

Efektivitas Gamifikasi Modul Interaktif terhadap Pemahaman dan Minat Belajar Statistika Mahasiswa Politeknik Pertanian Kupang

Marvin Jecson Pandu^{1✉}, Marchy Pallo²

^{1,2} Manajemen Pertanian Lahan Kering, Politeknik Pertanian Negeri Kupang,
Jl. Prof. Dr. Herman Yohanes, Lasiana, Kota Kupang, Indonesia
marvin.pandu@staff.politanikoe.ac.id

Abstract

Applied Statistics is a course that poses difficulties in students' conceptual understanding and also learning motivation, especially in vocational education contexts, but still requires strong analytical skills. This study was intended to try to see if any gamified interactive module effectively improved the comprehension of the concepts and improved the learning interest for the students in an Applied Statistics course. In the Dryland Agricultural Extension Program, 136 students were involved, employing a quasi-experimental one-group pretest-posttest design. Gamification elements such as points, badges, leaderboards, tiered challenges, and instant feedback were integrated into the module. Scores for comprehension improved greatly from a score of 68.0 to one of 71.6 ($t = 1.977$; $p < 0.05$). Interest in learning also went up by 42.31% because scores changed from a mean of 2.6 to 3.7. Students interacted with gamification features, so that accounted for 70% of the variance in comprehension scores. The regression analysis revealed about this. These results imply gamification increases emotional plus intellectual involvement with statistics in vocational training.

Keywords: gamification, interactive module, applied statistics, learning interest, vocational education

Abstrak

Statistika Terapan merupakan mata kuliah yang sangat menuntut kemampuan analitis tinggi, akan tetapi mata kuliah ini tetap sering menimbulkan kendala dalam hal pemahaman konsep serta motivasi belajar mahasiswa vokasi. Efektivitas dari modul interaktif berbasis gamifikasi dalam meningkatkan pemahaman konsep dan minat belajar mahasiswa pada mata kuliah tersebut menjadi tujuan kajian ini. Metode yang dipakai itu ialah kuasi-eksperimen dengan sebuah desain one-group pretest-posttest. Terdapat 136 mahasiswa dari Program Studi Penyuluh Pertanian Lahan Kering yang terlibat. Unsur gamifikasi seperti poin, lencana, serta papan peringkat disisipkan ke dalam modul. Juga ada tantangan yang bertingkat beserta umpan balik instan. Sesuai hasil analisis, skor pemahaman meningkat signifikan dari 68,0 menjadi 71,6 ($t = 1,977$; $p < 0,05$) serta minat belajar pun meningkat 42,31% (dari skor rata-rata 2,6 menjadi 3,7). Interaksi mahasiswa terhadap fitur gamifikasi menjelaskan sekitar 70% dari variasi skor pemahaman berdasarkan analisis regresi. Gamifikasi terbukti efektif dalam membangun baik keterlibatan kognitif maupun afektif di pembelajaran statistika pada pendidikan vokasi menurut hasil ini.

Kata kunci: gamifikasi, modul interaktif, statistika terapan, minat belajar, pendidikan vokasi

Copyright (c) 2025 Marvin Jecson Pandu, Marchy Pallo

✉ Corresponding author: Marvin Jecson Pandu

Email Address: marvin.pandu@staff.politanikoe.ac.id (Jl. Prof. Dr. Herman Yohanes, Lasiana, Kota Kupang)

Received 16 May 2025, Accepted 31 May 2025, Published 01 June 2025

DoI: <https://doi.org/10.31004/cendekia.v9i2.4052>

PENDAHULUAN

Mahasiswa program vokasi sering menghadapi kesulitan ketika mengikuti mata kuliah yang memerlukan pemahaman numerik dan analitis yang mendalam. Salah satu mata kuliah yang dianggap menantang adalah Statistik Terapan, terutama di Program Studi Penyuluh Pertanian Lahan Kering. Kesulitan ini terlihat dari rendahnya tingkat pemahaman konsep dan kurangnya minat belajar mahasiswa (Boleng, 2022; Nurdianto et al., 2020).

