

MEMBANTU PELAJAR MEMAHAMI OPERASI TRANSMISI AUTOMATIK MELALUI SMART AT OPERATION 2.0

***Mohammad Hazrul Md Jori (Ed.D) (Professional Technologist)**

Kolej Vokasional Taiping, Perak

Article Info	ABSTRAK
Article history: Received: 22 Dec 2024 Revised: 4 Jan 2025 Accepted: 28 Jan 2025 Published: 15 March 2025 Kata Kunci: Operasi Transmisi Automatik Smart AT Operation Kolej Vokasional  OPEN ACCESS	Pengajaran berasaskan amali merupakan pendekatan pengajaran yang sangat penting dalam sistem pengajian berasaskan TVET di Kolej Vokasional. Hal ini kerana, pendekatan pengajaran berasaskan amali ini merupakan pendedahan awal bagi pelajar di bengkel untuk memahami prosedur kerja yang betul sebelum terlibat dalam industri. Oleh hal yang demikian, kaedah intervensi yang besesuaian dengan pengajaran berasaskan amali adalah sangat penting dalam PdP bagi memastikan pelajar tidak ketinggalan jauh dan seiring dengan kehendak industri. Bagi kursus sistem transmisi automatik, terdapat permasalahan dari segi kefahaman pelajar untuk memahami bagaimana transmisi itu beroperasi dengan betul. Oleh kerana kedudukan komponen seperti klac dan gear yang berada dalam kotak transmisi, pelajar sukar untuk menggambarkan bagaimana operasi gear beroperasi untuk menghasilkan kelajuan dan juga daya kilas. Justeru, kajian tindakan ini dijalankan bagi membantu pelajar memahami operasi transmisi automatik melalui satu kaedah intervensi iaitu Smart AT Operation 2.0. Smart AT Operation 2.0 merupakan penambahbaikan intervensi kaedah 5 by 5 Speed yang telah dilaksanakan bagi kajian tindakan yang lepas. Smart AT Operation 2.0 merupakan sebuah paparan muka yang menggunakan powerpoint sebagai medium pengajaran untuk menjelaskan operasi klac dan gear secara simulasi dan interaktif. Untuk menguji keberkesanan Smart AT Operation 2.0 ini, instrumen yang digunakan adalah laporan amali 2 (sebagai ulangan). Seramai 17 orang pelajar terlibat sebagai peserta kajian untuk diberi bimbingan melalui intervensi ini. Secara keseluruhannya, intervensi Smart AT Operation 2.0 ini berjaya dan mencapai objektif kerana terdapat peningkatan markah pelajar dan bilangan pelajar yang kompeten cemerlang dan membantu para pelajar yang mengambil kursus sistem transmisi automatik di Kolej Vokasional untuk memahami operasi transmisi automatik dengan lebih berkesan.

***Corresponding Author:**

Email: hazruljori@gmail.com



Creative Commons Attribution 4.0 International

Doi: 10.5281/zenodo.14963866

PENGENALAN

Program Teknologi Automotif merupakan salah satu program yang ditawarkan di Kolej Vokasional Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM) di bawah Bahagian Pendidikan Latihan Teknik dan Vokasional (BPLTV). Terdapat dua peringkat pensijilan iaitu peringkat Sijil Vokasional Malaysia (SVM) yang dipersijilkan oleh Lembaga Peperiksaan Malaysia (LPM) dan peringkat Diploma Vokasional Malaysia (DVM) yang mendapat akreditasi oleh badan profesional iaitu *Malaysia Board of Technology* (MBOT), MQA. Sistem pengajian di Kolej Vokasional adalah berasaskan sistem semester di mana pelajar perlu lulus terampil empat semester untuk memperoleh sijil SVM dan lima semester (termasuk latihan industri) untuk memperoleh DVM.

