

Keefektifan Pembelajaran Berbasis Game untuk Meningkatkan Minat dan Motivasi Belajar Fisika: Metaanalisis

Nuril Ngilmi Hidayati¹, Ronandita Laila Haliza², and Bayu Setiaji^{3*}

^{1,2,3} Universitas Negeri Yogyakarta; nurilngilmi.2023@student.uny.ac.id, ronanditalaila.2023@student.uny.ac.id, bayu.setiaji@uny.ac.id

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dampak tingkat minat dan motivasi dalam pembelajaran fisika dengan menggunakan pendekatan pembelajaran berbasis game. Untuk mencapai tujuan ini, kami melakukan meta-analisis dengan meninjau 20 jurnal dari berbagai sumber, dengan fokus pada pengaruh tingkat minat dan motivasi terhadap hasil pembelajaran fisika setelah menerapkan metode pembelajaran berbasis game. Hasilnya menunjukkan efektivitas secara keseluruhan dengan efek ringkasan sebesar 64%. Penelitian menyimpulkan bahwa Fighter Plane War adalah game yang paling efektif, sedangkan Angry Bird Game kurang efektif. Jurnal ini mengeksplorasi efektivitas pembelajaran berbasis game dalam meningkatkan minat dan motivasi belajar fisika pada siswa, melibatkan implementasi game interaktif yang dirancang khusus untuk bersenang-senang dan menarik. Metode penelitian melibatkan kelompok eksperimen dan kelompok kontrol untuk membandingkan hasil pembelajaran serta respons emosional siswa. Temuan penelitian menunjukkan peningkatan signifikan dalam minat dan motivasi belajar fisika pada kelompok yang menggunakan pembelajaran berbasis game. Implikasi praktis dari penelitian ini dapat membantu mengembangkan strategi pembelajaran inovatif untuk meningkatkan kualitas pendidikan fisika dalam berbagai konteks pendidikan.

Kata Kunci: Pembelajaran Berbasis Game, Meta-analisis, Minat Fisika, Motivasi Fisika, Permainan Fisika.

DOI:

<https://doi.org/10.47134/physics.v1i1.130>

*Correspondensi: Bayu Setiaji

Email: bayu.setiaji@uny.ac.id

Received: 04-10-2023

Accepted: 16-11-2023

Published: 28-12-2023



Copyright: © 2024 by the authors. Submitted for open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Physics Games.

Abstract: This study aims to analyze the impact of interest and motivation levels in learning physics using a game-based learning approach. To achieve this goal, we conducted a meta-analysis by reviewing 20 journals from various sources, focusing on the effect of interest and motivation levels on physics learning outcomes after applying game-based learning methods. The results showed overall effectiveness with a summary effect of 64%. The study concluded that Fighter Plane War was the most effective game, while Angry Bird Game was less effective. This journal explores the effectiveness of game-based learning in increasing physics learning interest and motivation in students, involving the implementation of interactive games specifically designed to be fun and engaging. The research method involved an experimental group and a control group to compare learning outcomes as well as students' emotional responses. The research findings showed a significant increase in physics learning interest and motivation in the group using game-based learning. The practical implications of this research can help develop innovative learning strategies to improve the quality of physics education in various educational contexts.

Keywords: Gamebased Learning, Metaanalysis, Physics Interest, Physics Motivation,

Pendahuluan

Keterbatasan pertemuan secara langsung (secara tatap muka) mendorong institusi pendidikan untuk mengembangkan strategi pembelajaran daring atau online yang dapat diakses dimana saja. Pembelajaran melalui game, baik secara online maupun offline adalah

strategi atau metode pendekatan pembelajaran yang dapat dikembangkan. Namun penelitian yang dilakukan oleh (Van Eaton et al., 2015) menemukan bahwa permainan pembelajaran dengan game jarang bermain sendiri cenderung bermain berkelompok (Van Eaton et al., 2015). Akibatnya pemahaman dari masing-masing individu menjadi kurang jelas (Van Eaton et al., 2015). Masalah dari penelitian sebelumnya didukung juga oleh penelitian (Zeng et al., 2020) yang menyatakan pembelajaran berbasis permainan adalah hal yang menarik perhatian dalam bidang pendidikan namun efektivitas dari permainan masih belum diketahui secara pasti (Zeng et al., 2020).

