PENDAHULUAN

Pengaturcaraan merupakan tunjang kepada pendidikan sains komputer dan kejuruteraan perisian. Walau bagaimanapun, ramai pelajar mengalami kesukaran untuk memahami konsep logik pengaturcaraan dan mengaplikasikannya dalam pembinaan aplikasi sebenar (Omeh, 2021). Cabaran ini menjadi lebih ketara apabila pengaturcaraan melibatkan pembinaan *Graphical User Interface* (GUI) dan pengurusan pangkalan data — elemen penting dalam aplikasi moden.

Dalam usaha menangani cabaran ini, pendekatan *Project-Based Learning* (PBL) telah dikenalpasti sebagai satu strategi pedagogi yang efektif. PBL menekankan kepada penyelesaian masalah sebenar melalui penghasilan produk atau aplikasi, sekali gus meningkatkan penglibatan dan motivasi pelajar (Lu & Singh, 2023). Menurut Abdull Jabbar dan Abd Halim (2024), pelaksanaan PBL dengan integrasi teknologi telah menunjukkan peningkatan skor purata pelajar dalam subjek pengaturcaraan sebanyak 17.5%, sekaligus membuktikan keberkesanannya.

Kajian ini dijalankan bagi menilai keberkesanan pendekatan PBL dalam kursus pengaturcaraan Python, khususnya dalam pembangunan aplikasi yang melibatkan GUI dan sambungan kepada pangkalan data MYSQL. Kajian tindakan ini memberi tumpuan kepada perubahan dalam penguasaan pelajar dari segi pemahaman konsep, kecekapan teknikal, serta tahap keyakinan mereka dalam melaksanakan tugas berbentuk projek.

2.0 TINJAUAN LITERATUR

Dalam dekad terakhir, pendekatan *Project-Based Learning* telah menunjukkan keberkesanan yang ketara dalam meningkatkan pencapaian pelajar dalam bidang pengaturcaraan. Kajian oleh Abdull Jabbar dan Abd Halim (2024) mendapati bahawa pelajar yang mengikuti pengajaran berasaskan projek

menunjukkan peningkatan skor purata sebanyak 17.5% dalam kursus pengaturcaraan Python apabila teknologi terkini seperti GUI dan pangkalan data diintegrasikan dalam tugas mereka. Kajian ini juga menekankan bahawa pelajar lebih bermotivasi apabila diberi peluang untuk membangunkan aplikasi sebenar.

Menurut Lu dan Singh (2023), *Project-Based Learning* bukan sahaja meningkatkan pencapaian akademik tetapi juga menggalakkan pemikiran kritikal, kerjasama, dan penyelesaian masalah secara praktikal. Dalam kajian sistematik mereka, didapati bahawa pelajar yang didedahkan kepada persekitaran pembelajaran berasaskan projek lebih memahami konsep asas pengaturcaraan berbanding dengan kaedah pengajaran tradisional.

Tambahan pula, kajian oleh Omeh (2021) menunjukkan bahawa pelajar yang belajar pengaturcaraan melalui pendekatan inovatif seperti PBL mencapai skor yang lebih tinggi dalam ujian pasca dan mengekalkan kefahaman jangka panjang dengan lebih baik berbanding pelajar yang mengikuti kaedah kuliah konvensional.

Dalam konteks pembangunan aplikasi dengan GUI dan sambungan pangkalan data, Palahan (2025) menunjukkan bahawa pelajar yang membangunkan aplikasi Python dalam persekitaran berasaskan projek bukan sahaja meningkatkan kemahiran teknikal, tetapi juga membina keyakinan dalam membentangkan dan mempertahankan penyelesaian mereka secara berstruktur. Secara keseluruhan, tinjauan ini menyokong pelaksanaan PBL sebagai kaedah berkesan dalam pengajaran pengaturcaraan, terutamanya dalam penggabungan aspek praktikal seperti GUI dan pangkalan data yang mencerminkan keperluan industri sebenar.

