



INTERNATIONAL JOURNAL OF
EDUCATION, PSYCHOLOGY
AND COUNSELLING
(IJEPC)

<https://gaexcellence.com/ijepe>



KEBOLEHGUNAAN GAMIE-MODUL LANR (LATIHAN ASAS NOTA RINGKAS) BAGI PENGIRAAN BAJA DALAM KALANGAN MURID PERTANIAN

*USABILITY OF GAMIE-MODUL LaNr (BASIC EXERCISE BRIEF NOTE)
FOR FERTILIZER CALCULATION AMONG AGRICULTURAL STUDENTS*

Anizah Mohd Salleh^{1*}, Nur Ayuni Natasha Roslan², Shafeeqa Shahrudin³, Faizah Abu Kassim⁴

¹Jabatan Sains Pertanian, Fakulti Teknikal dan Vokasional, Universiti Pendidikan Sultan Idris, Malaysia

 anizah.ms@ftv.upsi.edu.my



<https://orcid.org/0000-0002-9890-5478>

²Jabatan Sains Pertanian, Fakulti Teknikal dan Vokasional, Universiti Pendidikan Sultan Idris, Malaysia

 nurayuninatasha2001@gmail.com



<https://orcid.org/0009-0000-8806-6503>

³Jabatan Sains Pertanian, Fakulti Teknikal dan Vokasional, Universiti Pendidikan Sultan Idris, Malaysia

 shafeeqa@ftv.upsi.edu.my



<https://orcid.org/0000-0002-5160-8425>

⁴Jabatan Sains Pertanian, Fakulti Teknikal dan Vokasional, Universiti Pendidikan Sultan Idris, Malaysia

 faizah@ftv.upsi.edu.my



<https://orcid.org/0000-0001-5730-5276>

Article Info:

Article history:

Received date: 07.12.2025

Revised date: 19.12.2025

Accepted date: 15.01.2026

Published date: 02.03.2026

To cite this document:

Salleh, A. M., Roslan, N. A. N., Shahrudin, S., & Kassim, F. A. (2026). Kebolehgunaan Gamie-Modul LaNr (Latihan Asas Nota Ringkas) Bagi Pengiraan Baja Dalam Kalangan Murid Pertanian. *International Journal*

Abstrak:

Bahan bantu mengajar (BBM) berasaskan Teknologi Maklumat dan Komunikasi (TMK) berupaya mencipta lingkungan pembelajaran yang interaktif di dalam kelas. Walau bagaimanapun, penggunaan TMK masih belum lagi dilaksanakan secara menyeluruh dalam proses Pembelajaran dan Pemudahcaraan (PdPc). Situasi ini turut dihadapi bagi mata pelajaran Pertanian berikutan terdapat guru yang kurang berminat dengan penggunaan BBM berasaskan teknologi. Maka, penghasilan E-Modul yang dilengkapi dengan komponen gamifikasi bagi subtopik Pengiraan Baja iaitu GamiE-Modul LaNr (Latihan asas Nota ringkas) merupakan inovasi aplikasi TMK dalam PdPc. Bagi tujuan kajian ini, kebolehgunaan GamiE-Modul LaNr bagi subtopik Pengiraan Baja dinilai dari elemen kandungan, multimedia dan teknikal dalam kalangan murid Tingkatan 4 Pertanian di Sekolah Menengah Teknik Alor Setar, Alor Setar, Kedah. Penilaian kebolehgunaan ini menggunakan penyelidikan kuantitatif dengan kaedah soal selidik yang melibatkan seramai 52 orang responden. Data dianalisis secara diskriptif statistik dengan menggunakan perisian *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS) Versi 27 bagi mendapatkan kekerapan (*f*),

of Education, Psychology and Counseling, 11 (62), 217-236.

peratus (%), min (M) dan sisihan piawai (SP). Elemen yang mencatat nilai min keseluruhan tertinggi ialah teknikal (M=4.74) dan diikuti oleh kandungan (M=4.69) dan multimedia (M=4.67). Kajian ini memberi implikasi yang positif kepada murid melalui penggunaan GamiE-Modul LaNr sebagai BBM sekaligus dapat membantu meningkatkan kefahaman murid dalam subtopik Pengiraan Baja. Ia turut mengetengahkan potensi elemen teknikal yang menjadi elemen utama dalam pembangunan BBM berasaskan TMK.

DOI: 10.35631/IJEPC.1162015

Kata Kunci:

Bahan Bantu Mengajar, E-Modul, Gamifikasi, Pengiraan Baja, Teknologi Maklumat dan Komunikasi

Abstract:

Teaching aids tools based on Information and Communication Technology (ICT) are able to create an interactive learning environment in the classroom. However, the use of ICT has not yet been implemented comprehensively in the learning and facilitation process. This situation is also faced for the Agriculture subject as there are teachers who are less interested in the use of technological-based teaching aids tools. Therefore, the production of E-Modules equipped with gamification components for the Fertilizer Calculation subtopic, namely GamiE-Modul LaNr (Basic Training Short Notes) is an innovation in the application of ICT in the learning and facilitation process. For the purpose of this study, the usability of GamiE-Modul LaNr for the Fertilizer Calculation subtopic was assessed from content, multimedia and technical elements among Form 4 Agriculture students at Sekolah Menengah Teknik Alor Setar, Alor Setar, Kedah. This usability assessment used quantitative research with a questionnaire method involving 52 respondents. The data was analyzed descriptively using Statistical Package for Social Sciences (SPSS) Version 27 software to obtain frequency (f), percentage (%), mean (M) and standard deviation (SP). The element that recorded the highest overall mean value was technical (M=4.74) followed by content (M=4.69) and multimedia (M=4.67). This study has positive implications for students through the use of GamiE-Modul LaNr as teaching aids tools and can help improve students' understanding of the Fertilizer Calculation subtopic. It also highlights the potential of technical elements which are the main elements in the development of teaching aids tools based on ICT.



© The authors (2026). This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution (CC BY NC) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>), which permits non-commercial re-use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited. For commercial re-use, please contact ijepe@gaexcellence.com

Keyword:

E-Modules, Fertilizer Calculation, Gamification, Information and Communication Technology, Teaching Aids Tools

Pengenalan

Penggunaan Teknologi Maklumat dan Komunikasi (TMK) sebagai bahan bantu mengajar (BBM) telah terbukti secara efektif dan mampu menciptakan lingkungan pembelajaran yang

interaktif di dalam kelas (Hamzah et al., 2022). Ia dapat meningkatkan penglibatan dan motivasi pelajar (Tohanean et al., 2025), membolehkan pembelajaran mengikut keperluan individu (Machkour et al., 2025), dan menggalakkan penyertaan dan kerjasama aktif dalam kalangan pelajar (Macedo & Oliveira, 2024). Penggunaan E-Modul sebagai BBM pula membantu dalam memberikan sumber informasi terkini yang mudah diakses, mudah dicapai, dan berstruktur kepada murid (Kumar et al., 2023). Hal ini dapat memudahkan para guru untuk menyusun dan menyampaikan bahan pembelajaran dengan lebih efisien dan efektif. Selain itu, E-Modul juga dapat dijadikan sebagai sumber BBM bagi menjimatkan masa guru yang agak terhad di dalam bilik darjah (Trilestari & Almunawaroh, 2020). Dengan adanya E-Modul, guru-guru dapat mengatur dan melaksana proses pengajaran dengan lebih berkesan kerana ia perlu meliputi susunan isi kandungan, keperluan topik, aktiviti pembelajaran, dan penilaian tahap penguasaan murid berdasarkan Dokumen Standard Kurikulum dan Pentaksiran (DSKP). Perkara ini sedikit sebanyak dapat meningkatkan kualiti Pembelajaran dan Pemudahcaraan (PdPc) di dalam kelas. Oleh itu, peranan guru sangat penting dalam mengubah landskap pengajaran dan pembelajaran yang menarik dan efektif seiring dengan kepesatan era abad ke-21 dalam TMK di bilik darjah. Dalam hal ini, guru mempunyai tanggungjawab untuk memanfaatkan teknologi dalam membentuk lingkungan pembelajaran yang menarik dan berkesan kepada para murid (Berandah & Tharshini, 2024).

Namun, penggunaan TMK masih belum lagi dilaksanakan secara menyeluruh disebabkan oleh kurangnya pendedahan terhadap pengaplikasian teknologi baharu dalam proses PdPc (Boonmoh & Kulavichian, 2025; Mahmood et al., 2025; Tohanean et al., 2025). Perkara ini turut dibuktikan melalui kajian Munusamy dan Jamaludin (2022) yang menyatakan bahawa guru hendaklah sentiasa meningkatkan pengetahuan dan kemahiran TMK agar tidak ketinggalan dengan perkembangan teknologi yang sentiasa berubah-ubah mengikut trend terkini. Kesannya, masih terdapat guru khususnya guru bidang Pertanian yang kurang berminat dengan penggunaan BBM berasaskan teknologi walaupun penggunaannya telah mula mendapat perhatian dalam bidang pendidikan (Cosby et al., 2023). Berdasarkan tinjauan awal melalui temu bual bersama guru mata pelajaran Pertanian di Sekolah Menengah Teknik Alor Setar (SMTAS), guru di sekolah tersebut hanya mengaplikasi penggunaan modul dalam PdPc iaitu Modul Target A Pertanian dan Modul Nota MPEI Pertanian Tingkatan 4 dan 5. Modul Target A Pertanian mengandungi koleksi soalan-soalan mengikut format soalan sebenar Sijil Pelajaran Malaysia (SPM). Manakala, Modul Nota MPEI Pertanian Tingkatan 4 dan Tingkatan 5 pula mempunyai nota-nota yang diubah suai dari buku teks Pertanian. Modul nota ini tidak berwarna dan menimbulkan sedikit rasa kebosanan kepada murid-murid ketika menggunakan modul ini. Ketiadaan elemen menarik seperti warna dan kandungan interaktif boleh menyebabkan pengalaman pembelajaran yang suram (Garcia, 2025).