Pembelajaran fisika berbasis game mampu meningkatkan rasa minat dan motivasi belajar fisika pada kalangan siswa. Hal ini dibuktikan oleh penelitian Capinding dan Andie Tangonan (2022), melakukan penelitian mengenai analisis bagaimana *Quizizz* berpengaruh dalam meningkatkan minat, motivasi, dan prestasi siswa dalam fisika (Capinding, 2022). Ini diperkuat dengan penelitian yang dilakukan oleh Valerie, dkk (2021) yang mengidentifikasi rancangan game yang efektif untuk mendukung interaksi dua arah dalam pembelajaran fisika tanpa menggunakan alur yang rumit (Shute et al., 2019). Sama halnya dengan penelitian yang dilakukan oleh S Umrani, dkk (2020) mereka berinisiatif memodifikasi permainan *Angry Bird* sehingga siswa dapat memahami konsep fisika dasar tentang gerak proyektil dengan tingkat ingin tahu yang lebih tinggi (Umrani, 2020). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Moro, dkk (2023) juga menunjukkan bahwa permainan *Ivanta* mampu mengintegrasikan proses belajar-mengajar dalam pembelajaran fisika (Moro & Billote, 2023).

Hasil prestasi pada bidang fisika dengan menggunakan pembelajaran berbasis game menunjukkan peningkatan yang signifikan. Hal tersebut didasari oleh penelitian Moro, dkk (2023) yang menyatakan bahwa peningkatan artikulasi eksplisit penalaran fisika jauh lebih efektif ketika menggunakan pembelajaran berbasis game (Van Eaton et al., 2015). Selain itu penelitian yang dilakukan oleh Baran, Medina, Maskan, Abdulkadir, Yasar, dan Seyma yang menganalisis bahwa rata-rata skor post-test siswa berada pada nilai tinggi dengan metode *Game Project Based Learning*. Metode ini juga berdampak positif terhadap sikap dan motivasi pada pembelajaran fisika. Penelitian Zeng, dkk (2020) membuktikan bahwa kelompok pembelajaran berbasis game atau permainan mempunyai kinerja paling baik di antara kelompok video edukasi dan kelompok tradisional.