Selama lima tahun terakhir, gamifikasi telah menjadi sorotan sebagai strategi pengajaran yang efektif untuk meningkatkan keterlibatan dan motivasi belajar, terutama di lingkungan pendidikan

vokasi (Deterding et al., 2021; Dichev & Dicheva, 2017; Sailer & Homner, 2020). Gamifikasi melibatkan implementasi berbagai elemen permainan misalnya poin, lencana, papan peringkat, serta misi ke pada konteks pembelajaran non-permainan untuk membangkitkan antusiasme dan partisipasi mahasiswa (Bai et al., 2023). Berbagai kajian memperlihatkan bahwasanya implementasi gamifikasi dalam pembelajaran statistik mampu memberikan peningkatan terhadap persepsi positif terhadap materi, memperbaiki kinerja akademik, dan mengurangi kecemasan terhadap matematika (Zainuddin et al., 2020).

Dalam ranah pendidikan vokasi pertanian, khususnya di Program Studi Penyuluh Pertanian Lahan Kering, mahasiswa diharapkan mampu menguasai data statistik lapangan untuk mendukung pengambilan keputusan yang berbasis bukti. Namun, kemampuan ini sering kali tidak berkembang secara optimal karena metode pembelajaran tradisional belum berhasil menghubungkan teori statistik dengan penerapannya dalam situasi nyata di lapangan (Wahyuni & Purwanto, 2022). Sebaliknya, pendekatan gamifikasi yang berbasis simulasi dan studi kasus pertanian kering dapat mengatasi kesenjangan ini dengan menyediakan pengalaman belajar yang kontekstual dan aplikatif.

Meskipun berbagai studi telah mengevaluasi efektivitas gamifikasi dalam pembelajaran STEM dan statistik secara umum (Chaiyo & Nokham, 2022; Sailer & Homner, 2020), masih terdapat kesenjangan penelitian terkait penerapan gamifikasi dalam pembelajaran statistika terapan di pendidikan vokasi pertanian, khususnya dalam konteks lokal seperti di Politeknik Pertanian Negeri Kupang. Kajian ini memiliki tujuan agar dapat memenuhi kekosongan tersebut dengan mengevaluasi efektivitas pendekatan berbasis gamifikasi dalam bentuk modul interaktif dan presentasi gamifikasi digital dalam meningkatkan pemahaman dan minat belajar mahasiswa terhadap mata kuliah Statistik Terapan.

Dengan mengintegrasikan prinsip-prinsip gamifikasi ke dalam modul pembelajaran yang interaktif dan kontekstual, diharapkan mahasiswa dapat lebih termotivasi dan berpartisipasi aktif pada proses pembelajaran. Sehingga, studi ini tidak hanya menawarkan kontribusi teoritis terhadap literatur mengenai gamifikasi dan pembelajaran statistik, tetapi juga memberikan kontribusi praktis dalam pengembangan strategi pengajaran inovatif untuk pendidikan vokasi pertanian di kawasan lahan kering.

METODE

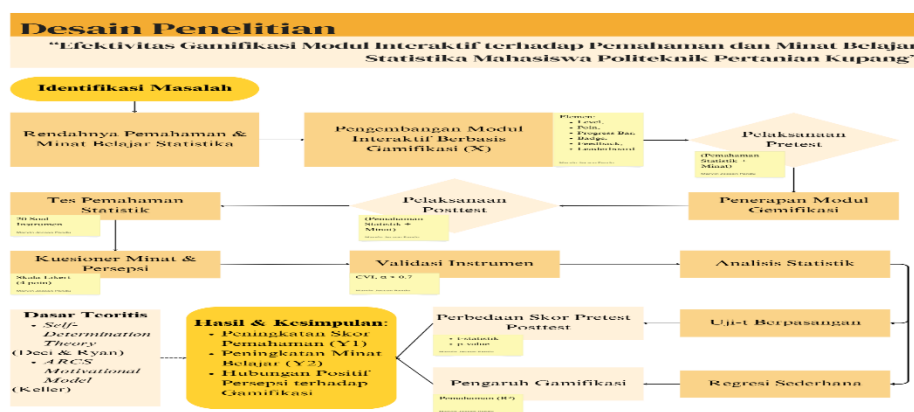
Kajian ini mengimplementasikan pendekatan kuantitatif berdesain kuasi-eksperimen tipe one-group pretest-posttest (Fraenkel et al., 2012). Pendekatan ini memiliki tujuan agar dapat menilai efektivitas modul interaktif dengan basis gamifikasi dalam memberikan peningkatan terhadap pemahaman konsep serta minat belajar mahasiswa pada mata kuliah Statistika Terapan. Subjek penelitian melibatkan 136 mahasiswa semester lima dari Program Studi Penyuluh Pertanian Lahan Kering di Politeknik Pertanian Negeri Kupang. Teknik pengambilan sampel dilaksanakan dengan total sampling dari seluruh kelas reguler pada semester ganjil tahun akademik 2024/2025.

