

MAIN ORGANISER:



OFFICIAL COLLABORATORS:



الجامعة الإسلامية العالمية ماليزيا
INTERNATIONAL ISLAMIC UNIVERSITY MALAYSIA
بنيان المعرفة والقيم
Garden of Knowledge and Virtue

IKULLIYAH
EDUCATION



THE INTERNATIONAL COMPETITION ON SUSTAINABLE EDUCATION



20TH AUGUST 2025

TRANSFORMING EDUCATION, DRIVING INNOVATION AND
ADVANCING LIFELONG LEARNING FOR EMPOWERED WORLD

DIFNOVA

Abdul Rashid Jusoh, Nurul Husna Mat Zaki, Yusrafizal Yusof, Siti Fatin Shaari & Thavarajah Selvarajah*

Kolej Matrikulasi Perak*

bm-3316@moe-dl.edu.my*

ABSTRAK

Pembezaan merupakan aspek penting dalam Matematik. Meskipun dipelajari di Tingkatan 5, kebanyakan pelajar dilihat menghadapi kesukaran melakukan proses pembezaan serta mempunyai retensi pengetahuan rendah. Minat yang rendah dalam topik ini turut menjadi suatu halangan dalam pengajaran dan pembelajaran di Matrikulasi. Tahap penguasaan para pelajar bagi topik Pembezaan berada pada tahap yang membimbangkan melalui Laporan Kerja Calon bagi Peperiksaan Semester Program Matrikulasi (PSPM) 2022/23 dan 2023/24. DifNova dilihat penyelesaian bagi menangani isu ini. Para pelajar akan meneroka topik Pembezaan dengan DifNova yang mempunyai penggunaan video "Tips&Tricks" TikTok dan permainan DifNova- 4 aras. Para pelajar akan memperbetul silap tafsiran teknik dan mempelajari topik ini pada kadar pembelajaran sendiri. Pengetahuan diibaratkan sebagai pembinaan suatu bangunan. Asas kukuh adalah tunjang kestabilan bangunan tersebut. Penggunaan platform digital, Quizizz akan membantu menilai setiap tahap penguasaan pelajar dan silap tafsiran yang perlu diperbetulkan. Bagi menguji kebekkerkesanan DifNova, kesilaptafsiran dan kecuaiian yang kerap dilakukan oleh para pelajar bagi topik Pembezaan dikenalpasti meskipun dibantu berulang kali. Ini membawa kepada sasaran 14 orang pelajar yang dikenalpasti dan pelan intervensi dirangka. Inovasi DifNova berkonsepkan gamifikasi digunakan untuk mendekatkan pelajar dengan topik serta mewujudkan penyertaan aktif para pelajar dalam pembelajaran topik Pembezaan. Data penguasaan daripada Quizizz dan ujian formatif digunakan untuk mengukur impak DifNova terhadap tahap pencapaian dalam topik Pembezaan. Emosi dan maklumbalas para pelajar dianalisis pada pasca-intervensi. Data kualitatif melalui soal-selidik tentang penggunaan DifNova dalam pembelajaran topik Pembezaan juga dianalisa. Hasil pemerhatian, didapati 14 pelajar yang melalui intervensi permainan DifNova menunjukkan peningkatan skor purata 80% bagi Pembezaan untuk 4 jenis fungsi pada kitaran pertama. Setelah melalui kitaran intervensi 2, di mana kesilapan di kitaran 1 diperbetulkan para pelajar menunjukkan skor purata yang lebih baik pada ujian formatif 2, 91%. Analisis kualitatif memberi indikasi para pelajar mempunyai pembelajaran menyeronokan, memingati langkah dengan lebih baik serta dapat menghindari kecuaiian yang berlaku sebelum intervensi. Selari dengan pembelajaran abad ke-21, aktiviti gamifikasi dalam Matematik membantu pembelajaran sendiri dan pembelajaran bermakna.