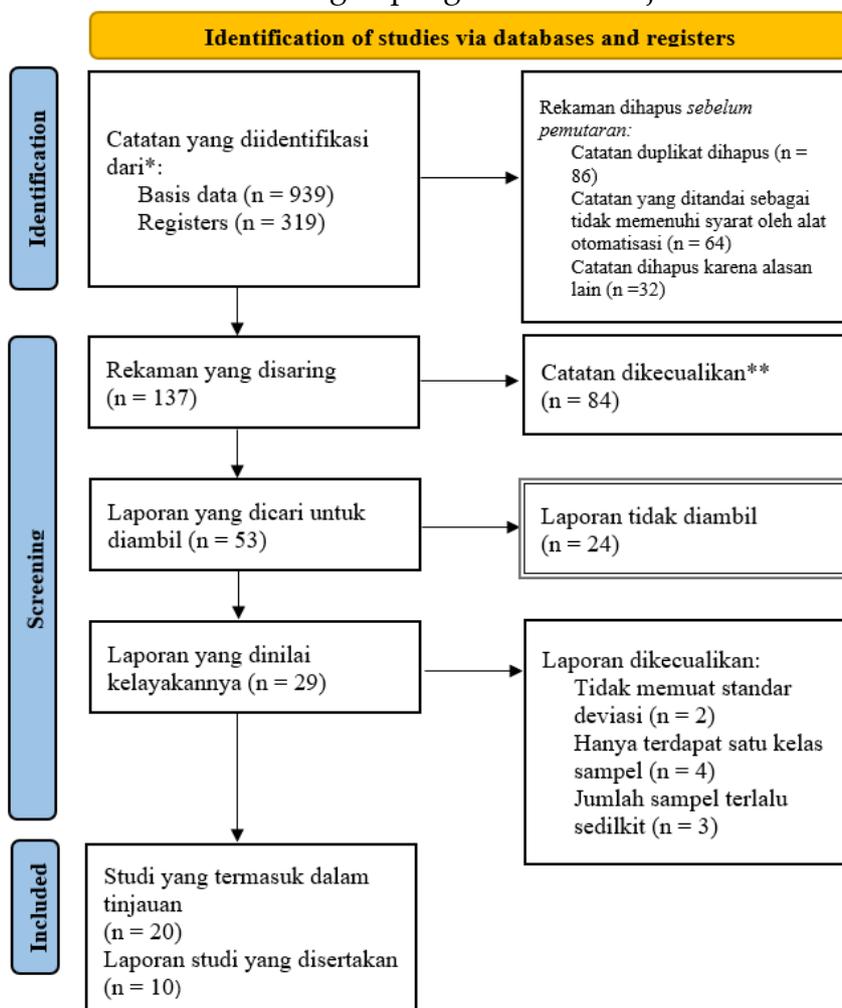
Terlepas dari perbedaan teori dan penyelesaian, tujuan dari artikel penelitian ini sama: menganalisis pengaruh tingkat minat dan motivasi belajar fisika melalui metode pembelajaran berbasis game (S. et al., 2022). Untuk mencapai tujuan ini, kami menggunakan analisis meta dengan meninjau referensi dari 20 jurnal yang kami temukan dari berbagai sumber dan menganalisis setiap pengaruh yang relevan dari tingkat minat dan motivasi belajar fisika sesudah metode pembelajaran berbasis game (Subekti & Prahmana, 2021). Sangat mungkin bahwa rumusan masalah yang dihasilkan dari penyusunan artikel penelitian ini akan dijelaskan atau dijawab pada pembahasan dan kesimpulan.

Metode

Sesuai dengan tujuan, metode yang digunakan pada artikel penelitian kali ini merupakan meta-analisis. Pada penelitian ini, populasi yang digunakan adalah seluruh

penelitian yang serupa dan berkaitan dengan bagaimana siswa belajar fisika menggunakan pendekatan pembelajaran berbasis game. Metode pengumpulan jurnal menggunakan pencarian pada berbagai situs jurnal, seperti Google Scholar dan Eric. Dalam melakukan pencarian, kata kuncinya adalah “*educational media*”, “*digital media*”, “*game*”, “*physics offline game*”, “*physics online game modification*”, “*interest in physics learning*”, dan “*motivation physics learning*”. Hasil yang didapatkan dari keywords pencarian untuk Eric dan Google Scholar sebanyak 939, selanjutnya Ketika ditambah kategori *full text available* mendapatkan sekitar 319 jurnal. Kemudian dispesifikasi menjadi 10 tahun terakhir menghasilkan 137 jurnal. Setelah diklasifikasi lagi, terdapat sekitar 53 jurnal yang relevan dalam kategori *educational games*. Selanjutnya, 29 jurnal artikel terspesifikasi sebagai *journal articles*, tetapi hanya 20 jurnal yang memiliki data yang lengkap. Teknik pengumpulan jurnal bertujuan untuk memperoleh data berupa nama peneliti, tahun penelitian, masalah yang diangkat, metode yang digunakan, hasil penelitian dan *statistic*. Diagram di bawah ini menggambarkan proses pengambilan dan pengklasifikasian jurnal.