Modul interaktif ini dirancang dengan menggabungkan elemen gamifikasi seperti level (tingkatan pembelajaran), poin (skor capaian), dan progress bar (indikator visual kemajuan belajar). Elemen-elemen ini telah terbukti efektif dalam meningkatkan keterlibatan kognitif dan motivasi intrinsik mahasiswa dalam konteks pembelajaran digital (Arjawi & Daradkeh, 2022; Kandri et al., 2023). Modul ini diimplementasikan melalui platform Quizizz, yang mendukung fitur-fitur gamifikasi seperti kuis interaktif, leaderboard, lencana pencapaian (badges), dan umpan balik instan. Sebagai pembanding, modul konvensional disajikan dalam format PDF interaktif dengan hyperlink dan ilustrasi visual tanpa elemen permainan.

Pengumpulan data dilaksanakan dengan memanfaatkan dua instrumen, yaitu tes pemahaman konsep dan kuesioner minat belajar. Tes meliputi 20 soal pilihan ganda yang dikembangkan berdasarkan indikator capaian pembelajaran mata kuliah. Validitas isi diuji melalui penilaian ahli oleh dua dosen bidang statistika, sedangkan reliabilitas diuji menggunakan koefisien Cronbach's Alpha dengan nilai $\alpha = 0,79$. Instrumen kedua berupa kuesioner minat belajar dan persepsi terhadap gamifikasi menggunakan skala Likert 4 poin. Indikator kuesioner disusun dengan mengadaptasi model persepsi gamifikasi (Hakami, 2022), dan divalidasi dengan Content Validity Index (CVI) sebesar 0,88 serta reliabilitas $\alpha = 0,83$.

Analisis data dilakukan dengan uji-t berpasangan (paired sample t-test) agar dapat mengetahui signifikansi perbedaan antara nilai pretest serta posttest. Selain itu, analisis regresi linier sederhana digunakan untuk menguji kontribusi elemen gamifikasi terhadap peningkatan pemahaman konsep statistik.

Visualisasi alur pelaksanaan penelitian ditampilkan pada Gambar 1. Diagram ini secara sistematis menggambarkan seluruh tahapan penelitian mulai dari identifikasi masalah hingga analisis data dan penarikan kesimpulan. Desain ini menunjukkan hubungan antara pengembangan dan penerapan modul interaktif berbasis gamifikasi dengan pengukuran dampaknya terhadap pemahaman konsep statistik dan minat belajar mahasiswa. Setiap langkah dalam diagram merepresentasikan proses yang telah dijelaskan secara rinci dalam bagian metode, termasuk pengembangan instrumen, validasi, pelaksanaan pretest dan posttest, serta teknik analisis statistik yang digunakan.