Pengkaji merupakan salah seorang tenaga pengajar Program Teknologi Automotif peringkat Sijil Vokasional Malaysia (SVM) di Kolej Vokasional Taiping yang mengajar semester 4 (akhir) iaitu tahun 2. Terdapat seramai 17 orang pelajar di semester 4 (akhir) ini, yang terdiri daripada dua orang pelajar perempuan dan 15 orang pelajar lelaki. Dalam semester 4 ini, pelajar perlu lulus terampil 4 kursus vokasional iaitu kursus (i) Penyeliaan Bengkel, (ii) Sistem Sokongan Keselamatan (SRS), (iii) Sistem Transmisi Automatik dan (iv) Sistem Penyamanan Udara Kenderaan. Bagi semester 4 ini, pengkaji hanya menjadi tenaga pengajar/penyelaras kursus untuk kursus Penyeliaan Bengkel dan Sistem Transmisi Automatik di mana dua lagi kursus diselia oleh tenaga pengajar yang lain.

TINJAUAN LITERATUR

Dalam kursus Sistem Transmisi Automatik, terdapat empat kompetensi yang perlu pelajar lulus terampil iaitu menguji unit transmisi automatik (K1), menanggalkan transmisi automatik kenderaan (K2), merombak rawat transmisi automatik (K3) dan memasang transmisi automatik pada kenderaan (K4).

Hasil pengalaman pengajaran yang terdahulu, ramai pelajar sukar untuk lulus terampil pada kompetensi merombak rawat transmisi automatik (K3). Hal ini kerana, pelajar sukar untuk memahami operasi sistem transmisi automatik secara asas. Kesukaran pelajar memahami operasi sistem transmisi automatik secara asas adalah disebabkan oleh faktor yang berikut:

i) Sistem mekanikal dalam transmisi automatik sangat kompleks

Di dalam sistem transmisi automatik terdapat pelbagai sistem yang kompleks seperti sistem gear, sistem klac, penukar daya kilas (*torque converters*) dan sistem hidraulik (Bach, 2021).

ii) Kekurangan pengalaman secara praktikal

Kebanyakan pelajar tidak mempunyai pengalaman secara praktikal (*hands-on*) berkaitan dengan sistem transmisi automatik (Abdel-Salam et al., 2021). Hal ini menyebabkan pelajar sukar membayangkan operasi sistem transmisi yang secara realiti (Fischer et al., 2008).

iii) Kekurangan sumber pengajaran berkaitan

Kemampuan untuk menyediakan bahan berkaitan yang mampu menerangkan secara jelas sistem transmisi automatik (Stover, 2019).

iv) Pelbagai jenis sistem transmisi automatik

Sistem transmisi automatik (*AT/traditional automatic*, CVT, D-CVT, DCT dan DSG) serta penggunaan terminologi teknikal (*Gear ratio*, *Planetary Gear Set*, *Hydraulic Pressure*). Hal ini adalah disebabkan kekurangan pendedahan dengan pelbagai terminologi dan juga jenis transmisi automatik yang digunakan sekarang.

Kesukaran pelajar memahami operasi sistem transmisi secara asas akan menyebabkan pelajar sukar mengenal pasti masalah dalam sistem transmisi automatik untuk merombak rawat sistem. Oleh itu, kefahaman asas operasi amat kritikal dalam memastikan pelajar lulus dengan terampil.

METODOLOGI KAJIAN

Kajian tindakan ini menggunakan pendekatan kuantitatif dalam pengumpulan data. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik deskriptif dengan menggunakan Microsoft Excel 2021 untuk mendapatkan perbandingan skor peratus. Bagi melaksanakan kajian tindakan ini, pengkaji telah menggunakan model kajian tindakan yang diasaskan oleh Kemmis dan McTaggart (1988) yang menghuraikan sebuah reka bentuk dalam melaksanakan proses pelaksanaan kajian tindakan. *Rajah 1* merupakan model kajian tindakan Kemmis dan McTaggart (1988) yang terdiri daripada proses merancang, bertindak, memerhati dan mereflek.