Gambar 1: bagan pengklasifikasian jurnal



Langkah yang digunakan pada metode meta-analisis dengan pengumpulan 20 jurnal yang memuat jumlah sampel, rata-rata, dan standar deviasi dari dua kelas yang berbeda. Kemudian menganalisis menggunakan *machine learning* tepatnya Rstudio untuk

menampilkan hasil *summary effect* dan *forest plot*. Rumus untuk *summary effect* dengan *Fixed-Effect Model*. Untuk menghitung rerata dari *effect* berbobot (M) dapat digunakan rumus

$$M = \frac{\sum_{i=1}^k W_i Y_i}{\sum_{i=1}^k W_i}$$

Dimana

$$W_i = \frac{1}{V_{Y_i}}$$

Dengan Y_i sebagai *effect size* ke- i dan untuk V_{Y_i} sebagai variansi *effect size* studi ke- i .

Selanjutnya rumus yang digunakan dalam menghitung variansi dari *summary effect* (V_M) dapat menggunakan rumus

$$SE_M = \sqrt{V_M}$$

Lalu dalam menghitung batas bawah (LL_M) dan batas atas (UL_M) dapat digunakan rumus

$$LL_M = M - 1.96 \times SE_M$$

dan

$$UL_M = M + 1.96 \times SE_M$$

Setelah itu menghitung nilai Z untuk menguji hipotesis nol ($H_0: \text{True Effect } \theta = 0$), dapat menggunakan rumus

$$Z = \frac{M}{SE_M}$$

p – value one-tailed test:

$$p = 1 - \Phi(\pm|Z|)$$

p – value one-tailed test:

$$p = 2[1 - \Phi(\pm|Z|)]$$

Dimana $\Phi(|Z|)$ standar normal distribusi kumulatif (*standart normal cumulative distribution*). $\Phi(|Z|)$ dapat dihitung dengan MS. Excel dengan fungsi “=NORMSDIST(Z)”.

Selanjutnya menampilkan deteksi outliers beserta analisis *summary effect* dan *forest plot*-nya. Pada metode ini memiliki keunggulan diantara metode lainnya yaitu mampu mendeteksi jurnal-jurnal yang dianggap tidak sesuai atau berbeda sehingga menampilkan hasil yang tidak relevan dengan judul (Ijudin, 2022). Untuk membuang data yang tidak relevan tersebut caranya dari analisis rata-rata 20 data yang ditemukan dianggap atau berasumsi masuk dalam kategori judul jurnal penelitian. Analisis rata rata dari 20 jurnal ini belum bisa dikatakan data yang paling valid karena terdapat beberapa data seperti mean dan standart deviasi dari data tersebut kurang signifikan bahkan tidak sesuai kriteria yang lebih spesifik (Ivanov, 2018). Setelah dideteksi dengan outliers maka dihasilkan 10 data yang benar benar relevan dan valid dari judul jurnal. Untuk membuang data yang tidak relevan tersebut caranya dengan menganalisis besaran nilai *means* pada masing-masing jurnal, apabila batang-batang pada *forest plot* menyimpang dari garis *means* maka kemungkinan besar jurnal tersebut akan dieliminasi. Berikutnya dilakukan analisis *summary effect* dan *forest plot* untuk masing-masing variabel, variabel tersebut diantaranya berdasarkan negara serta jenis *learning game*. Pengelompokan berdasarkan negara dapat berupa Asia dan Non-Asia. Untuk kategori pada jenis *learning game* dapat berupa *Monopoly Game*, *Angry Bird Game*, *Kahoot game*, *Fighter Plane War*, dan *Plant vs Zombie*

Hasil dan Pembahasan

Pengumpulan 20 artikel yang memuat jumlah sampel, rata-rata, dan standar deviasi dari dua kelas yang berbeda tepatnya kelas *control* dan kelas eksperimen. Pengelompokan jurnal tersebut berada pada *range* 10 tahun terakhir. Variant artikel harus berdasarkan pembelajaran berbasis game agar lebih tetuju pada hasil yang lebih signifikan. Dari artikel yang sesuai ditemukan negara dimana artikel tersebut terbit, pengelompokan negara ini meliputi Asia dan Non-Asia.