Maka, kajian ini dijalankan untuk menilai kebolehgunaan E-Modul yang telah dibangunkan dengan mengintegrasikan TMK bagi penyampaian salah satu topik dalam silibus mata pelajaran Pertanian. E-Modul yang telah dibangunkan ini dilengkapi dengan komponen gamifikasi bagi subtopik Pengiraan Baja iaitu GamiE-Modul LaNr (Latihan asas Nota ringkas). E-Modul semakin diintegrasikan dalam pendidikan pertanian untuk meningkatkan pengalaman pembelajaran dan mengatasi halangan tradisional seperti kekangan lokasi dan masa. Misalnya, E-Modul STEM4Agri Erasmus yang berasaskan Sains, Teknologi, Kejuruteraan, dan Matematik (STEM) dan amalan pertanian lebih cekap dan mesra alam dapat membentuk pelajar dengan kemahiran inovatif (Loukatos et al., 2024). Ini kerana E-Modul mengetengahkan pembelajaran sendiri khususnya dari segi aplikasi praktikal (Astuti et al., 2025) dan integrasi elemen multimedia bagi meningkatkan penglibatan dan motivasi pelajar

(Yerimadesi et al., 2023). Oleh itu, integrasi komponen E-Modul dan gamifikasi diharap dapat membantu meningkatkan kefahaman murid, memudahkan murid untuk membuat latihan, mengulang kaji pelajaran dan membuat rujukan berkaitan subtopik Pengiraan Baja. Ini selari dengan masalah sebenar yang sering berlaku dari segi ketidaktepatan nisbah pencampuran baja secara manual dan tradisional boleh mengakibatkan kerugian kewangan dan pengurangan hasil pertanian (Bagyam et al., 2023). Bukan itu sahaja, GamiE-Modul ini turut dapat dijadikan sebagai sumber BBM yang lengkap, tersusun dan dapat menjimatkan masa guru. Lebih penting lagi, kebolegunaan GamiE-Modul ini boleh dijadikan sebagai panduan kepada pengkaji pada masa akan datang berkenaan kesesuaian penggunaan modul atas talian dengan gabungan gamifikasi bagi topik-topik lain yang terdapat dalam mata pelajaran Pertanian.

Teori Konstruktivisme

Konstruktivisme merupakan kajian yang berkaitan dengan falsafah, psikologi, sosiologi, sains dan pendidikan. Dalam konteks pendidikan, penggunaan teori konstruktivisme dilaksanakan melalui strategi pembelajaran berpusatkan pelajar iaitu pelajar membina sendiri pengetahuan baharu atau konsep secara aktif berdasarkan pengetahuan dan pengalaman sedia ada (Cibukciu, 2025). Dari perspektif yang berbeza, guru pula memainkan peranan dengan membantu murid membina pengetahuan, menyelesaikan masalah, mengenal pasti pengetahuan sedia ada dan merancang kaedah pengajaran yang bersesuaian (Voon & Amran, 2021). Lebih penting lagi, guru juga berperanan sebagai pereka bentuk bahan pengajaran dengan mengetengahkan proses pembangunan reka bentuk pengajaran yang berasaskan pemikiran reka bentuk (Surmelioglu & Erdem, 2025). Dengan mengintegrasikan prinsip konstruktivisme, guru dapat membina persekitaran yang menyokong pengalaman pembelajaran yang bermakna dan transformatif kepada murid. Selari dengan itu, GamiE-Modul LaNr (Latihan asas Nota ringkas) bagi subtopik Pengiraan Baja ini turut merujuk teori konstruktivisme iaitu dari segi membantu meningkatkan pemahaman murid dengan menggabungkan ilmu sedia ada murid dengan pembelajaran yang baharu. E-Modul yang dilengkapi komponen gamifikasi ini juga mendedahkan kepada pengalaman sebenar iaitu melalui aktiviti pengiraan baja yang melibatkan pelbagai cabaran sebagaimana yang diberi keutamaan dalam BBM berbentuk permainan.

GamiE-Modul LaNr (Latihan asas Nota ringkas)

GamiE-Modul LaNr (Latihan asas Nota ringkas) merupakan BBM yang telah dibangunkan bagi mata pelajaran Pertanian Tingkatan 4 dan berfokus pada subtopik Pengiraan Baja. GamiE-Modul LaNr ini menggabungkan komponen E-Modul dan gamifikasi. E-Modul atau modul versi elektronik merupakan BBM yang diintegrasikan dalam bentuk TMK dan digunakan oleh guru di dalam kelas sebagai pemudahcara dalam menyampaikan maklumat kepada murid (Hamzah et al., 2022). Ia didefinisikan sebagai satu set media pengajaran digital yang tersusun secara sistematik dengan penggunaan peranti elektronik seperti komputer, komputer riba, tablet atau telefon pintar (Trilestari & Almunawaroh, 2020). E-Modul yang direka bentuk perlu mengambil kira tiga elemen iaitu kandungan, multimedia dan teknikal (Azman & Ab Rahman, 2022; Hamzah et al., 2022; Subarkah et al., 2021; Trilestari & Almunawaroh, 2020). Sementara itu, gamifikasi ialah komponen yang mengintegrasikan unsur permainan dalam pembelajaran dan sering digunakan dalam proses pembelajaran pada abad ke-21 (Jamar & Che Noh, 2020). Gamifikasi menerapkan budaya inovasi dalam pengajaran yang mampu menjadikan proses PdPc menjadi lebih interaktif serta dapat meningkatkan kualiti pendidikan (Zulfikri & Masnan, 2023). Pengaplikasian kaedah gamifikasi secara tidak langsung dapat meningkatkan sikap

murid terhadap pembelajaran dan mewujudkan kemahiran kognitif dan psikomotor (Tengku Wook et al., 2021). Oleh itu, ia dapat dirujuk sebagai alat penilaian untuk menilai tahap pemahaman murid dalam topik pembelajaran.

Dalam subtopik Pengiraan Baja, terdapat empat jenis pengiraan yang perlu dikuasai iaitu i) menghitung kuantiti nutrien dalam baja tunggal dan baja sebatian, ii) menghitung kuantiti baja tunggal dan baja sebatian, iii) menghitung kos baja, dan iv) menghitung kos satu program pembajaan tanaman. Seterusnya, terdapat tiga rumus yang disediakan iaitu i) rumus untuk menghitung kuantiti nutrien, ii) rumus untuk menghitung kuantiti baja, dan iii) rumus untuk menghitung kos baja. Empat jenis pengiraan dan tiga rumus bagi subtopik Pengiraan Baja merupakan kemahiran asas yang perlu dikuasai oleh murid Tingkatan 4 dalam mata pelajaran Pertanian. Oleh itu, pembinaan objektif pembelajaran bagi GamiE-Modul LaNr perlu selari dengan kandungan dalam subtopik Pengiraan Baja. Empat objektif pembelajaran GamiE-Modul LaNr ialah i) menghitung kuantiti nutrien dalam baja tunggal dan baja sebatian dengan menggunakan rumus yang betul, ii) menghitung kuantiti baja tunggal dan baja sebatian dengan menggunakan rumus yang betul, iii) menghitung kos baja tunggal dan baja sebatian dengan menggunakan rumus yang betul, dan iv) menghitung kos satu program pembajaan tanaman dengan tepat dan betul. Objektif-objektif pembelajaran ini jelas membuktikan bahawa kepentingan subtopik ini dalam silibus pembelajaran Pertanian Tingkatan 4.

Metodologi Kajian

Kajian ini menggunakan pendekatan kuantitatif untuk menilai kebolegunaan GamiE-Modul LaNr (Latihan asas Nota ringkas). Kajian kuantitatif dianggap sebagai inkuiri terancang tentang fenomena melalui pengumpulan data berangka dan pelaksanaan teknik statistik, matematik atau pengiraan (Ghanad, 2023). Pemilihan pendekatan kuantitatif adalah bersesuaian dengan reka bentuk kajian iaitu kajian tinjauan keratan rentas. Kajian ini merupakan kajian yang berfokus pada pandangan responden melalui maklum balas setiap individu atau sampel kepada soalan yang diperoleh di lokasi kajian sebenar. Maka, kajian tinjauan keratan rentas boleh digunakan untuk menilai kebolegunaan produk dengan berkesan melalui pengumpulan data daripada pelbagai sampel pada satu-satu masa (Asad & Arghami, 2023). Lebih penting, kekuatan kajian tinjauan keratan rentas ialah dari segi tempoh kajian yang cepat, kos kajian yang murah, data semua pemboleh ubah dikumpul pada masa yang sama, dan pelbagai hasil dan pendedahan boleh dikaji pada satu titik masa (Wang & Cheng, 2020). Dalam kajian ini, kajian tinjauan keratan rentas dilaksanakan kepada murid Pertanian Tingkatan 4 di SMTAS dengan menggunakan kaedah soal selidik sebagai kaedah pengumpulan data. Populasi kajian terdiri daripada murid Tingkatan 4 yang mengambil mata pelajaran Pertanian di SMTAS iaitu seramai 60 orang murid. Seramai 52 orang murid Tingkatan 4 dipilih secara rawak mudah dengan menggunakan penjana nombor untuk dijadikan sebagai sampel berdasarkan jadual penentuan saiz sampel (Krejcie & Morgan, 1970). Teknik persampelan rawak mudah ialah teknik persampelan yang digunakan secara meluas dalam kajian kuantitatif berbentuk kajian tinjauan (Golzar & Tajik, 2022). Data yang diperoleh kemudiannya dianalisis dengan menggunakan perisian *Statistical Package For Sosial Science* (SPSS) Versi 27 dan dipersembah dalam bentuk kekerapan, peratus, min dan sisihan piawai.