3.0 METODOLOGI

Kajian ini menggunakan pendekatan Kajian Tindakan (Action Research) dengan gabungan kaedah kuantitatif dan kualitatif untuk menilai keberkesanan pembelajaran berasaskan projek dalam pengajaran pengaturcaraan Python yang melibatkan pembangunan GUI dan pangkalan data.

3.1 Reka Bentuk Kajian

Pelaksanaan PBL dijalankan ke atas sekumpulan pelajar semester 4 dalam kursus pengaturcaraan Python selama dua minggu. Pelajar diberikan tugas projek untuk membina aplikasi menggunakan Python dengan modul Tkinter untuk GUI dan SQLite untuk pengurusan pangkalan data.

3.2 Instrumen Kajian

- **Ujian Pra dan Pasca:** Ujian bertulis yang mengandungi soalan berkaitan konsep pengaturcaraan Python, GUI, dan pangkalan data diberikan sebelum dan selepas pelaksanaan PBL untuk mengukur peningkatan penguasaan pelajar.
- **Soal Selidik Maklum Balas Pelajar:** Borang soal selidik untuk mengumpul pandangan pelajar tentang pengalaman pembelajaran dan cabaran yang dihadapi.
- **Pemerhatian:** Pensyarah memerhati tahap penglibatan dan interaksi pelajar sepanjang projek.

3.3 Prosedur Kajian

- **Perancangan (Plan):** Merancang pelaksanaan PBL, menyediakan ujian pra dan pasca, serta soal selidik.
- **Pelaksanaan (Act):** Melaksanakan PBL dalam kelas.
- **Pemerhatian (Observe):** Mengumpul data ujian dan soal selidik serta pemerhatian.
- **Refleksi (Reflect):** Menganalisis data dan merumuskan hasil kajian.

3.4 Analisis Data

- **Data kuantitatif** dianalisis menggunakan ujian t berpasangan (*paired sample t-test*) untuk menilai perbezaan skor ujian pra dan pasca.
- **Data kualitatif** dianalisis secara tematik bagi mendapatkan gambaran pengalaman pelajar sepanjang pelaksanaan PBL.

4.0 ANALISIS DAN DAPATAN

Kajian ini melibatkan seramai 28 orang pelajar semester 4 yang mengikuti kursus pengaturcaraan Python. Bagi menilai keberkesanan pendekatan Project-Based Learning (PBL), ujian pra dan pasca telah dilaksanakan, disusuli dengan penilaian projek pelajar melalui rubrik, dan analisis refleksi pelajar terhadap pengalaman mereka.

4.1 Analisis Ujian Pra dan Pasca

Keputusan ujian menunjukkan peningkatan yang ketara dalam pencapaian pelajar selepas pelaksanaan PBL. Purata skor meningkat daripada 54.64% kepada 71.86%, dengan peningkatan purata sebanyak 31.87%.

Jadual 1: Perbandingan Skor Ujian Pra dan Pasca

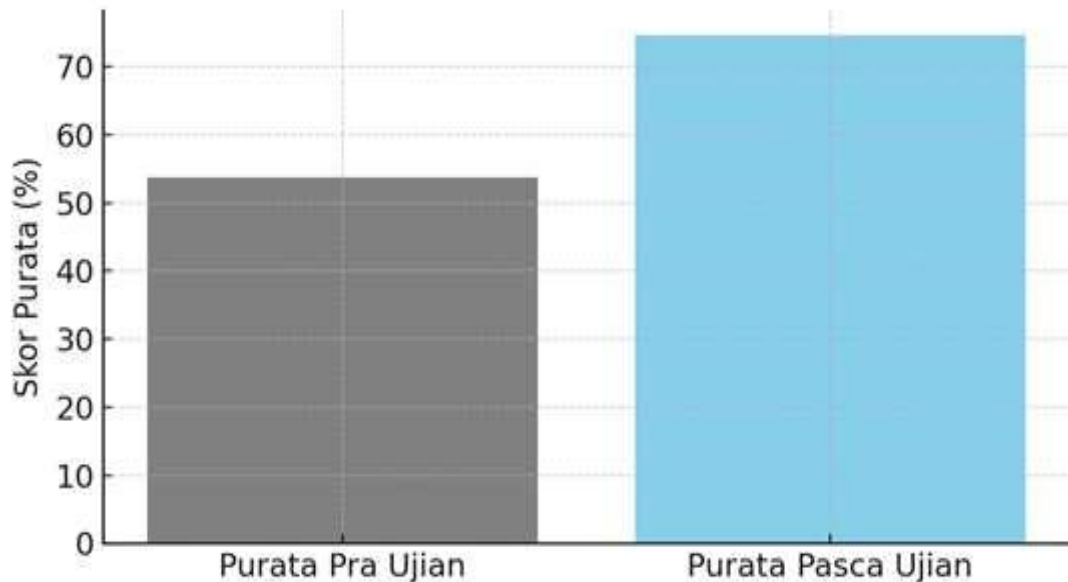
Pelajar	Skor Pra (%)	Skor Pasca (%)	Peningkatan (%)
Pelajar 1	53	75	41.51
Pelajar 2	60	80	33.33
Pelajar 3	52	72	38.46
Pelajar 4	49	69	40.82
Pelajar 5	55	77	40.00