Gambar 1 : Desain Penelitian

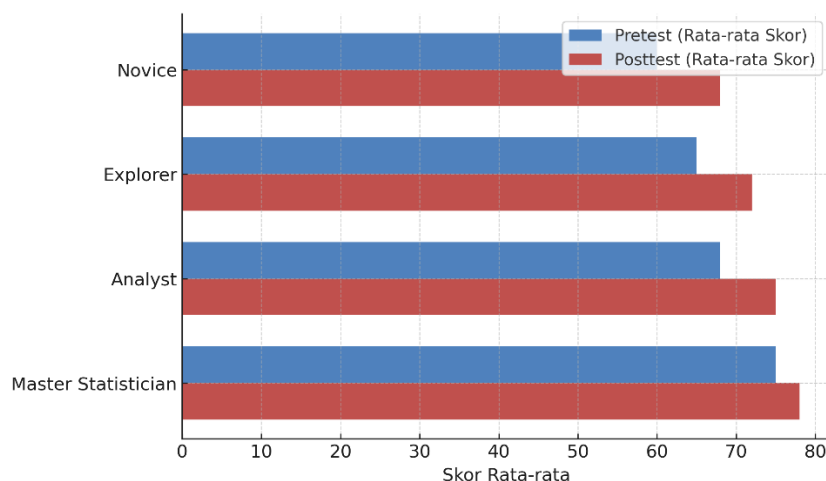
HASIL DAN DISKUSI

Hasil Penelitian

1. Efektivitas Gamifikasi terhadap Pemahaman Konseptual

Implementasi modul interaktif berbasis gamifikasi menunjukkan peningkatan signifikan dalam pemahaman konsep statistik mahasiswa. Nilai rata-rata hasil pretest sebesar 68,0 meningkat menjadi 71,6 pada posttest ($\Delta = 3,6$ poin; +5,29%). Uji-t berpasangan menghasilkan nilai $t = 1,977$ dengan signifikansi $p < 0,05$, yang mengindikasikan bahwa perbedaan tersebut signifikan secara statistik.

Distribusi nilai *pretest* dan *posttest* berdasarkan level pencapaian dalam sistem gamifikasi ditampilkan pada Gambar 2. Mahasiswa yang mencapai level tertinggi (“Master Statistician”) memperoleh skor rata-rata posttest tertinggi ($\pm 78,0$), sedangkan kelompok “Novice” menunjukkan skor terendah. Hal ini menunjukkan adanya asosiasi positif antara keterlibatan dalam aktivitas gamifikasi dan peningkatan capaian kognitif.

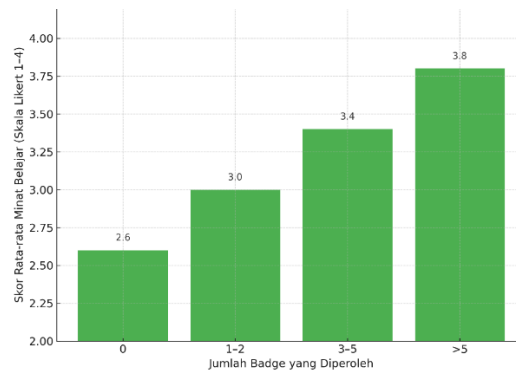


Gambar 2 : Perbandingan Nilai Pemahaman Mahasiswa pretest dan posttest

Temuan ini selaras dengan hasil penelitian sebelumnya yang menegaskan bahwa elemen gamifikasi, misalnya poin, badge, serta leaderboard, dapat memberikan peningkatan terhadap fokus, keterlibatan, serta capaian akademik mahasiswa (Domínguez et al., 2013; Hamari et al., 2014).

2. Pengaruh Gamifikasi terhadap Minat Belajar

Skor minat belajar mahasiswa mengalami peningkatan yang signifikan, dari 2,6 menjadi 3,7 pada skala Likert empat poin, yang setara dengan peningkatan sebesar 42,31%. Gambar 2 menyajikan hubungan antara jumlah badge yang diperoleh dengan rata-rata skor minat belajar. Mahasiswa yang memperoleh lebih dari lima badge mencatat skor rata-rata $\geq 3,8$, sedangkan mahasiswa tanpa badge memiliki skor rata-rata $\leq 2,9$.



Gambar 3 : Rata-rata Skor Minat Belajar Berdasarkan Jumlah Badge

Temuan ini mendukung prinsip ARCS Model (Attention, Relevance, Confidence, Satisfaction) (Keller, 1987) dan teori motivasi Self-Determination (Deci & Ryan, 2000), yang menekankan pentingnya perasaan kompetensi, otonomi, dan keterkaitan dalam meningkatkan motivasi intrinsik mahasiswa.