Secara terperinci, fungsi soal selidik dalam sesuatu kajian adalah untuk penganalisan data secara statistik deskriptif dan inferensi bagi tujuan pengukuran data (Darussalam & Hussin, 2021). Instrumen kajian iaitu borang soal selidik terdiri daripada 4 bahagian iaitu Bahagian A: Demografi Responden (4 item), Bahagian B: Elemen Kandungan (8 item), Bahagian C: Elemen

Multimedia (15 item), dan Bahagian D: Elemen Teknikal (8 item). Pembangunan pernyataan bagi setiap item dalam borang soal selidik adalah berdasarkan pemboleh ubah yang telah dikenal pasti semasa proses pembangunan produk GamiE-Modul LaNr. Borang soal selidik ini digunakan untuk menilai kebolehgunaan GamiE-Modul LaNr dari segi elemen kandungan, multimedia dan teknikal dalam kalangan murid Pertanian Tingkatan 4. Jenis skala yang digunakan dalam borang soal selidik ini ialah 5 skala Likert iaitu 1 (Sangat Tidak Setuju), 2 (Tidak Setuju), 3 (Tidak pasti), 4 (Setuju) dan 5 (Sangat Setuju). Antara kelebihan skala Likert ialah menghasilkan kebolehubahan yang lebih besar dan memberi keadilan kepada semua lapisan atau kategori manusia (golongan pemikiran negatif, natural dan pemikiran positif) (Darussalam & Hussin, 2021). Proses kesahan bagi GamiE-Modul LaNr dan borang soal selidik terdiri daripada tiga orang pakar iaitu guru cemerlang mata pelajaran Pertanian di negeri Kedah. Pemilihan pakar tersebut adalah berdasarkan peranannya sebagai penggubal dan pemeriksa kertas soalan peperiksaan SPM di negeri Kedah serta mempunyai pengalaman mengajar melebihi 5 tahun. Kesahan kandungan yang dilakukan oleh pakar merangkumi elemen kandungan, multimedia dan teknikal. Pengubahsuaian dan penambahbaikan terhadap GamiE-Modul LaNr dan borang soal selidik adalah berdasarkan semakan, penilaian, komen dan cadangan penambahbaikan yang diberi oleh pakar semasa proses kesahan.

Dapatan Kajian

Demografi Responden

Responden kajian terdiri daripada 52 orang murid Tingkatan 4 yang mengambil mata pelajaran Pertanian di SMTAS, Kedah. Dapatan bagi demografi responden merangkumi empat aspek iaitu jantina, bangsa, peranti yang digunakan untuk mengakses GamiE-Modul LaNr dan lokasi capaian responden semasa mengakses GamiE-Modul LaNr. Berdasarkan Jadual 1, demografi bagi jantina melibatkan 12 responden lelaki (23.1%) dan 40 responden perempuan (76.9%). Bilangan responden yang berbangsa Melayu adalah secara majoriti iaitu seramai 51 responden (98.1%) dan hanya seorang responden berbangsa Cina (1.9%). Seterusnya, peranti yang digunakan untuk mengakses GamiE-Modul LaNr dapat dikategorikan kepada telefon pintar (78.8%), komputer riba (11.5%), tablet (7.7%) dan komputer (1.9%). Akhir sekali, daripada 52 responden, seramai 50 responden (96.2%) mengakses GamiE-Modul LaNr di rumah dan 2 responden (3.8%) mengakses di lain-lain kawasan iaitu kantin sekolah.

Jadual 1: Demografi Responden

Demografi	Faktor	Kekerapan (f)	Peratus (%)
Jantina	Lelaki	12	23.1
	Perempuan	40	76.9
Bangsa	Melayu	51	98.1
	Cina	1	1.9
	India	0	0
	Lain-lain	0	0
	Komputer	1	1.9
Peranti yang digunakan untuk mengakses GamiE-Modul LaNr	Komputer Riba	6	11.5
	Telefon Pintar	41	78.8
	Tablet	4	7.7
	Lain-lain	0	0

Lokasi capaian responden semasa mengakses GamiE- Modul LaNr	Bilik darjah	0	0
	Perpustakaan	0	0
	Makmal Pertanian	0	0
	Makmal komputer	0	0
	Rumah	50	96.2
	Lain-lain	2	3.8

Elemen Kandungan GamiE-Modul LaNr

Kebolegunaan GamiE-Modul LaNr yang dinilai dari elemen kandungan terdiri daripada 8 item dengan nilai purata min keseluruhan 4.69 dan nilai purata sisihan piawai keseluruhan 0.31 (Jadual 2). Interpretasi skor min yang berada pada tahap tinggi menunjukkan bahawa GamiE-Modul LaNr sangat diterima dan dianggap berguna oleh murid dari aspek kandungan. Ini menjelaskan bahawa GamiE-Modul LaNr ini berjaya direka dengan elemen pedagogi yang kukuh dan memenuhi keperluan kandungan pembelajaran bagi subtopik Pengiraan Baja. Item B4 (GamiE-Modul ini menyediakan nota ringkas yang mudah difahami) mencatat nilai min paling tinggi iaitu 4.83 dengan nilai sisihan piawai 0.38. Skor tinggi ini menerangkan bahawa GamiE-Modul LaNr ini berfungsi sebagai alat bantu mengajar dan bahan rujukan yang sangat praktikal dan efektif. Ia memudahkan guru menyampaikan maklumat dan membantu murid menguasai asas topik dengan baik. Seterusnya, Item B1 dan B2 mencatat nilai min kedua tertinggi iaitu 4.75 dengan nilai sisihan piawai 0.44 dan 0.48. Isi kandungan yang mudah difahami dan tersusun dalam GamiE-Modul LaNr ini merupakan antara aspek yang diberi perhatian oleh murid. Ia menunjukkan bahawa kejayaan utama GamiE-Modul LaNr ini terletak pada penyampaian maklumat yang jelas, teratur, dan mudah diakses. Ini adalah asas pedagogi yang baik dan menjadi prasyarat untuk pembelajaran berkesan.

Sebaliknya, item B3, B6, dan B7 mencatat nilai min kedua terendah iaitu dengan nilai 4.67. Tiga item ini yang berkaitan dengan meningkatkan kefahaman melalui latihan asas dan sebagai rujukan mempunyai skor yang sedikit lebih rendah berbanding item tentang kejelasan. Ini menunjukkan bahawa walaupun kandungannya jelas, terdapat sedikit ruang untuk penambahbaikan dalam memastikan latihan dan aktiviti dalam GamiE-Modul LaNr benar-benar mengukuhkan kefahaman secara mendalam dan bukan secara pengetahuan asas sahaja. Sementara itu, item B8 (GamiE-Modul ini dapat merangsang murid untuk berfikir secara kreatif dan kritis) mencatat nilai min paling rendah iaitu 4.50 dengan nilai sisihan piawai 0.54. Walau bagaimanapun, nilai-nilai min terendah ini masih berada di tahap tinggi iaitu antara 4.01 hingga 5.00. Skor yang agak rendah ini memberi implikasi bahawa GamiE-Modul LaNr ini mungkin lebih berfokus kepada pemahaman asas dan aplikasi langsung, berbanding menggalakkan pemikiran aras tinggi. Bagi penambahbaikan, GamiE-Modul LaNr perlu mengambil kira lebih banyak elemen gamifikasi atau aktiviti yang mencabar murid untuk menganalisis, menilai, dan mencipta penyelesaian berkaitan Pengiraan Baja.

Berdasarkan dapatan kajian bagi kebolegunaan elemen kandungan GamiE-Modul LaNr, dapat disimpulkan bahawa terdapat kecenderungan yang jelas bagi item tentang kejelasan, susunan, dan aksesibiliti maklumat (B4, B1, B2) iaitu mendapat penilaian tertinggi. Sebaliknya, item yang berkaitan dengan kesan pembelajaran mendalam dan kemahiran aras tinggi (B3, B6, B7, dan terutamanya B8) mendapat skor yang relatif lebih rendah, walaupun masih dalam kategori tinggi. Ini menunjukkan kelebihan relatif GamiE-Modul LaNr adalah pada penyampaian

maklumat, manakala ruang penambahbaikan relatif terletak pada aspek yang mendorong analisis, penilaian, dan kreativiti.