Rajah 1: Proses kajian tindakan (Kemmis & McTaggart, 1988)



HASIL KAJIAN DAN PERBINCANGAN

OBJEKTIF 1: NAMA-NAMA KOMPONEN YANG TERLIBAT DALAM MEROMBAK RAWAT

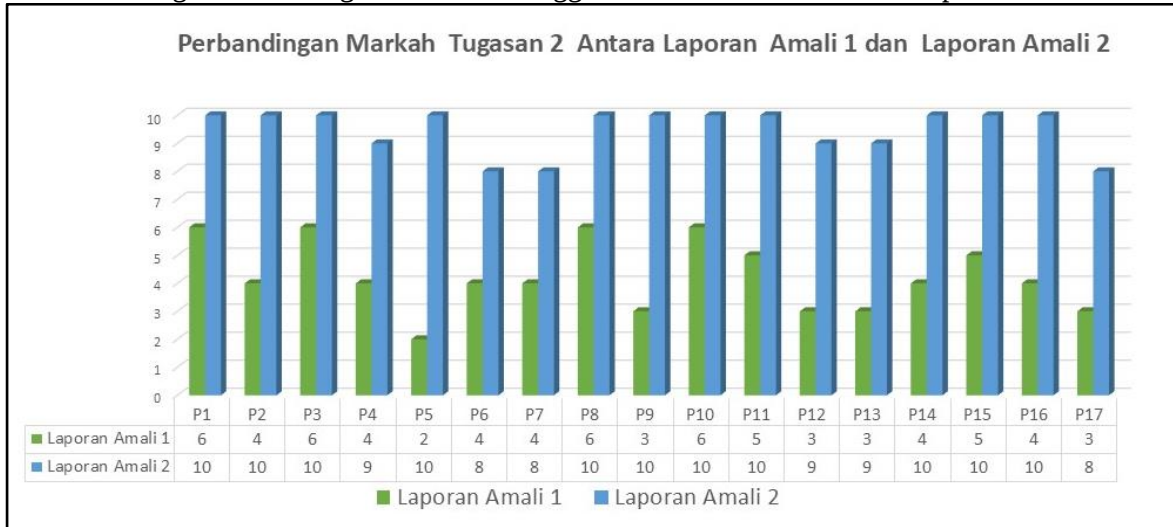
Data dalam *Rajah 2* menunjukkan perbandingan markah tugas 1 antara laporan amali 1 dan laporan amali 2, 17 orang peserta kajian iaitu P1 hingga P17. Berdasarkan markah pencapaian yang diperoleh peserta kajian, hanya 4 (23.5%) orang peserta kajian yang kompeten dalam laporan amali 1, manakala 13 orang lagi peserta kajian masih belum kompeten. Markah pencapaian yang paling tinggi adalah 6 markah iaitu peserta kajian P1, P3, P8 dan P10. Manakala pencapaian yang paling rendah adalah 2 markah iaitu P5. Walau bagaimanapun dalam laporan amali 2, kesemua peserta kajian telah kompeten (100 %) iaitu markah pencapaian antara 8 hingga 10 markah. Jika dilihat secara keseluruhan, P5 menunjukkan penambahbaikan markah pencapaian yang sangat tinggi iaitu 8 markah, manakala 6 orang peserta kajian (P1, P3, P6, P7, P8 dan P10) menunjukkan penambahbaikan markah pencapaian yang sedikit iaitu 4 markah. Keputusan ini menunjukkan terdapat penambahbaikan secara keseluruhan dalam tugas 1 iaitu berkenaan dengan nama-nama komponen yang terlibat dalam merombak rawat sistem transmisi automatik.