Kata kunci: Pembezaan, Pembelajaran gamifikasi, Pembelajaran masa depan

PENGENALAN

Pembezaan merupakan salah satu topik asas dalam Matematik yang diajar sejak peringkat sekolah Menengah dan dikukuhkan di peringkat Matrikulasi. Namun, analisis terhadap laporan Peperiksaan Semester Program Matrikulasi (PSPM) 2022/2023 dan 2023/2024 mendapati penguasaan pelajar dalam topik ini masih rendah. Pelajar sering melakukan kesilapan berulang dalam proses pembezaan, mengalami kekeliruan terhadap teknik, serta menunjukkan retensi pengetahuan yang lemah. Tambahan pula, minat pelajar terhadap topik ini rendah, menjadikan proses pengajaran dan pembelajaran sedia ada kurang berkesan. Pengajaran dan pembelajaran di Matrikulasi adalah berasaskan kuliah dan tutoran. Gaya pembelajaran menekankan para pelajar menyiapkan diri ke alam universiti. Justeru, pengetahuan disampaikan di mana kebanyakan pelajar menerimanya secara pasif. Pembelajaran lebih kepada menyalin dan kecuai berlaku apabila para pelajar menghafal daripada memahami suatu proses Matematik. Para pelajar juga merungut ketiadaan sokongan serta merta, di mana mereka boleh memperbetulkan ketidakfahaman serta kesilap tafsiran mereka. Tidak dapat dinafikan, proses pembezaan ialah proses di mana asasnya perlu difahami terlebih dahulu sebelum proses kompleks dilakukan. Kebanyakan pelajar menggunakan “PhotoMath” dan “ChatGPT” untuk menyiapkan tugas. Para pensyarah telah mendapati kelemahan algebra yang diwarisi dari zaman persekolahan turut menjadi suatu kekangan dalam penguasaan topik ini. Bagi mengatasi masalah ini, inovasi berbentuk E-book interaktif yang dinamakan DifNova telah dibangunkan. E-book ini menggabungkan elemen gamifikasi, video pendek “Tips & Tricks”, permainan aras bertingkat, dan penilaian digital melalui platform Quizizz. Pendekatan ini bertujuan menjadikan pembelajaran lebih menyeronokkan, interaktif, dan membantu pelajar memahami konsep mengikut kadar pembelajaran sendiri (Pedersen, 2016). Para pelajar harus menguasai suatu tahap sebelum meneruskan ke pembelajaran peringkat seterusnya (Borji, 2020). Melalui permainan DifNova, para pelajar akan mengetahui kesilapan mereka serta merta dan pensyarah dapat melihat tahap penguasaan setiap peringkat melalui Quizizz. Penguasaan dalam topik Pembezaan adalah amat penting kerana memberi impak kepada penguasaan topik lain seperti Pengamiran. Kajian ini bertujuan menilai keberkesanan DifNova dalam meningkatkan penguasaan pelajar terhadap topik Pembezaan di Matrikulasi.

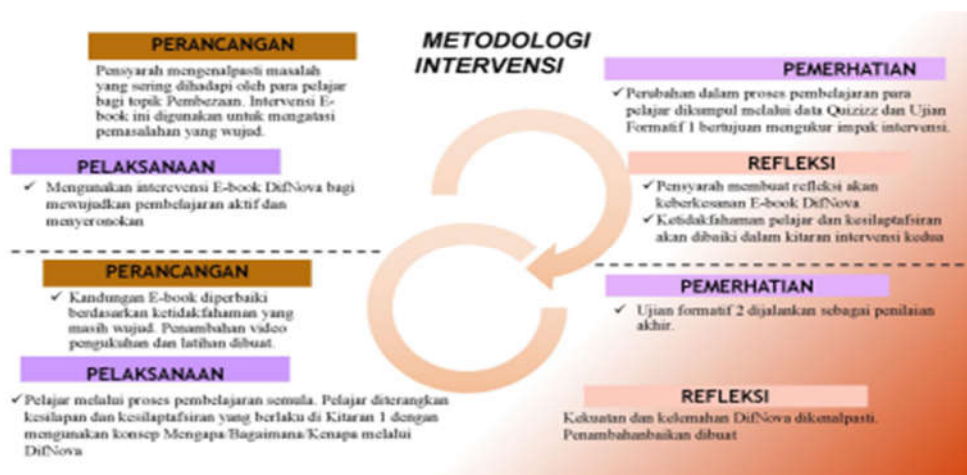
METODOLOGI KAJIAN

Merujuk kepada Rajah 1, intervensi yang dijalankan melibatkan empat fasa: Perancangan, Tindakan, Pemerhatian, dan Refleksi. Intervensi ini dilaksanakan dalam dua kitaran. Seramai 14 pelajar Matrikulasi dari kelas X dipilih bagi menilai keberkesanan penggunaan DifNova. Para pelajar ini telah dikenalpasti kerana memperoleh markah rendah dalam Ujian Diagnostik.

Intervensi: Pelajar menggunakan E-book DifNova yang dibahagikan kepada:

1. Video pendek TikTok yang merangkumi teknik-teknik penting dalam melakukan proses Pembezaan. Para pelajar akan menggunakan petua mnemonics yang akan membolehkan mereka mengingat langkah-langkah penting dengan mudah. Fasa ini juga menggunakan “photographic memory” sebagai suatu strategi pembelajaran.
2. Permainan Differ X – 4 Aras sebagai aktiviti gamifikasi pembelajaran yang mempunyai latihan konsep dan pengesanan salah tafsiran. Pelajar akan mengetahui mengapa kesilapan dibuat dan “hint” untuk meneruskan proses sekiranya mereka tidak dapat meneruskan permainan (Dubinsky, 2001).