Jadual 2: Analisis Kebolehgunaan Bagi Elemen Kandungan

Item	Pernyataan	Min (M)	Sisihan Piawai (SP)
B1	GamiE-Modul ini mengandungi isi kandungan yang mudah difahami.	4.75	0.44
B2	GamiE-Modul ini mengandungi isi kandungan yang tersusun.	4.75	0.48
B3	GamiE-Modul ini menyediakan latihan asas yang dapat membantu murid untuk meningkatkan kefahaman saya dalam Pengiraan Baja.	4.67	0.47
B4	GamiE-Modul ini menyediakan nota ringkas yang mudah difahami.	4.83	0.38
B5	GamiE-Modul ini menyediakan kuiz yang menarik.	4.71	0.50
B6	GamiE-Modul ini dapat dijadikan sebagai bahan rujukan tambahan untuk lebih memahami subtopik Pengiraan Baja.	4.67	0.59
B7	GamiE-Modul ini dapat meningkatkan kefahaman saya tentang subtopik Pengiraan Baja.	4.67	0.59
B8	GamiE-Modul ini dapat merangsang saya untuk berfikir secara kreatif dan kritis.	4.50	0.54
Nilai Purata Keseluruhan		4.69	0.31

Elemen Multimedia GamiE-Modul LaNr

Kebolehgunaan GamiE-Modul LaNr bagi elemen multimedia terbahagi kepada aspek grafik, teks, audio, dan interaktif. Aspek dalam multimedia yang mencatat nilai purata min tertinggi ialah teks (M=4.70, SP=0.30) diikuti dengan aspek grafik (M=4.68, SP=0.31), aspek interaktif (M=4.64, SP=0.38), dan aspek audio (M=4.57, SP=0.44) (Jadual 3). Purata min bagi kesemua empat aspek multimedia berada dalam interpretasi yang tinggi (4.57 hingga 4.70). Ini membuktikan bahawa reka bentuk multimedia GamiE-Modul LaNr secara keseluruhannya sangat berkesan dan dihargai oleh murid Pertanian Tingkatan 4 di SMTAS. Gabungan elemen teks, grafik, interaktif, dan audio berjaya mencipta pengalaman pembelajaran yang menarik dan berfungsi dengan baik. Oleh itu, kebolehgunaan GamiE-Modul LaNr dari elemen multimedia berada pada tahap tinggi. Sementara itu, terdapat turutan yang jelas dalam elemen multimedia iaitu GamiE-Modul LaNr ini mempunyai kekuatan relatif dalam menyampaikan maklumat secara visual dan tekstual. Manakala, interaktiviti berada di tahap yang kukuh tetapi mempunyai potensi untuk ditingkatkan menjadi lebih menarik dan immersif. Sebaliknya, audio dikenal pasti sebagai aspek yang mempunyai ruang terbesar untuk penambahbaikan, sama ada dari segi kualiti, integrasi, atau keperluannya dalam GamiE-Modul LaNr ini.

Jadual 3: Analisis Kebolehgunaan Bagi Elemen Multimedia

Item	Pernyataan	Min (M)	Sisihan Piawai (SP)
C1 Aspek Grafik			
C1.1	GamiE-Modul ini menggunakan simbol yang sesuai seperti noktah, koma dan tanda soal.	4.52	0.54
C1.2	GamiE-Modul ini menggunakan gambar yang menarik.	4.71	0.50
C1.3	GamiE-Modul ini menggunakan gambar yang bersesuaian dengan tajuk.	4.75	0.44
C1.4	GamiE-Modul ini menggunakan kombinasi grafik yang sesuai dengan tahap pengetahuan saya.	4.73	0.45
Nilai Purata		4.68	0.31
C2 Aspek Teks			
C2.1	GamiE-Modul ini menggunakan saiz huruf yang sesuai dan memudahkan saya untuk membaca dan memahami teks.	4.65	0.52
C2.2	GamiE-Modul ini mempunyai huruf-huruf yang tersusun, membentuk satu makna yang mudah difahami oleh saya.	4.71	0.46
C2.3	GamiE-Modul ini menggunakan saiz nombor yang sesuai dan memudahkan saya untuk membaca dan memahami teks.	4.62	0.49
C2.4	GamiE-Modul ini menggunakan pelbagai jenis tulisan yang mudah dibaca dan difahami.	4.73	0.45
C2.5	GamiE-Modul ini menggunakan teks yang ringkas.	4.69	0.47
C2.6	GamiE-Modul ini menggunakan warna teks yang sesuai.	4.81	0.53
Nilai Purata		4.70	0.30
C3 Aspek Audio			
C3.1	Audio yang terdapat dalam GamiE-Modul ini dapat didengar dengan jelas.	4.56	0.50
C3.2	Audio yang terdapat dalam GamiE-Modul ini dapat menarik perhatian murid.	4.58	0.50
Nilai Purata		4.57	0.44
C4 Aspek Interaktif			
C4.1	GamiE-Modul ini lengkap dengan pelbagai jenis multimedia yang boleh dimainkan secara berulang kali.	4.62	0.53
C4.2	GamiE-Modul ini dapat mengelakkan saya dari berasa bosan.	4.54	0.61
C4.3	Pemilihan pelbagai jenis multimedia dapat meningkatkan kefahaman saya terhadap subtopik Pengiraan Baja.	4.77	0.43
Nilai Purata		4.64	0.38

Item	Pernyataan	Min (M)	Sisihan Piawai (SP)
	Nilai Purata Keseluruhan	4.67	0.26

Aspek Grafik

Nilai purata min bagi aspek grafik adalah 4.68 dengan nilai purata sisihan piawai 0.31. Interpretasi skor min ini menunjukkan ia berada pada tahap tinggi. Purata min 4.68 ini mengesahkan bahawa reka bentuk visual GamiE-Modul LaNr sangat berjaya dan dihargai oleh murid Pertanian Tingkatan 4. Ini menjelaskan bahawa usaha untuk mencipta antaramuka dan kandungan visual yang berkualiti telah mencapai objektifnya, seterusnya menyumbang kepada kebolegunaan GamiE-Modul LaNr yang baik. Nilai min paling tinggi adalah 4.75 dengan nilai sisihan piawai 0.44. Item yang mencatat nilai tersebut ialah item C1.3 iaitu GamiE Modul ini menggunakan gambar yang bersesuaian dengan tajuk. Nilai min kedua tertinggi adalah 4.73 dengan nilai sisihan piawai 0.45 iaitu item C1.4 (GamiE-Modul ini menggunakan kombinasi grafik yang sesuai dengan tahap pengetahuan saya). Dapatan bahawa item tertinggi berkaitan tentang pemilihan gambar bersesuaian dengan tajuk (C1.3) dan kombinasi grafik bersesuaian dengan tahap pengetahuan (C1.4) mempunyai implikasi penting. Ia menunjukkan bahawa murid sangat menghargai dan memerlukan grafik yang relevan dan kontekstual dengan bahan pembelajaran. Keberkesanan grafik bukan sahaja pada daya tarikan, tetapi pada kemampuannya untuk menyokong pemahaman kandungan secara langsung. Ini selari dengan prinsip multimedia yang menekankan koherensi.

Dapatan kajian diikuti dengan item C1.2 (GamiE-Modul ini menggunakan gambar yang menarik) yang mencatat nilai min kedua terendah iaitu 4.71 dengan nilai sisihan piawai 0.50. Ini menandakan bahawa walaupun grafik itu bersesuaian dan berguna, tahap estetika, kecerahan, atau kreativiti visualnya masih mempunyai ruang untuk dipertingkatkan agar lebih menarik perhatian dan meningkatkan motivasi intrinsik murid. Item yang mencatat nilai min paling rendah pula ialah item C1.1 (GamiE-Modul ini menggunakan simbol yang sesuai seperti noktah, koma dan tanda soal). Nilai min bagi item C1.1 adalah 4.52 dengan nilai sisihan piawai 0.54. Walaupun item C1.2 dan C1.1 mendapat nilai min yang rendah, nilai-nilai min tersebut masih berada di tahap tinggi iaitu antara 4.01 hingga 5.00. Item C1.1 iaitu penggunaan simbol yang sesuai mencatat skor terendah turut memberi implikasi bahawa aspek tipografi dan penggunaan tanda baca atau simbol khusus kurang diberi perhatian semasa reka bentuk, atau kurang difahami kepentingannya oleh murid. Oleh itu, GamiE-Modul LaNr perlu disemak semula penggunaan simbol-simbol untuk memastikan ia konsisten, jelas, dan membantu navigasi atau pemahaman bagi tujuan penambahbaikan.

Corak dapatan menunjukkan bahawa murid Pertanian Tingkatan 4 memberikan nilai lebih tinggi kepada kegunaan dan kesesuaian grafik (C1.3 dan C1.4) berbanding daya tarikan estetika semata-mata (C1.2). Implikasinya, keutamaan harus diberikan kepada memastikan elemen visual berfungsi dengan jelas untuk menyampaikan mesej pembelajaran, sebelum difokuskan kepada hiasan yang hanya menarik dalam pembangunan E-Modul dalam bidang pendidikan pertanian. Justeru, dapat disimpulkan bahawa GamiE-Modul LaNr ini berjaya menghubungkan visual dengan kandungan Pengiraan Baja secara bermakna. Ini adalah aspek yang paling kritikal untuk pembelajaran. Sementara itu, daya tarikan visual berada pada tahap yang memuaskan, namun sifatnya yang subjektif menyebabkan penilaiannya lebih berbeza dan sedikit lebih rendah daripada aspek kesesuaian grafik. Manakala, penggunaan simbol dikenal pasti sebagai aspek yang berpotensi besar untuk diperbaiki dalam komponen

grafik. Penambahbaikan pada kejelasan, konsistensi, dan tujuan pedagogi bagi simbol-simbol yang digunakan dapat meningkatkan lagi kualiti keseluruhan GamiE-Modul LaNr.