OBJEKTIF 2: OPERASI TRANSMISI AUTOMATIK

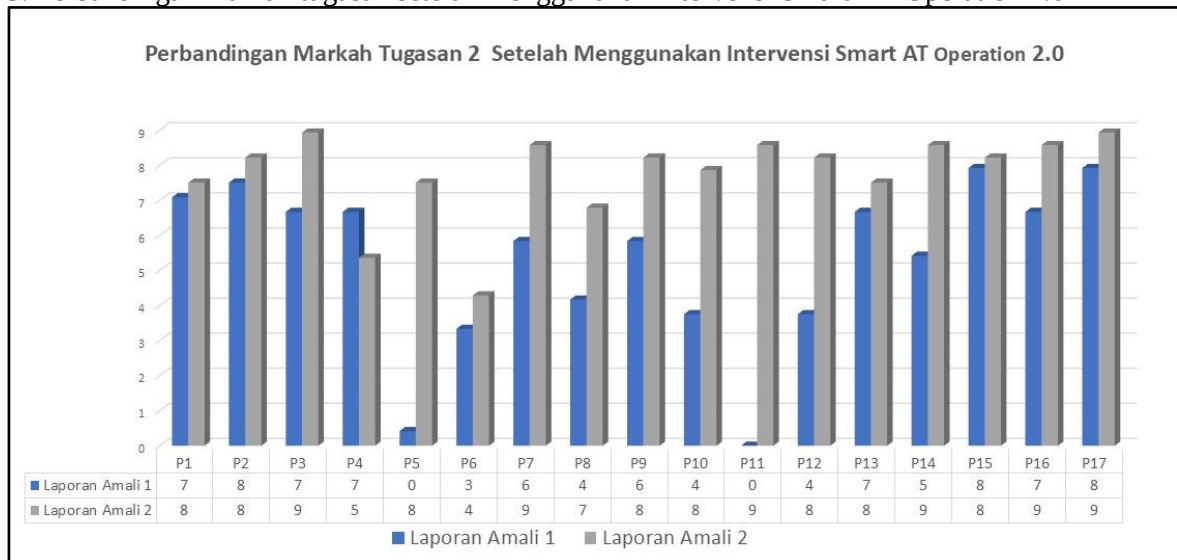
Data dalam *Rajah 3* menunjukkan perbandingan markah tugas 2 antara laporan amali 1 dan laporan amali 2, 17 orang peserta kajian (P1 hingga P17). Berdasarkan markah pencapaian yang diperoleh peserta kajian, hanya 11 (64.7 %) orang peserta kajian yang kompeten dalam laporan amali 1, manakala 6 orang lagi peserta kajian masih belum kompeten. Dalam laporan amali 2 pula, terdapat peningkatan bilangan peserta kajian yang terampil iaitu 15 (88.2 %) orang peserta kajian yang kompeten. Masih terdapat dua orang peserta kajian yang masih belum kompeten iaitu P4 dan P6. Perubahan markah pencapaian yang paling ketara adalah P5 iaitu 8 markah dan P9 iaitu 9 markah. Walau bagaimanapun, terdapat seorang pelajar yang berubah kepada belum kompeten iaitu P4.

Secara keseluruhannya, terdapat peningkatan kompeten dari kompten biasa ke kompeten cemerlang iaitu seramai 9 orang peserta kajian termasuk 6 orang peserta kajian yang belum kompeten dalam laporan amali 1 iaitu berkenaan dengan operasi sistem transmisi automatik.

Rajah 2: Perbandingan markah tugas setelah menggunakan intervensi Smart AT Operation 2.0



Rajah 3: Perbandingan markah tugas setelah menggunakan intervensi Smart AT Operation 2.0