3. Hubungan antara Gamifikasi dan Pencapaian Akademik

Hasil analisis regresi linier sederhana menunjukkan bahwa pengembangan modul interaktif berbasis gamifikasi memiliki pengaruh yang signifikan terhadap dua aspek utama dalam proses pembelajaran, yaitu peningkatan skor pemahaman konsep statistik dan minat belajar mahasiswa. Dalam hal pemahaman konsep (Y_1), diperoleh nilai koefisien determinasi sebesar $R^2 = 0,70$ dengan tingkat signifikansi $p < 0,05$. Perihal tersebut memperlihatkan bahwasanya 70% variasi dalam skor pemahaman mahasiswa dapat dijelaskan oleh tingkat intensitas dan kualitas interaksi mereka dengan elemen-elemen gamifikasi yang terdapat dalam modul interaktif (Deterding et al., 2021; Kandri et al., 2023). Elemen-elemen tersebut mencakup fitur seperti poin, badge, leaderboard, serta tantangan bertingkat yang dirancang untuk meningkatkan keterlibatan kognitif mahasiswa (Domínguez et al., 2013; Hamari et al., 2014). Model regresi yang terbentuk menggambarkan bahwa terjadi peningkatan rata-rata skor pemahaman sebesar 3,6 poin, dari skor pretest sebesar 68,0 menjadi 71,6 setelah intervensi modul gamifikasi, yang dirumuskan dalam model:

$$Y_1 = 68,0 + 3,6X \quad (1)$$

Ditemukan korelasi positif antara jumlah badge yang diperoleh mahasiswa dengan skor pemahaman, yaitu sebesar $r = 0,62$, yang mengindikasikan adanya hubungan yang cukup kuat antara keterlibatan aktif dalam aktivitas gamifikasi dan pencapaian akademik mereka.

Sementara itu, pada aspek minat belajar (Y_2), regresi menunjukkan adanya peningkatan signifikan dalam skor minat mahasiswa, dengan rata-rata naik dari 2,6 menjadi 3,7 pada skala Likert empat poin. Peningkatan ini setara dengan 42,31%, yang menunjukkan bahwa penggunaan gamifikasi secara efektif mampu memicu dorongan intrinsik mahasiswa agar berpartisipasi lebih aktif pada proses pembelajaran (Sailer & Homner, 2020; Zainuddin et al., 2020). Model regresi yang diperoleh untuk variabel ini adalah:

$$Y_2 = 2,6 + 1,1X \quad (2)$$

Hasil ini mengindikasikan bahwa setiap peningkatan satu satuan dalam intensitas interaksi gamifikasi diikuti oleh peningkatan sebesar 1,1 satuan dalam skor minat belajar. Temuan ini juga didukung oleh analisis distribusi data yang menunjukkan bahwa mahasiswa yang memperoleh lebih dari lima badge mencatat skor minat belajar rata-rata $\geq 3,8$, sedangkan mahasiswa yang tidak memperoleh badge memiliki skor rata-rata $\leq 2,9$. Hasil ini konsisten dengan prinsip-prinsip dalam teori motivasi ARCS (Keller, 1987) dan *Self-Determination Theory* (Deci & Ryan, 2000), yang menekankan pentingnya perasaan kompetensi, keterkaitan, dan otonomi dalam membangun motivasi belajar yang berkelanjutan.

Diskusi

Penelitian ini dimulai dari tantangan utama dalam pembelajaran Statistika Terapan di pendidikan vokasi pertanian, yaitu rendahnya partisipasi dan pemahaman mahasiswa terhadap materi kuantitatif (Boleng, 2022; Nurdianto et al., 2020). Temuan utama mengungkapkan bahwa pendekatan gamifikasi berperan dalam meningkatkan kualitas proses pembelajaran, menegaskan bahwa perubahan pendekatan instruksional menjadi kebutuhan mendesak dalam konteks vokasi.

Secara teoritis, kerangka *Self-Determination Theory* memberikan dasar yang kuat untuk memahami peran elemen gamifikasi (Deci & Ryan, 2000). Teori ini menekankan bahwa motivasi intrinsik berkembang ketika tiga kebutuhan dasar psikologis terpenuhi: otonomi, kompetensi, dan keterhubungan sosial. Elemen gamifikasi seperti sistem level, tantangan bertingkat, umpan balik instan, dan lencana digital terbukti mendukung ketiga kebutuhan ini. Dalam konteks ini, mahasiswa merasa memiliki kendali atas pembelajaran (otonomi), percaya diri terhadap pencapaian (kompetensi), dan terhubung secara sosial melalui papan peringkat atau pencapaian bersama.