Rajah 1 menunjukkan Perbandingan Skor Pra dan Pasca Setiap Pelajar Graf bar menunjukkan peningkatan skor secara individu bagi setiap pelajar. Hampir semua pelajar mencatatkan lonjakan ketara melebihi 30%.



Rajah 1: Perbandingan skor pra dan pasca ujian bagi setiap pelajar

Rajah 2 menunjukkan Purata Skor Sebelum dan Selepas Intervensi PBL. Graf ini memperlihatkan peningkatan purata kelas daripada 54.64% kepada 71.86%. Ini membuktikan keberkesanan pendekatan PBL terhadap kefahaman konsep yang diajar.

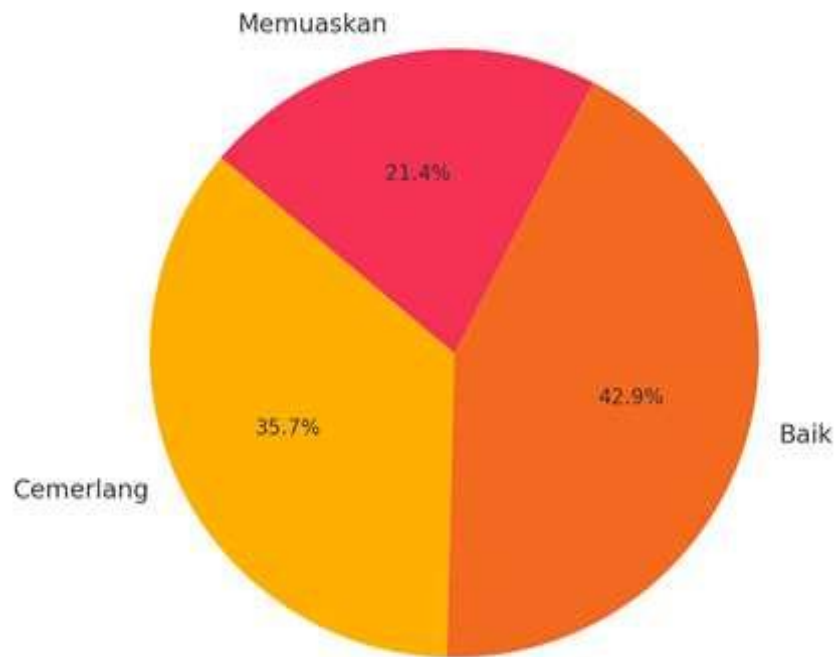


Rajah 2: Purata skor pra dan pasca ujian keseluruhan pelajar

4.2 Penilaian Projek Berdasarkan Rubrik

Penilaian projek menggunakan rubrik empat aras: Cemerlang, Baik, Memuaskan dan Perlu Penambahbaikan. Hasil penilaian menunjukkan 78.6% pelajar mencapai tahap Cemerlang atau Baik.