Aspek Teks

Nilai purata min bagi analisis kebolegunaan GamiE-Modul LaNr dari aspek teks adalah 4.70 dengan nilai purata sisihan piawai 0.30. Interpretasi skor min bagi nilai purata min ini berada pada tahap tinggi. Ini mengesahkan bahawa aspek tipografi dan penyampaian teks dalam GamiE-Modul LaNr adalah cemerlang dengan implikasi yang sangat positif kerana teks merupakan saluran utama penyampaian maklumat. Kebolehbacaan yang tinggi secara langsung menyumbang kepada kebolegunaan GamiE-Modul LaNr. Item yang mencatat nilai min paling tinggi ialah item C2.6 iaitu GamiE-Modul ini menggunakan warna teks yang sesuai. Nilai min bagi item ini adalah 4.81 dengan nilai sisihan piawai 0.53. Seterusnya, item C2.4 (GamiE-Modul ini menggunakan pelbagai jenis tulisan yang mudah dibaca dan difahami) mencatat nilai min kedua tertinggi. Nilai min bagi item ini adalah 4.73 dengan nilai sisihan piawai 0.45. Dapatan bahawa warna teks yang sesuai dan pelbagai jenis tulisan yang mudah dibaca merupakan item teratas mempunyai implikasi penting. Ia menunjukkan bahawa kontra visual dan variasi tipografi adalah faktor kritikal yang dihargai oleh murid. Penggunaan warna teks yang tepat bukan sahaja menambah nilai estetika, tetapi berfungsi untuk meningkatkan keterbacaan dan penekanan maklumat. Kebolehbacaan pelbagai jenis tulisan pula menunjukkan fleksibiliti dan kejelasan reka bentuk. Sementara itu, nilai min ketiga tertinggi adalah 4.71 dengan nilai sisihan piawai 0.46. Item yang mencatat nilai tersebut ialah item C2.2 iaitu GamiE-Modul ini mempunyai huruf-huruf yang tersusun, membentuk satu makna yang mudah difahami oleh murid. Skor min yang tinggi bagi item ini menguatkan implikasi bahawa kejayaan teks bukan hanya pada rupa bentuknya, tetapi pada keberkesanan penyampaian mesej. Murid mempersetuju bahawa susunan dan pemilihan perkataan dalam binaan ayat berjaya memudahkan pemahaman. Sebaliknya, item C2.5 (GamiE-Modul ini menggunakan teks yang ringkas) mencatat nilai min ketiga terendah iaitu 4.69 dengan nilai sisihan piawai 0.47. Penggunaan teks yang ringkas dapat diperkemas lagi dari segi penyampaian teks agar lebih padat dan terus kepada perkara penting, tanpa menjejaskan kefahaman.

Manakala, item yang mencatat nilai min kedua terendah ialah item C2.1 iaitu GamiE-Modul ini menggunakan saiz huruf yang sesuai dan memudahkan murid untuk membaca dan memahami teks. Nilai min bagi item C2.1 adalah 4.65 dengan nilai sisihan piawai 0.52. Akhir sekali, item yang mencatat nilai min paling rendah ialah item C2.3 iaitu GamiE-Modul ini menggunakan saiz nombor yang sesuai dan memudahkan murid untuk membaca dan memahami teks. Nilai min bagi item ini adalah 4.62 dengan nilai sisihan piawai 0.49. Item dengan skor terendah berkait rapat dengan saiz nombor sesuai dan saiz huruf sesuai. Ini memberi implikasi bahawa saiz tulisan, terutamanya untuk nombor adalah kurang optimum berbanding elemen teks yang lain. Nombor kelihatan terlalu kecil atau kurang jelas dalam konteks Pengiraan Baja yang memerlukan ketepatan perlu disemak semula dari segi skala saiz tulisan bagi teks dan nombor untuk memastikan kebolehbacaan maksimum. Walau bagaimanapun, nilai- nilai min terendah ini masih berada di tahap tinggi iaitu antara 4.01 hingga 5.00.

Berdasarkan dapatan kajian, terdapat perbezaan jelas dalam penilaian aspek teks iaitu keutamaan adalah dari aspek estetika dan variasi, kefahaman makna, keringkasan, dan diikuti oleh saiz teks. GamiE-Modul LaNr ini berjaya menggunakan warna dan tipografi yang berfungsi untuk meningkatkan pengalaman membaca dan pemahaman murid. Kefahaman

makna dan keringkasan teks pula berada pada tahap yang sangat baik, seterusnya menunjukkan kualiti penulisan yang baik dalam GamiE-Modul LaNr. Saiz teks terutamanya saiz nombor pula dikenal pasti sebagai aspek yang boleh dioptimumkan kerana GamiE Modul LaNr ini melibatkan pengiraan. Maka, nombor yang jelas dan mudah dibaca perlu menjadi keutamaan dalam GamiE-Modul LaNr ini. Penambahbaikan pada aspek ini boleh menjadikan pengalaman pembelajaran lebih lancar dan mengurangkan kesilapan bacaan dan pengiraan.

Aspek Audio

Nilai purata min bagi kebolegunaan GamiE-Modul LaNr dari aspek audio adalah 4.57 dengan nilai purata sisihan piawai 0.44. Interpretasi skor min bagi nilai purata min ini berada pada tahap tinggi. Walau bagaimanapun, purata min aspek audio (4.57) adalah yang terendah berbanding aspek teks (4.70), grafik (4.68), dan interaktif (4.64). Implikasinya, ia merupakan komponen yang paling kurang memuaskan dalam keseluruhan reka bentuk multimedia GamiE-Modul LaNr ini. Ini menandakan keperluan untuk penambahbaikan yang lebih khusus pada elemen audio jika dibandingkan dengan elemen lain. Item C3.2 (Audio yang terdapat dalam GamiE-Modul ini dapat menarik perhatian saya) merekodkan nilai min yang tertinggi iaitu 4.58 dengan nilai sisihan piawai 0.50. Ini memberi implikasi positif bahawa audio dalam modul ini berjaya memainkan peranan psikologi untuk meningkatkan keterlibatan murid, mengekalkan minat, dan mencipta suasana pembelajaran yang lebih dinamik. Fungsi audio sebagai daya penarik perhatian adalah berkesan. Sementara itu, item C3.1 (Audio yang terdapat dalam GamiE-Modul ini dapat didengar dengan jelas) mencatat nilai min yang terendah iaitu 4.56 dengan nilai sisihan piawai 0.50. Walaupun bezanya kecil dengan item C3.2 (4.58), ini memberi implikasi bahawa kualiti bunyi atau keterdengaran bukan pada tahap optimum mutlak. Faktor seperti kualiti rakaman, kelantangan, ketiadaan gangguan bunyi, atau kesesuaian peranti turut mempengaruhi penilaian ini. Namun, nilai min ini masih berada di tahap tinggi iaitu antara 4.01 hingga 5.00.

Perbandingan antara audio yang menarik perhatian dan audio yang jelas menunjukkan perbezaan yang sangat kecil dari segi skor min, iaitu hanya 0.02. Namun, ia tetap memberi petunjuk yang bermakna iaitu fungsi audio GamiE-Modul LaNr adalah lebih baik daripada kualiti teknikal audio. Ini menjelaskan bahawa murid cenderung merasakan audio lebih berjaya sebagai alat untuk menarik perhatian berbanding sebagai sumber bunyi yang sempurna jelasnya. Oleh itu, penambahbaikan harus difokuskan kepada peningkatan kualiti teknikal dan kejelasan audio dari segi kelantangan yang konsisten dan mengurangkan gangguan bunyi agar selesa didengar dan berfungsi dengan lebih baik untuk menyampaikan maklumat. Penambahbaikan ini dapat membawa keseluruhan kualiti GamiE-Modul LaNr ke tahap yang lebih tinggi.

Aspek Interaktif

Nilai purata min dari aspek interaktif adalah 4.64 dengan nilai purata sisihan piawai keseluruhan 0.38. Oleh itu, interpretasi skor min bagi nilai purata min ini berada pada tahap tinggi iaitu aspek interaktif GamiE-Modul LaNr ini sangat berjaya dan dihargai kerana ia berkait secara langsung dengan peningkatan kefahaman. Ini membuktikan bahawa interaktiviti dan kepelbagaian media dalam GamiE-Modul LaNr ini bukan sekadar hiburan semata-mata, tetapi telah dirancang dengan berkesan untuk mencapai objektif pedagogi utama iaitu meningkatkan pemahaman murid. Nilai min paling tinggi adalah 4.77 dengan nilai sisihan piawai 0.43. Item yang mencatat nilai min tersebut ialah item C4.3 iaitu pemilihan pelbagai

jenis multimedia dapat meningkatkan kefahaman murid terhadap subtopik Pengiraan Baja. Seterusnya, item C4.1 (GamiE-Modul ini lengkap dengan pelbagai jenis multimedia yang boleh dimainkan secara berulang kali) mencatat nilai min kedua tertinggi. Nilai min bagi item ini adalah 4.62 dengan nilai sisihan piawai 0.53. Dapatan ini membawa implikasi bahawa interaktiviti dalam GamiE-Modul LaNr ini berfungsi sebagai sokongan pembelajaran yang baik. Kebolehan untuk mengulangi pembelajaran dan aktiviti membolehkan murid belajar pada kadar sendiri, manakala integrasi pelbagai media dapat memenuhi gaya pembelajaran berbeza.