Dapat dirumuskan bahawa terdapat peningkatan tahap kompetensi pelajar daripada belum kompeten kepada kompeten dan kompeten baik. Selain itu, terdapat peningkatan kompetensi pelajar dari yang kompeten kepada kompeten cemerlang dalam tugas 1 dan tugas 2 laporan amali K3-Merombak Rawat Sistem Transmisi Automatik. Hasil daripada intervensi yang dilaksanakan menggunakan kaedah *Smart AT Operation 2.0*, visualisasi pelajar terhadap rajah operasi sistem transmisi automatik berjaya, kerana pelajar dapat mengenalpasti komponen-komponen yang terlibat dalam menghasilkan setiap kelajuan dan juga daya kilas. Walaupun pengkaji hanya menggunakan Power Point sebagai medium untuk menghasilkan simulasi pergerakan set planet gear (*Planetary Gear Set*) dan juga gambar rajah sistem klac (*Front Clutch*, *Rear Clutch* dan *Center Support*) pelajar tetap dapat menggambarkannya. Menurut Devi Pratami et al. (2018), penggunaan Power Point sebenarnya dapat meningkatkan kepuasan dan penglibatan pelajar dalam kelas. Hal ini adalah kerana elemen visual yang terdapat dalam persembahan Power Point dapat menarik minat pelajar dan ia adalah lebih berkesan kepada pelajar. Oleh itu, penggunaan Power Point oleh pengkaji sebenarnya telah menarik minat pelajar dan penglibatan pelajar menjadi lebih aktif apabila simulasi pergerakan gear ditunjukkan. Pelajar juga aktif dalam perbincangan sesama mereka berkenaan pergerakan set planet gear (*Planetary Gear Set*) iaitu bagaimana setiap kelajuan dan daya kilas dapat dihasilkan. Mereka akan merujuk pada simulasi dalam *Smart AT Operation 2.0* untuk memahami pergerakan yang sebenar.

Visual rajah gear dalam persembahan animasi Power Point sebenarnya dapat membantu pelajar memahami proses secara asas bagaimana setiap gear itu bergerak iaitu arah pergerakan gear (Barbara, 2018). Dalam Power Point, pergerakan animasi boleh diperlahankan dan ianya sangat mudah dihasilkan oleh pengkaji. Selain memahami operasi transmisi automatik, pelajar juga dapat mengenalpasti nama-nama komponen serta fungsi setiap komponen dan ianya sangat membantu pelajar semasa merombak rawat sistem transmisi automatik. Pelajar juga dapat mengenalpasti kedudukan setiap komponen kerana dalam *Smart AT Operation 2.0* kedudukan komponen-komponen disusun mengikut turutan untuk memudahkan pelajar untuk merombak dan juga memasangnya kembali. Penggunaan simulasi *Power Point* dalam *Smart AT Operation 2.0* juga sebenarnya dapat membantu pelajar lebih berfokus kepada apa yang ingin disampaikan oleh pengkaji kerana terdapat diagram dalam bentuk jadual mengikut kedudukan sistem klac. Hal ini adalah kerana, kaedah penyampaian visual dalam bentuk diagram atau ilustrasi lebih efektif daripada teks Paul Main (2023) untuk menerangkan kedudukan klac dan operasi sistem transmisi automatik.

KESIMPULAN DAN CADANGAN PENAMBAHBAIKAN

Secara keseluruhan, pengkaji sangat berpuas hati dengan intervensi yang dilaksanakan menggunakan *Smart AT Operation 2.0* kerana dapat membantu pelajar memahami sistem transmisi automatik di samping dapat meningkatkan kompetensi pelajar. Walau bagaimanapun, terdapat seorang pelajar yang dalam laporan amali 1 mendapat kompeten baik tetapi dalam laporan amali 2 belum mendapat kompeten iaitu dalam tugas 2 – operasi sistem transmisi. Pengkaji telah bertanya kepada pelajar berkenaan, dan jawapan yang diberikan adalah beliau sudah faham operasinya, tetapi semasa laporan amali 1 dia telah merujuk kepada rakannya sebab dia memang tidak faham langsung. Semasa dia menjawab tugas iaitu laporan amali 2 dia tidak merujuk kepada rakannya sebaliknya dia yakin boleh menjawab dengan sendiri. Walaupun begitu markah pencapaian yang diperoleh adalah separuh daripada keseluruhan yang menunjukkan hampir kepada kompeten iaitu 5 markah. Walau bagaimanapun, terdapat juga peningkatan dari segi pencapaian yang ditunjukkan. Oleh itu, terdapat beberapa cadangan susulan hasil daripada dapatan dan juga refleksi, iaitu:

- i) Penggunaan gambar rajah yang lebih jelas iaitu dari segi pergerakan sistem klac iaitu klac hadapan (*front clutch*) dan klac belakang (*rear clutch*). Jika dilihat *Smart AT Operation 2.0*, pergerakan hanya melibatkan *planetary gear set* dan sistem klac hanya dalam bentuk diagram berwarna untuk menunjukkan kuasa masukan (*power flow*) dan kawalan klac (*controlling clutch engagement*). Hal ini adalah kerana masih terdapat pelajar yang keliru antara klac hadapan (*front clutch*) dan klac belakang (*rear clutch*).
- ii) Melaksanakan pembelajaran berasaskan projek iaitu memastikan pelajar dapat menghasilkan suatu projek yang berasaskan gear supaya pelajar lebih jelas dan memahami nisbah gear iaitu bagaimana sesuatu kelajuan terhasil seperti *under-drive*, *direct-drive* dan *over-drive*. Selain itu pelajar juga dapat mengenalpasti bagaimana peningkatan maksimum dan minimum kelajuan (*speed*) yang dihasilkan serta peningkatan maksimum dan minimum daya kilas (*torque*).
- iii) Menambahkan elemen interaktif seperti Kahoot atau Quizizz dalam *Smart AT Operation 2.0* kerana ia dapat terus menarik pelajar untuk terlibat dalam pembelajaran semasa pembelajaran amali. Selain itu, aplikasi ini dapat mengukuhkan pemahaman pelajar secara berterusan berkenaan dengan operasi sistem transmisi automatik semasa melaksanakan amali.

RUJUKAN

- Abdel-Salam, T., Kauffmann, P., & Crossman, G. (2021). Does the lack of hands-on experience in a remotely delivered laboratory course affect student learning? *European Journal of Engineering Education*, 31(6), 747-756.
- Bach, K. L. (2021). Explaining the complexity of automatic transmissions and the need for specialized ATFs. *Q8Oils*. Retrieved from <https://www.q8oils.com/automotive/automatictransmissions-and-the-need-for-specialized-atfs/>

- Barbara. (2018). How to visualize a process using gears graphics in PowerPoint. *InfoDiagram Blog*. Retrieved from <https://blog.infodiagram.com/2018/09/visualize-process-powerpoint-by-gearsgraphics.html>
- Fischer, S., Lowe, R., & Schwan, S. (2008). Effects of presentation speed of a dynamic visualization on the understanding of a mechanical system. *Applied Cognitive Psychology*, 22(8), 1126-1141.
- Hale, J. (2023). Does PowerPoint improve student learning? The rationality of science. *Center for Inquiry*. Retrieved from <https://centerforinquiry.org/blog/does-powerpoint-improve-studentlearning/>
- Jenny. (2022). Importance of PowerPoint presentation in teaching. *Online Educators*. Retrieved from <https://onlineducators.com/importance-of-power-point-presentation-in-teaching/>
- Main, P. (2023). Discover effective visual learning strategies to boost comprehension, retention, and engagement in educational settings. *Structural Learning*. Retrieved from <https://www.structurallearning.com/post/visual-learning>
- Pratami, D., Fajrillah, A. A. N., & Kusumasari, T. F. (2018). Content visualization: An evaluation of PowerPoint effectiveness as a learning tool for students. *International Journal of Engineering & Technology*, 7(2.29), 840-844.
- Stover, S. (2019). Designing flipped-classes to be taught with limited resources: Impact on students' attitudes and learning. *Journal of the Scholarship of Teaching and Learning*, 19(3), 34-48. <https://doi.org/10.14434/josotl.v19i2.23868>
- Stoycheva, D., & Perkins, L. (2016). Three- and four-year-olds learn about gears through arts incorporation. *Journal of STEM Arts, Crafts, and Constructions*, 1(2), 67-83