Rajah 3 menunjukkan Agihan Prestasi Pelajar Berdasarkan Rubrik Carta pai menunjukkan peratusan pelajar mengikut kategori prestasi: Cemerlang (35.7%), Baik (42.9%), Memuaskan (21.4%). Tiada pelajar yang berada dalam kategori Perlu Penambahbaikan.



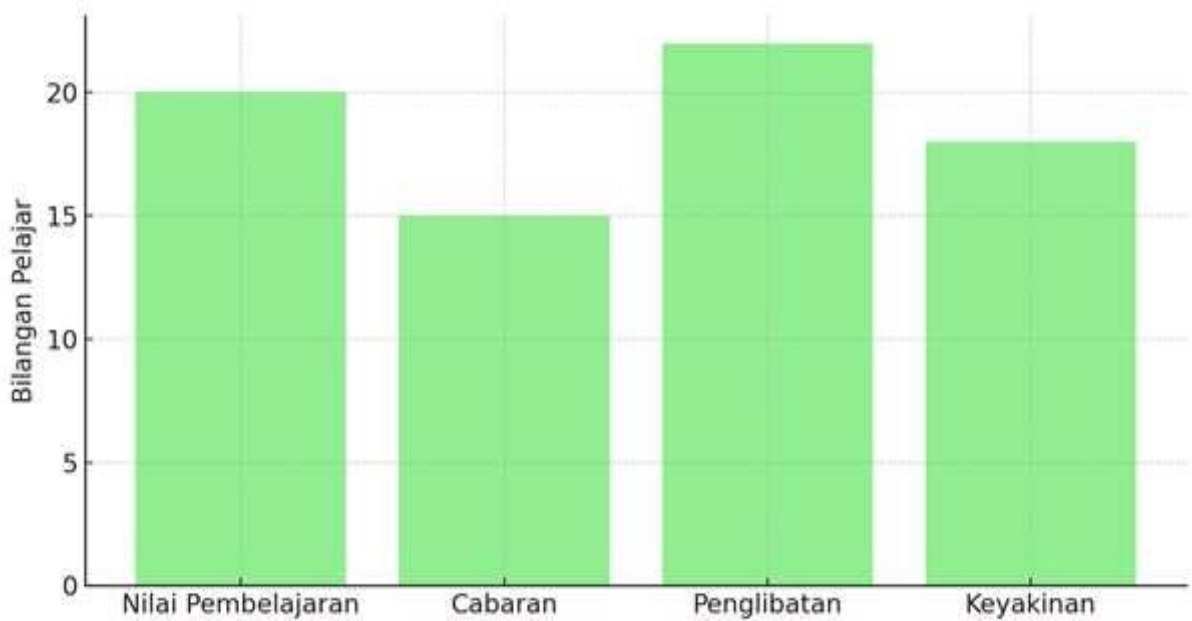
Rajah 3: Agihan prestasi pelajar berdasarkan penilaian rubrik

4.3 Analisis Refleksi Pelajar

Refleksi pelajar dianalisis secara tematik dan dikategorikan kepada empat tema utama:

1. Nilai pembelajaran
2. Tahap cabaran
3. Tahap penglibatan
4. Keyakinan sendiri

Rajah 4 yang merupakan Analisis Tematik Refleksi Pelajar pula menunjukkan majoriti pelajar menyatakan Nilai Pembelajaran dan Penglibatan sebagai kesan paling besar daripada pelaksanaan PBL.



Rajah 4: Analisis tema daripada refleksi pelajar

Secara keseluruhan, semua data yang diperoleh menunjukkan bahawa pelajar bukan sahaja memahami konsep dengan lebih baik, tetapi juga berupaya mengaplikasikan kemahiran pengaturcaraan dalam pembangunan aplikasi sebenar menggunakan Python GUI dan pangkalan data.

5.0 PERBINCANGAN DAN KESIMPULAN

Dapatan kajian menunjukkan bahawa pendekatan *Project-Based Learning* (PBL) telah memberi impak positif terhadap penguasaan pelajar dalam pengaturcaraan Python, khususnya dalam pembangunan antara muka grafik (GUI) dan pengurusan pangkalan data. Melalui proses pembelajaran berasaskan projek, pelajar dilihat lebih memahami konsep pengaturcaraan dan mampu menerapkannya dalam pembangunan aplikasi sebenar.