Akhir sekali, item yang mencatat nilai min terendah ialah item C4.2 iaitu GamiE-Modul ini dapat mengelakkan saya dari berasa bosan. Nilai min bagi item C4.2 adalah 4.54 dengan nilai sisihan piawai 0.61. Walaupun item C4.2 mendapat nilai min terendah, nilai min tersebut masih berada di tahap tinggi iaitu antara 4.01 hingga 5.00. Ini menjelaskan bahawa komponen gamifikasi atau variasi dalam interaksi belum mencapai tahap optimum untuk mengekalkan minat dan keseronokan secara berterusan. Justeru, GamiE-Modul LaNr ini berjaya dari segi pendidikan, tetapi masih berpotensi untuk menjadikannya lebih menyeronokkan atau mencabar. Berdasarkan dapatan kajian tersebut, dapat dijelaskan bahawa GamiE-Modul LaNr ini berjaya dalam mengintegrasikan multimedia untuk tujuan pembelajaran yang jelas. Ini adalah asas yang kukuh untuk sebuah bahan bantu mengajar. Lebih penting, penggunaan secara berulang adalah aspek yang sangat dihargai oleh murid. Namun, ia perlu dilengkapi dengan penambahbaikan dari segi ciri permainan yang lebih kukuh, tahap kesukaran yang berperingkat, dan naratif yang menarik. Ini adalah bagi mengelakkan kebosanan murid dan menjadikan GamiE-Modul LaNr lebih efektif.

Elemen Teknikal GamiE-Modul LaNr

Kebolegunaan GamiE-Modul LaNr yang dinilai dari elemen teknikal yang terbahagi kepada aspek E-Modul ($M=4.71$, $SP=0.28$) dan gamifikasi ($M=4.77$, $SP=0.29$) (Jadual 4). Interpretasi skor min bagi kedua-dua aspek ini adalah tinggi. Oleh itu, kebolegunaan GamiE-Modul LaNr dari elemen teknikal berada pada tahap tinggi. Ini menunjukkan bahawa aspek teknikal GamiE-Modul LaNr berfungsi dengan amat baik dan lancar. Hal ini kerana aspek teknikal yang lancar adalah prasyarat untuk pengalaman pengguna yang baik. Berdasarkan skor gamifikasi (4.77) yang lebih tinggi daripada E-Modul (4.71), ini menjelaskan bahawa implementasi teknikal bagi aspek gamifikasi adalah lebih dihargai berbanding fungsi asas E-Modul. Dapatan ini memberikan keyakinan yang tinggi terhadap kebolegunaan praktikal GamiE-Modul LaNr dalam konteks bilik darjah sebenar.

Jadual 4: Analisis Kebolegunaan Bagi Elemen Teknikal

Item	Pernyataan	Min (M)	Sisihan Piawai (SP)
D1 Aspek E-Modul: Penggunaan Pelantar Canva			
D1.1	E-Modul ini boleh diakses dengan mudah.	4.79	0.41
D1.2	E-Modul ini berfungsi dengan baik.	4.77	0.43
D1.3	E-Modul ini mempunyai peralihan yang lancar dari satu paparan ke paparan yang lain.	4.63	0.49
D1.4	Setiap butang pada E-Modul ini berfungsi dengan baik.	4.65	0.52
Nilai Purata		4.71	0.28
D2 Aspek Gamifikasi: Penggunaan Pelantar Genially			

D2.1	Gamifikasi ini boleh diakses dengan mudah.	4.67	0.47
D2.2	Gamifikasi ini berfungsi dengan baik.	4.79	0.41
D2.3	Gamifikasi ini mempunyai peralihan yang lancar dari satu paparan ke paparan yang lain.	4.75	0.44
D2.4	Setiap butang pada gamifikasi ini berfungsi dengan baik.	4.88	0.32
Nilai Purata		4.77	0.29
Nilai Purata Keseluruhan		4.74	0.25

Aspek E-Modul: Penggunaan Pelantar Canva

Nilai purata min bagi analisis kebolegunaan GamiE-Modul LaNr dari aspek E-Modul adalah 4.71 dengan nilai purata sisihan piawai keseluruhan 0.28. Oleh itu, interpretasi skor min ini berada pada tahap tinggi yang mengesahkan bahawa pilihan untuk membina E-Modul menggunakan platform Canva adalah tepat dan sangat berjaya. Ini menunjukkan bahawa Canva menyediakan bahan dan templat yang sesuai untuk mencipta bahan pembelajaran digital yang berfungsi dengan baik, setanding dengan pembangunan perisian khusus. Nilai min paling tinggi adalah 4.79 dengan nilai sisihan piawai 0.41. Item yang mencatat nilai tersebut ialah item D1.1 iaitu E-Modul ini boleh diakses dengan mudah. Seterusnya, nilai min kedua tertinggi adalah 4.77 dengan nilai sisihan piawai 0.43 iaitu item D1.2 (E-Modul ini berfungsi dengan baik). Ia membuktikan bahawa E-Modul ini memenuhi dua kriteria teknikal paling asas dan kritikal untuk sebarang bahan pembelajaran digital iaitu boleh dicapai oleh murid tanpa halangan teknikal dan beroperasi seperti yang diharapkan.

Sementara itu, item D1.4 (Setiap butang pada E-Modul ini berfungsi dengan baik) mencatat nilai min kedua terendah. Nilai min bagi item ini adalah 4.65 dengan nilai sisihan piawai 0.52. Akhir sekali, item yang mencatat nilai min paling rendah ialah item D1.3 iaitu E-Modul ini mempunyai peralihan yang lancar dari satu paparan ke paparan yang lain. Nilai min bagi item ini adalah 4.63 dengan nilai sisihan piawai 0.49. Walau bagaimanapun, nilai-nilai min terendah ini masih berada di tahap tinggi iaitu antara 4.01 hingga 5.00. Ini memberikan implikasi bahawa pengalaman interaksi yang sempurna adalah sedikit terjejas seperti peralihan antara slaid mungkin ada sedikit lengahan atau terdapat butang yang kurang responsif. Dalam konteks E-Modul yang dibina di Canva, ini mungkin berkaitan dengan bilangan elemen grafik yang berat atau animasi kompleks yang menjejaskan prestasi. Oleh itu, dapat disimpulkan bahawa E-Modul ini cemerlang dalam aspek teknikal kerana ia mudah didapati dan berfungsi dengan stabil sebagai satu keseluruhan sistem. Maka, penggunaan pelantar Canva telah menghasilkan sebuah E-Modul yang secara asasnya sangat kukuh, boleh diakses, dan berfungsi. Bagi tujuan penambahbaikan pula, fokus adalah kepada pengoptimuman pengalaman interaksi dan prestasi yang konsisten merentas semua jenis peranti sama ada telefon pintar, komputer riba, tablet, mahupun komputer.

Aspek Gamifikasi: Penggunaan Pelantar Genially

Nilai purata min dari aspek gamifikasi adalah 4.77 dengan nilai purata sisihan piawai keseluruhan 0.29. Ini menunjukkan bahawa penggunaan pelantar Genially adalah sangat sempurna dan sangat sesuai untuk membina aplikasi gamifikasi pendidikan yang stabil. Item yang mencatat nilai min paling tinggi ialah item D2.4 iaitu setiap butang pada gamifikasi ini berfungsi dengan baik. Item ini mencatat nilai min 4.88 dengan nilai sisihan piawai 0.32. Ia

menunjukkan bahawa mekanik permainan yang kompleks iaitu banyak butang interaktif telah dilaksanakan dengan ketepatan yang cemerlang. Murid tidak mengalami masalah dengan elemen interaktif yang spesifik, iaitu perkara kritikal dalam pengalaman bermain. Seterusnya, item D2.2 (Gamifikasi ini berfungsi dengan baik) mencatat nilai min kedua tertinggi iaitu 4.79 dengan nilai sisihan piawai 0.41. Sebaliknya, item D2.3 (Gamifikasi ini mempunyai peralihan yang lancar dari satu paparan ke paparan yang lain) mencatat nilai min kedua terendah iaitu 4.75 dengan nilai sisihan piawai 0.44. Skor yang tinggi untuk berfungsi dengan baik (D2.2) dan peralihan lancar (D2.3) menjelaskan pembangunan sistem yang responsif dan navigasi yang lancar. Ini adalah penting untuk mengekalkan momentum dan motivasi murid dalam aktiviti gamifikasi.

Akhir sekali, item yang mencatat nilai min paling rendah ialah item D2.1 iaitu gamifikasi ini boleh diakses dengan mudah. Item ini mencatat nilai min 4.67 dengan nilai sisihan piawai 0.47. Ini memberi implikasi bahawa proses untuk mula menggunakan gamifikasi mempunyai sedikit halangan berbanding penggunaan keseluruhan GamiE-Modul LaNr. Halangan ini melibatkan pautan khusus, keperluan log masuk, atau halaman permulaan yang kurang jelas. Walaupun item D2.3 dan D2.1 mendapat nilai min yang rendah, nilai-nilai min tersebut masih berada di tahap tinggi iaitu antara 4.01 hingga 5.00. Oleh itu, dapatan ini jelas menunjukkan bahawa pelantar Genially bukan sahaja sesuai, malah sangat bersesuaian untuk mencipta bahan digital gamifikasi pendidikan berbanding platform lain seperti Canva yang lebih sesuai untuk elemen statik iaitu E-Modul.