Selain itu, temuan ini juga sejalan dengan prinsip-prinsip dalam ARCS Motivational Model, yang terdiri dari empat komponen motivasi: Perhatian, Relevansi, Kepercayaan Diri, dan Kepuasan (Keller, 1987). Gamifikasi yang dirancang dalam penelitian ini memenuhi keempat aspek tersebut: menarik perhatian dengan elemen visual interaktif, meningkatkan relevansi melalui studi kasus lokal pertanian kering, membangun kepercayaan diri dengan tantangan bertingkat, dan memberikan kepuasan belajar melalui pencapaian digital.

Secara empiris, pendekatan ini tidak sekadar memberikan peningkatan terhadap partisipasi aktif mahasiswa, namun turut memberikan pengalaman belajar yang semakin bermakna serta kontekstual. Hal ini menunjukkan bahwa gamifikasi bukan sekadar alat bantu digital, tetapi juga strategi pedagogis yang menjembatani hubungan antara konten pembelajaran dan motivasi belajar mahasiswa.

Berbeda dengan studi-studi sebelumnya yang berfokus pada pendidikan STEM secara umum (Chaiyo & Nokham, 2022; Zainuddin et al., 2020), penelitian ini menyoroti kontribusi gamifikasi dalam konteks pendidikan vokasi dengan kekhasan demografis dan kebutuhan praktis yang berbeda. Konsistensi hasil dengan literatur yang ada menunjukkan validitas pendekatan gamifikasi, namun

kontribusi unik dari studi ini terletak pada adaptasi kontekstual dan penguatan fungsi gamifikasi sebagai jembatan antara pembelajaran konseptual dan realitas lapangan.

KESIMPULAN

Penelitian ini memberikan bukti empiris bahwa integrasi gamifikasi ke dalam modul pembelajaran interaktif berperan signifikan dalam meningkatkan pemahaman konseptual dan minat belajar mahasiswa terhadap mata kuliah Statistika Terapan di lingkungan pendidikan vokasi pertanian. Temuan ini menjawab secara langsung tujuan penelitian, yakni mengevaluasi efektivitas strategi gamifikasi dalam menjembatani kesenjangan antara materi statistik yang bersifat abstrak dan penerapannya dalam konteks praktis.

Secara teoretis, studi ini memperkuat relevansi kerangka *Self-Determination Theory* (Deci & Ryan, 2000) dan ARCS Motivational Model (Keller, 1987) dalam konteks desain pembelajaran berbasis teknologi. Penerapan elemen gamifikasi seperti sistem level, lencana digital, dan umpan balik instan terbukti mampu memfasilitasi kebutuhan psikologis dasar mahasiswa autonomi, kompetensi, dan keterhubungan serta memicu keterlibatan belajar yang berkelanjutan. Kontribusi ini memperluas wawasan teoretis terkait bagaimana mekanisme motivasi dapat diaktifkan secara sistematis melalui pendekatan gamifikasi dalam pendidikan vokasional.

Dari sisi praktis, hasil penelitian ini menawarkan model instruksional yang responsif terhadap karakteristik mahasiswa vokasi dan relevan dengan kebutuhan dunia kerja, khususnya dalam bidang pertanian lahan kering. Modul interaktif berbasis gamifikasi yang dikembangkan dapat dijadikan acuan dalam desain kurikulum dan inovasi pedagogis untuk mata kuliah kuantitatif lainnya yang kerap menghadapi resistensi dari mahasiswa.

Adapun pengembangan keilmuan lebih lanjut dapat diarahkan pada kajian longitudinal untuk menguji daya tahan efek motivasional dan kognitif dari gamifikasi terhadap retensi jangka panjang. Penelitian selanjutnya juga disarankan untuk mengeksplorasi peran variabel moderasi seperti gaya belajar, latar belakang digital, serta karakteristik demografis mahasiswa dalam mengoptimalkan personalisasi pendekatan gamifikasi. Selain itu, pengintegrasian teknologi adaptif seperti kecerdasan buatan (AI) dan analitik pembelajaran (*learning analytics*) juga menjadi peluang untuk memperkaya efektivitas dan skalabilitas implementasi gamifikasi dalam pendidikan tinggi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menghaturkan penghargaan serta terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada Ketua Jurusan Manajemen Pertanian Lahan Kering serta Ketua Program Studi Penyuluh Pertanian Lahan Kering, Politeknik Pertanian Negeri Kupang, atas dukungan moral dan motivasi yang diberikan selama pelaksanaan penelitian, khususnya dalam proses pengambilan data di kelas.