Pemerhatian pensyarah serta maklum balas melalui soal selidik menunjukkan bahawa pelajar lebih aktif dan terlibat secara mendalam apabila mereka diberi peluang menghasilkan aplikasi yang realistik. Proses pembangunan aplikasi ini bukan sahaja meningkatkan kefahaman mereka terhadap logik pengaturcaraan, tetapi turut memperkukuh keyakinan dan keupayaan untuk menyelesaikan masalah teknikal secara berkesan. Pelajar juga menunjukkan

kemajuan dalam aspek pembentangan dan penjelasan kod, yang mencerminkan peningkatan dari segi komunikasi dan pemikiran logik. Penemuan ini selari dengan kajian oleh Lu dan Singh (2023) serta Omeh (2021), yang menegaskan bahawa pendekatan PBL menyumbang kepada peningkatan motivasi dan pembelajaran jangka panjang.

Selain itu, hasil penilaian projek berdasarkan rubrik menunjukkan pencapaian yang memuaskan dalam kalangan majoriti pelajar. Aplikasi yang dibangunkan memenuhi keperluan dari segi fungsi dan reka bentuk antaramuka, serta mematuhi prinsip asas pengaturcaraan dan integrasi pangkalan data. Refleksi pelajar menunjukkan bahawa mereka menghargai peluang untuk meneroka secara sendiri, menghadapi cabaran dunia sebenar, dan memperoleh pengalaman praktikal yang menyeronokkan serta bermakna.

Secara keseluruhannya, pendekatan PBL terbukti sebagai kaedah pengajaran yang berkesan dalam konteks pengaturcaraan. Selain membantu pelajar menguasai kandungan teknikal, pendekatan ini turut menyokong pembangunan kemahiran insaniah seperti komunikasi, kerja berpasukan dan kepimpinan. Kajian ini mencadangkan agar PBL diterapkan secara lebih meluas dalam kursus berkaitan teknologi maklumat sebagai sebahagian daripada strategi pengajaran yang menekankan aplikasi dunia sebenar dan pembelajaran aktif.

RUJUKAN

- Abdull Jabbar, R., & Abd Halim, N. D. (2024). The impact of project-based learning through integrating the use of technology in computer science courses on students' acquisition of programming skills. *Innovative Teaching and Learning Journal*, 8(1), 1–14. <https://doi.org/10.11113/itlj.v8.152>
- Lu, Y., & Singh, C. K. S. (2023). The effectiveness of the PBL teaching model on the achievement and critical thinking skills development of Chinese undergraduate students: A systematic review. *Journal of Higher Education Theory and Practice*, 24(3), 45–58. <https://doi.org/10.33423/jhetp.v24i3.6841>
- Omeh, C. (2021). Assessing the effectiveness of innovative pedagogy and lecture method on students' academic achievement and retention in computer programming. *Education Research International*, 2021, 1–10. <https://doi.org/10.1155/2021/5611033>
- Omeh, C. (2021). Assessing the effectiveness of innovative pedagogy and lecture method on students' academic achievement and retention in computer programming. *Education Research International*, 2021, 1–10. <https://doi.org/10.1155/2021/5611033>

- Palahan, S. (2025). PythonPal: Enhancing online programming education through chatbot-driven personalized feedback. *arXiv preprint arXiv:2503.16487*.
<https://doi.org/10.48550/arXiv.2503.16487>
- Yusri, R., Yusof, A. M., & Sharina, A. (2024). A systematic literature review of project-based learning: Research trends, methods, elements, and frameworks (2016–2023). *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 13(5), 3345–3359.
<https://doi.org/10.11591/ijere.v13i5.27875>
- Jabbar, R. A., & Abd Halim, N. D. (2024). The effects of technology-integrated project-based learning on students' acquisition of programming abilities in computer science courses. *Journal of Electrical Systems*, 20(4s), 1112–1116.
<https://doi.org/10.52783/jes.2155>