Perbincangan

GamiE-Modul LaNr ini diukur tahap kebolehgunaannya melalui murid Tingkatan 4 yang mengambil mata pelajaran Pertanian berdasarkan tiga elemen iaitu kandungan, multimedia dan teknikal. Murid lebih mengutamakan elemen teknikal ($M=4.74$) dalam kebolehgunaan GamiE-Modul LaNr berbanding elemen kandungan ($M=4.69$) dan elemen multimedia ($M=4.67$). Walau bagaimanapun, elemen kandungan dan elemen multimedia tetap diberi keutamaan oleh murid. Hal ini kerana, semasa murid menggunakan E-Modul, ia perlu berfungsi dengan baik supaya dapat memudahkan proses pembelajaran murid di dalam kelas sekaligus dapat membantu murid mendapat pembelajaran yang berkesan (Azman & Ab Rahman, 2022). Bukan itu sahaja, GamiE-Modul LaNr yang berfungsi dengan baik juga dapat membantu murid mengulang kaji subtopik Pengiraan Baja dengan mudah dan berkesan. Penemuan bahawa elemen teknikal mendapat skor tertinggi adalah amat relevan dalam konteks pembelajaran mata pelajaran Pertanian Tingkatan 4, khususnya bagi topik Pengiraan Baja. Murid yang mengambil aliran ini sering kali mempunyai kecenderungan praktikal, justeru pengalaman penggunaan bahan pembelajaran digital yang mudah dilayari menjadi keutamaan dalam penentuan kebolehgunaan GamiE-Modul LaNr. Sebarang masalah teknikal seperti butang tidak berfungsi atau akses yang sukar akan mengganggu konsentrasi dan menjejaskan aktiviti pengiraan baja yang memerlukan ketepatan dan tumpuan tinggi.

Seterusnya, sudut pandang murid lebih memilih elemen kandungan sebagai elemen kedua yang diberi keutamaan dalam kebolehgunaan GamiE-Modul LaNr berbanding elemen multimedia. Dalam kajian ini, murid lebih memfokuskan aspek nota ringkas kerana ia dapat membantu murid untuk lebih memahami tentang subtopik Pengiraan Baja. Bukan itu sahaja, nota ringkas yang dilengkapi dengan tips mudah turut dapat membantu murid untuk lebih mengingat formula-formula yang terdapat dalam subtopik tersebut. Selain itu, terdapat teks-teks ringkas yang terkandung dalam nota ringkas. Murid tidak akan berasa cepat bosan apabila membaca

nota ringkas yang terdapat dalam GamiE-Modul LaNr. Penggunaan bahan pembelajaran digital dalam bentuk E-Modul lebih mengutamakan infografik berbanding teks panjang agar lebih berkesan dalam meningkatkan kefahaman dan literasi pelajar (Suwandi et al., 2024). Selain daripada aspek nota ringkas, aspek isi kandungan turut diberi keutamaan oleh murid. Isi kandungan GamiE-Modul LaNr terdiri daripada latihan asas nota ringkas, latihan tubi dan gamifikasi. Isi kandungan yang tersusun dan mudah difahami dapat membantu murid untuk mencari maklumat yang diperlukan dalam GamiE-Modul LaNr dengan lebih cepat. Trilestari dan Almunawaroh (2020) menyatakan bahawa antara komponen yang diperlukan untuk membangunkan E-Modul ialah isi kandungan. Bukan itu sahaja, dalam pembangunan E-Modul mengenai Topik Bahan Ketagihan Bersepadu dengan Nilai-Nilai Islam yang dibangunkan oleh Subarkah et al. (2021) dan E-Modul Pembelajaran Asas Ni Multisim yang dibangunkan oleh (Azman & Ab Rahman, 2022) turut mengandungi isi kandungan.

Sebaliknya, multimedia ialah elemen ketiga yang dititikberatkan oleh murid dalam kebolehgunaan GamiE-Modul LaNr. Murid memfokuskan aspek teks seperti penggunaan teks berwarna yang bersesuaian, penggunaan jenis tulisan yang dapat difahami dan dibaca dengan mudah serta penyusunan huruf yang tersusun. Penggunaan teks yang berwarna mampu meningkatkan daya ingatan murid. Murid yang mempunyai gaya pembelajaran visual akan lebih mudah mengingat formula pengiraan baja kerana ia telah diwarnakan. Hal ini kerana, murid yang mempunyai gaya pembelajaran ini lebih cenderung melihat kepada sesuatu teks dan warna. Pernyataan ini disokong oleh dapatan kajian Zakaria dan Janan (2022) yang menyatakan bahawa murid yang mempunyai gaya pembelajaran visual lebih mudah mengingat, memahami arahan dan penerangan menerusi pembacaan ayat atau teks berwarna.

Kesimpulan

Secara kesimpulannya, kebolehgunaan GamiE-Modul LaNr dalam kalangan murid Tingkatan 4 adalah lebih mengutamakan elemen teknikal khususnya dalam aplikasi gamifikasi kerana ia dapat membantu meningkatkan kefahaman murid setelah sesi PdPc. Kajian ini turut memberi terhadap Kementerian Pendidikan Malaysia (KPM), sekolah, guru dan murid. Melalui kajian ini, KPM dapat memberikan perhatian kepada BBM berasaskan teknologi seperti GamiE-Modul LaNr yang dapat memberi kesan yang positif kepada pendidikan negara dengan menonjolkan dan memperkenalkan BBM berasaskan teknologi secara langsung ke dalam platform atas talian seperti DELiMa (*Digital Education Learning Initiative Malaysia*). GamiE-Modul LaNr ini secara tidak langsung memenuhi kehendak pembelajaran abad ke-21 (PAK-21) yang memerlukan para pendidik yang mahir dalam menggunakan teknologi dan kreatif dalam merancang dan melaksanakan PdPc kepada murid. Seterusnya, ia dapat membantu dalam mengurangkan masalah murid yang tidak dapat menguasai mata pelajaran Pertanian khususnya dalam subtopik Pengiraan Baja. Hal ini seterusnya dapat membantu dan meningkatkan gred purata sekolah dalam peperiksaan khususnya bagi mata pelajaran Pertanian. Lebih penting lagi, GamiE-Modul LaNr dapat memberikan pendedahan baharu kepada guru tentang BBM yang berintegrasikan TMK dan bersesuaian dengan PAK-21. Ia turut dapat membantu guru untuk mentaksir murid, menarik minat murid dan membantu murid dalam pembelajaran subtopik Pengiraan Baja. Akhir sekali, GamiE-Modul LaNr dalam subtopik Pengiraan Baja dapat membantu meningkatkan kefahaman murid, memudahkan murid untuk membuat latihan dan mengulang kaji pelajaran kerana ia meliputi kesemua elemen gaya pembelajaran murid iaitu visual, auditori, baca dan tulis, dan kinestetik.

Walaupun dapatan kajian ini memberangsangkan, terdapat beberapa batasan yang perlu diberi perhatian bersesuaian dengan objektif kajian ini. Pertama, kajian ini berfokus kepada pengukuran persepsi kebolegunaan GamiE-Modul LaNr berdasarkan skala Likert, dan tidak mengukur kesan pembelajaran secara langsung seperti peningkatan skor ujian pra-pasca. Justeru, walaupun murid melaporkan GamiE-Modul LaNr ini mudah digunakan dan membantu kefahaman, keberkesannya dari segi pencapaian akademik memerlukan kajian lanjutan yang lebih eksperimental. Kedua, sampel kajian terbatas kepada satu sekolah Sahaja lalu mengehendkan generalisasi dapatan kepada semua populasi murid Pertanian Tingkatan 4 di Malaysia. Ketiga, batasan kajian ini tidak menyelidiki secara kualitatif iaitu mengapa skor tersebut lebih rendah, yang memerlukan temu bual atau soalan terbuka untuk mendapatkan maklum balas yang lebih mendalam.

Penghargaan:	Penulis merakamkan setinggi-tinggi penghargaan kepada Universiti Pendidikan Sultan Idris atas sokongan dan kemudahan yang diberikan sepanjang kajian ini dijalankan.
Penyataan Pembiayaan:	Kajian ini menerima sokongan kewangan daripada Universiti Pendidikan Sultan Idris [Skim Geran Penyelidikan Strategik (Translasiional – Fruit Valley)] di bawah Nombor Geran 2024-0018-106-01 dan Nombor Hak Cipta Produk GamiE-Modul LaNr (Latihan asas Nota ringkas): CRLY2025W01709.
Pernyataan Konflik Kepentingan:	Penulis mengisytiharkan bahawa tiada konflik kepentingan berkaitan penerbitan kertas kerja ini. Semua penulis telah menyumbang kepada kajian ini dan telah meluluskan versi akhir manuskrip untuk penyerahan kepada International Journal of Education, Psychology and Counseling (IJEPC).
Pernyataan Etika:	Kajian ini telah dijalankan selaras dengan piawaian etika penyelidikan. Persetujuan bermaklumat telah diperoleh daripada semua responden sebelum pengumpulan data dijalankan. Penyertaan adalah secara sukarela, dan responden telah dijamin kerahsiaan serta anonimitas. Data yang dikumpulkan digunakan semata-mata bagi tujuan akademik.
Pernyataan Sumbangan Penulis:	Semua penulis telah menyumbang secara signifikan terhadap pembangunan manuskrip ini. Anizah Mohd Salleh bertanggungjawab terhadap pengkonsepan, metodologi dan penyeliaan keseluruhan kajian. Nur Ayuni Natasha Roslan mengendalikan pengumpulan data, analisis serta tafsiran dapatan kajian. Shafeeqa Shahrudin dan Faizah Abu Kassim menyumbang kepada sorotan literatur, penyediaan draf, dan semakan kritikal manuskrip. Semua penulis telah membaca dan meluluskan versi akhir manuskrip sebelum penyerahan.