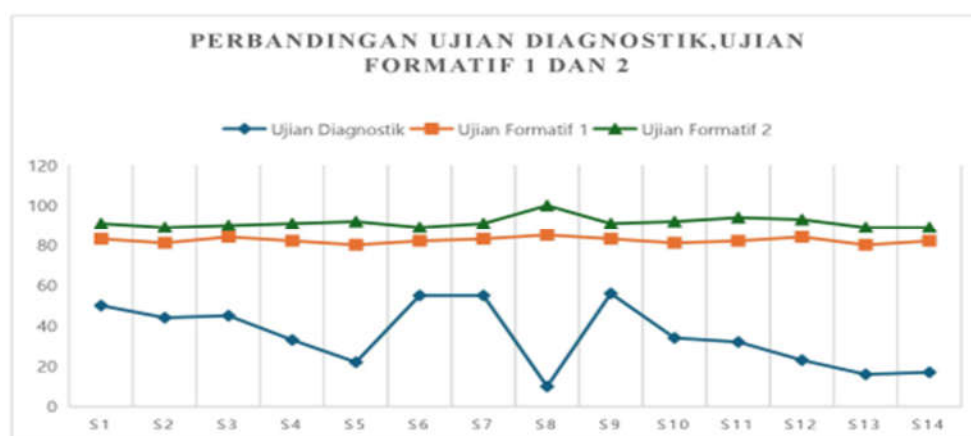
3. Penilaian formatif menggunakan Quizizz selepas setiap aras. Pensyarah dapat mengenalpasti kesilapatafsirandan kecuiaan yang masih wujud.



Rajah 1.: Perincian Intervensi dengan menggunakan E-book DifNova

DAPATAN DAN PERBINCANGAN

Dapatan yang tertera di Rajah 2 menunjukkan bahawa pelajar yang menjalani intervensi DifNova mencatat peningkatan prestasi yang signifikan. Dalam Ujian Formatif 1, pelajar memperoleh skor purata 80%, menandakan peningkatan berbanding ujian diagnostik awal. Didapati para pelajar kehilangan markah disebabkan kesilapan algebra asas. Dalam kitaran intervensi 2, kesilapan ini diketengahkan dan kesilapatafsiran diperbetulkan melalui permainan DifNova. Hasilnya, skor purata meningkat kepada 91% dalam Ujian Formatif 2 seperti tertera di Rajah 2.



Rajah 2.: Perbandingan Ujian Diagnostik, Formatif 1 dan 2

Pemerhatian menunjukkan bahawa pelajar lebih aktif dan yakin semasa menjawab soalan serta kurang melakukan kesalahan berulang. Analisis kualitatif daripada maklum balas pelajar mendedahkan bahawa pendekatan gamifikasi melalui permainan dan video pendek membantu mereka mengingati langkah dengan lebih baik dan menjadikan pembelajaran lebih menyeronokkan. Pelajar juga melaporkan bahawa mereka dapat belajar mengikut kadar sendiri tanpa tekanan. Pendekatan ini juga menunjukkan potensi besar dalam membantu pelajar mengelakkan kecuai asas yang sebelum ini menjadi punca kegagalan mereka dalam menjawab soalan Pembezaan. Ciri berperingkat dalam DifNova memberi peluang kepada pelajar untuk membina kefahaman secara progresif.

KESIMPULAN

Inovasi DifNova membuktikan keberkesanannya dalam meningkatkan penguasaan pelajar terhadap topik Pembezaan. Melalui pendekatan gamifikasi yang menggabungkan elemen pembelajaran sendiri, video interaktif dan penilaian formatif, pelajar dapat belajar secara lebih menyeronokkan, reflektif dan bermakna. Intervensi ini menyokong integrasi teknologi dan reka bentuk pengajaran inovatif sebagai satu strategi pembelajaran abad ke-21 yang mampu meningkatkan minat dan pencapaian pelajar dalam subjek yang mencabar seperti Matematik. Kebolehubahsuaian produk menjadikannya senang digunakan bagi pelbagai topik dalam Matematik dan modul boleh dihasilkan sebagai projek masa depan.

PENGHARGAAN

Para penyelidik ingin merakamkan penghargaan kepada Kolej Matrikulasi Perak atas sokongan ke atas kajian yang dilaksanakan. Penyelidik juga merakamkan jutaan terima kasih kepada para pelajar yang menyertai usahakami.

RUJUKAN

- Borji, V., & Martínez-Planell, R. (2020). On Students' Understanding of Implicit Differentiation Based on APOS Theory. *Educational Studies in Mathematics*, 105(2), 163-179. <https://doi.org/10.1007/s10649-020-09991-y>
- Dubinsky, E., & McDonald, M. (2001). APOS: A Constructivist Theory of Learning in Undergraduate Mathematics Education Research.
- Nadirah, M.N., Yusof, H., Fatimah, H.A., Rahimah, J., & Ezrinda, M.Z. (2012). Preliminary Study of Student Performance on Algebraic Concepts and Differentiation.
- Pedersen, M. K., Svenningsen, A., Dohn, N. B., Lieberoth, A., & Sherson, J. (2016). Dif Game: Game-based Mathematics Learning for Physics. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 228, 316–322. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2016.07.047>
- Sailer, M., & Homner, L. (2019). The Gamification of Learning: a Meta-analysis. *Educational Psychology Review*, 32(1), 77–112. <https://doi.org/10.1007/s10648-019-09498-w>
- Students Performance Report, Peperiksaan Semester Program Matrikulasi (PSPM) Semester 1 2023/24, 2022/23 Session