REFERENSI

- Arjawi, O. S., & Daradkeh, M. (2022). Gamified learning: Investigating the effectiveness of gamification in online education. *Education and Information Technologies*, 27(8), 8507–8526. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10683-4>
- Bai, S., Hew, K. F., & Huang, B. (2023). Does gamification improve student learning outcome? Evidence from a meta-analysis and a critical discussion. *Educational Research Review*, 39, 100516.
- Boleng, Y. C. (2022). Kesulitan Belajar Statistika Dari Sudut Pandang Neurosains Pada Mahasiswa Program Studi Pendidikan Jasmani Kesehatan dan Rekreasi Universitas Nusa Cendana Kupang. *Prosiding Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 7, 8–18.
- Chaiyo, Y., & Nokham, R. (2022). The Effects of Gamification-Based Learning on Learning Outcomes in Statistics Courses. *International Journal of Instruction*, 15(2), 673–690.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). The “What” and “Why” of Goal Pursuits: Human Needs and the Self-Determination of Behavior. *Psychological Inquiry*, 11(4), 227–268. https://doi.org/10.1207/S15327965PLI1104_01
- Deterding, S., Björk, S., Nacke, L., Dixon, D., & Lawley, E. (2021). Designing Gamification: Creating Gameful and Playful Experiences. *ACM CHI Conference Extended Abstracts*.
- Dichev, C., & Dicheva, D. (2017). Gamifying education: what is known, what is believed and what remains uncertain: a critical review. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 14(1), 9. <https://doi.org/10.1186/s41239-017-0042-5>
- Domínguez, A., Saenz-de-Navarrete, J., de-Marcos, L., Fernández-Sanz, L., Pagés, C., & Martínez-Herráiz, J.-J. (2013). Gamifying learning experiences: Practical implications and outcomes. *Computers & Education*, 63, 380–392. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.12.020>
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2012). *How to design and evaluate research in education* (8th ed.). McGraw-Hill Education.
- Hakami, M. (2022). The impact of gamification on students’ learning and engagement in higher education: A systematic review. *Education and Information Technologies*, 27(3), 3743–3775. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10750-w>
- Hamari, J., Koivisto, J., & Sarsa, H. (2014). Does Gamification Work? -- A Literature Review of Empirical Studies on Gamification. *2014 47th Hawaii International Conference on System Sciences*, 3025–3034. <https://doi.org/10.1109/HICSS.2014.377>
- Kandri, Y., Harun, H., & Dewi, R. S. (2023). Gamification-based interactive learning to enhance student engagement and motivation. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 32(1), 55–72.
- Keller, J. M. (1987). Development and use of the ARCS model of instructional design. *Journal of Instructional Development*, 10(3), 2–10. <https://doi.org/10.1007/BF02905780>

- Nurdianto, W. B., Juwaedah, A., & Karpin, K. (2020). ANALISIS KESULITAN BELAJAR STATISTIKA MAHASISWA PENDIDIKAN TATA BOGA. *Media Pendidikan, Gizi, Dan Kuliner*, 9(1). <https://doi.org/10.17509/boga.v9i1.23867>
- Sailer, M., & Homner, L. (2020). The Gamification of Learning: a Meta-analysis. *Educational Psychology Review*, 32(1), 77–112. <https://doi.org/10.1007/s10648-019-09498-w>
- Wahyuni, S., & Purwanto, A. (2022). The Effectiveness of Digital Modules Based on Problem-Based Learning in Enhancing Student Motivation and Learning Outcomes in Higher Education. <https://doi.org/10.24331/ijere.1187042>, 7(2), 89–97.
- Zainuddin, Z., Shujahat, M., Haruna, H., & Chu, S. K. W. (2020). The role of gamified e-quizzes on student learning and engagement: An interactive gamification solution for a formative assessment system. *Computers & Education*, 145, 103729. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103729>