Rujukan

- Asad, F. K., & Arghami, S. (2023). A survey on ergonomic usability of a website of educational management system and an examination of the influential factors of a university from students' viewpoint. *Journal of Health and Safety at Work*, 13(1), 18–28.
- Astuti, Y., Rosmawati, Erianti, Warda, O. U., Haryanto, B., & Almauli, R. (2025). Transforming physical education: online learning through sport modification and mini-games. *Retos*, 63, 1003–1011. <https://doi.org/10.47197/retos.v64.111>
- Azman, A. H., & Ab Rahman, A. (2022). Pembangunan E-Modul Pembelajaran Asas Ni Multisim. *Research and Innovation in Technical and Vocational Education and Training*, 2(2), 86–98. <https://doi.org/10.30880/ritvet.2022.02.02.011>
- Bagyam, L. N. M., Jegan, S., Rajasekar, S., Vembu, T., & Vishwabarathi, S. (2023). Smart Automation of Fertilizer Ratio Mixer Using PLC. *International Conference on Energy, Materials and Communication Engineering*.
- Berandah, S. T., & Tharshini, N. K. (2024). Meneroka Persepsi Golongan Pendidik Terhadap Penggunaan Teknologi Maklumat dan Komunikasi dalam Proses Pengajaran dan Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Malaysia*, 49(2), 33–41. <https://doi.org/10.17576/JPEN-2024-49.02-04>
- Boonmoh, A., & Kulavichian, I. (2025). Exploring the Creation of Online English Self-Learning Materials by Thai Pre-Service Teachers. *Computer Assisted Language Learning Electronic Journal (CALL-EJ)*, 26(2), 198–232. <https://orcid.org/0000-0003-0277-7385>
- Cibukciu, B. (2025). The impact of constructivist methods on students' mathematical problem-solving. *Discover Education*, 4(83). <https://doi.org/10.1007/s44217-025-00475-w>
- Cosby, A., Fogarty, E. S., & Manning, J. (2023). Digital Literacy and Digital Self-Efficacy of Australian Technology Teachers. *Education Sciences*, 13(5). <https://doi.org/10.3390/educsci13050530>
- Darussalam, G., & Hussin, S. (2021). *Metodologi Penyelidikan dalam Pendidikan Amalan dan Analisis Kajian*. Penerbit Universiti Malaya.
- Garcia, G. Z. (2025). The Power of Emotion in Efl: Discourse Analysis of Electronic Study Resources. *Journal of Vasyl Stefanyk Precarpathian National University*, 12(1), 6–14. <https://doi.org/10.15330/jpnu.12.1.6-14>
- Ghanad, A. (2023). An Overview of Quantitative Research Methods. *International Journal of Multidisciplinary Research and Analysis*, 6(8). <https://doi.org/10.47191/ijmra/v6-i8-52>
- Golzar, J., & Tajik, O. (2022). Convenience Sampling. *International Journal of Education and Language Studies*, 1(2), 72–77.
- Hamzah, N., Ramli, H., & Khairani, Mohd. Z. (2022). Kepentingan E-Modul dalam Pengajaran dan Pembelajaran Pendidikan Seni Visual. *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH)*, 7(12). <https://doi.org/10.47405/mjssh.v7i12.1971>
- Jamar, A., & Che Noh, M. A. (2020). Gamifikasi Aplikasi Kahoot dalam Pembelajaran dan Pemudahcaraan (PdPc) Pendidikan Islam. *Seminar Antarabangsa Isu-Isu Pendidikan (ISPEN 2020)*, 269–280.
- Krejcie, R. V., & Morgan, D. W. (1970). Determining Sample Size for Research Activities. *Educational and Psychological Measurement*, 30(3), 607–610. <https://doi.org/10.1177/001316447003000308>
- Kumar, A. P., Omprakash, A., Mani, P. K. C., Kuppusamy, M., Wael, D., Sathiyasekaran, B. W. C., Vijayaraghavan, P. V., & Ramasamy, P. (2023). E-learning and E-modules in medical education—A SOAR analysis using perception of undergraduate students. *PLoS ONE*, 18(5). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0284882>

- Loukatos, D., Kondoyanni, M., Kyrtopoulos, I.-V., Kiriakos, D. E., Psaromiligkos, Y., & Arvanitis, K. G. (2024). Innovative STEM Practices Fostering the Digital Transformation of Agriculture: The STEM4Agri Paradigm. *IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*, 1–9.
- Macedo, J., & Oliveira, P. C. (2024). Use of ICT to implement an active learning strategy in soil mechanics courses at undergraduate level. *An International Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering*, 47(2). <https://doi.org/10.28927/SR.2024.007323>
- Machkour, M., El Jihoui, M., Lamalif, L., Faris, S., & Mansouri, K. (2025). Toward an adaptive learning assessment pathway. *Frontiers in Education*. <https://doi.org/10.3389/educ.2025.1498233>
- Mahmood, A., Huang, X., & Rehman, N. (2025). Gender-based analysis of attitudes and challenges in ICT use for English teaching. *Quality Education for All*, 2(1), 460–488. <https://doi.org/10.1108/QEA-12-2024-0156>
- Munusamy, K., & Jamaludin, K. A. (2022). Cabaran Guru Untuk Mengintegrasikan Teknologi Maklumat Dan Komunikasi (TMK) Bagi Meningkatkan Kemahiran Membaca Dalam Kalangan Murid. *Jurnal Dunia Pendidikan*, 4(3), 265–273. <https://doi.org/10.55057/jdpd.2022.4.3.23>
- Subarkah, C. Z., Alhak, A. A., Sari, Ruswandi, U., & Rochman, C. (2021). Developing E-module on the Topic of Integrated Addictive Substances with Islamic Values. *Jurnal Tadris Kimiya*, 6(1), 16–25. <https://doi.org/10.15575/jtk.v6i1.9802>
- Surmelioglu, Y., & Erdem, M. (2025). Design, implementation, and evaluation of an online instructional process to enhance teachers' design thinking skills. *Humanities and Social Sciences Communications*, 12(820). <https://doi.org/10.1057/s41599-025-05131-0>
- Suwandi, R. A., Suciati, S., & Suranto, S. (2024). Validity and Effectiveness of e-Modules Based on Discovery Learning Combined with Scaffolding Questions to Improve Science Literacy Skills. *International Journal of Interdisciplinary Educational Studies*, 19(1), 1–23. <https://doi.org/10.18848/2327-011X/CGP/v19i01/1-23>
- Tengku Wook, T. S. M., Zairon, I. Y., Rahmat, M., Dahlan, H. A., & Mohd Salleh, S. (2021). Gamification Strategy of Active Learning in Mentoring among Milineal Students. *Asia-Pacific Journal of Information Technology and Multimedia*, 10(1), 141–155. <https://doi.org/10.17576/apjitm-2021-1001-12>
- Tohanean, D. I., Vulpe, A. M., Mijaica, R., & Alexe, D. I. (2025). Embedding Digital Technologies (AI and ICT) into Physical Education: A Systematic Review of Innovations, Pedagogical Impact, and Challenges. *Applied Sciences*, 15. <https://doi.org/10.3390/app15179826>
- Trilestari, K., & Almunawaroh, N. F. (2020). E-Module as a Solution for Young Learners to Study at Home. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 513, 364–369.
- Voon, S. H., & Amran, M. S. (2021). Pengaplikasian Teori Pembelajaran Konstruktivisme Dalam Pembelajaran Matematik. *Sains Insani*, 6(2), 73–82.
- Wang, X., & Cheng, Z. (2020). Cross-Sectional Studies: Strengths, Weaknesses, and Recommendations. *The American College of Chest Physicians*, 158(1), S65–S71. <https://doi.org/10.1016/j.chest.2020.03.012>
- Yerimadesi, Y., Warlinda, Y. A., Rosanna, D. L., Sakinah, M., Putri, E. J., Guspatni, G., & Andromeda, A. (2023). Guided discovery learning-based chemistry e-module and its effect on students' higher-order thinking skills. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 12(1), 168–177. <https://doi.org/10.15294/jpii.v12i1.42130>

- Zakaria, M. M., & Janan, D. (2022). Penggunaan Buku Teks dan Penerimaan Ilustrasi dalam kalangan guru dan murid: Pendekatan Kualitatif dan kuantitatif. *Journal of Research, Policy & Practice of Teachers & Teacher Education*, 12(1), 80–98. <https://doi.org/10.37134/jrpptte.vol12.1.6.2022>
- Zulfikri, A. Z., & Masnan, A. H. (2023). Penggunaan Permainan Interaktif dalam Proses Pengajaran dan Pembelajaran Kanak-Kanak: Suatu Inovasi. *Southeast Asia Early Childhood Journal*, 12(1), 128–134. <https://doi.org/10.37134/saecj.vol12.1.10.2023>