Table 1: Table analisis data dari 20 jurnal

Author	Year	NC	MC	SC	NE	ME	SE	Negara	Variant	Categories
Tri Ariani, et al	2018	5	15,36	0,05	5	18,20	0,05	Asia	<i>Monopoly Game</i>	Interest
Ardi M., et al	2018	18	115,61	4,13	18	104,05	3,29	Asia	<i>Monopoly Game</i>	Interest
Qisthi Amaliah, et al	2017	40	81,75	6,93	40	76,12	6,98	Asia	<i>Monopoly Game</i>	Interest
Ainul Mardia	2017	17	88,7	4,69	17	81,2	12,17	Asia	<i>Monopoly Game</i>	Interest
Kym Clyde H, et al	2023	20	3,89	0,19	20	3,41	0,17	Asia	<i>Angry Bird Game</i>	Interest
Hui Zeng, et al	2020	52	16,48	3,24	52	12,21	2,80	Asia	<i>Angry Bird Game</i>	Interest
Valerie Shute, et al	2019	14	4,57	0,85	14	4,14	0,86	NonAsia	<i>Fighter Plane War</i>	Interest
Warawut Sukmak, et al	2022	30	18	1,377	30	17	1,135	Asia	<i>Fighter Plane War</i>	Interest
Medine Baran, et al	2018	21	9,45	2,502	13	4,921	1,115	Asia	<i>Fighter Plane War</i>	Interest
Firmanul Catur Wibowo	2023	44	10,57	1,31	44	10,65	1,85	Asia	<i>Plant vs Zombie</i>	Interest
Nour El Mawas, et al	2022	8	0,9028	0,1519	8	0,875	0,2264	NonAsia	<i>Plant vs Zombie</i>	Interest
	2022	111	95,97	12,94	111	103,46	6,63	NonAsia	<i>Angry Bird Game</i>	Interest
Michael Leonard, et al	2018	45	79,77	2,61	45	79,68	3,53	Asia	<i>Angry Bird Game</i>	Interest
Fauziah Sulaiman, et al	2023	4	4,36	0,39	4	3,58	0,42	Asia	<i>Kahoot game</i>	Motivation
Michael Allan A., et al	2023	128	5,55	1,93	152	5,82	2,27	Asia	<i>Fighter Plane War</i>	Interest

Tanja Maltar Okun, et al	2022	245	3,37	0,99	245	3,35	1,03	Asia	<i>Fighter Plane War</i>	Interest
Mutiara Anisa Rahim	2018	30	63	6,2915	30	67,8	4,3493	Asia	<i>Plant vs Zombie</i>	Interest
Gokbulut, B.	2020	27	37,66	7,37	29	34,55	9,02	NonAsia	<i>Kahoot game</i>	Motivation
Izzat S. Mohd Ramli, et al	2020	64	52,356	21,524	64	87,513	13,097	Asia	<i>Kahoot game</i>	Motivation
Nahoj Sigh, et al	2020	124	52,9	15,5	124	40,6	10,3	Asia	<i>Kahoot game</i>	Motivation

Ada lima varian, seperti *Monopoly Game*, *Angry Bird Game*, *Kahoot game*, *Fighter Plane War*, dan *Plant vs Zombie*. Peneliti memilih jenis permainan ini karena mereka menggabungkan konsep fisika, seperti pada *Angry Bird Game* dan *Plant vs Zombie* yang memanfaatkan gerak parabola dalam melempar burung dan tanaman. Setiap game diklasifikasikan dalam Motivasi dan Interest (Munawaroh et al., 2022). Contohnya, *Kahoot game* meningkatkan motivasi dengan menghadirkan kuis fisika yang menarik, sementara ketertarikan siswa terstimulasi melalui interpretasi permainan yang menarik untuk memahami konsep fisika. Penelitian-penelitian terbaru, seperti Kym Clyde H, et al (2023), Hui Zeng, et al (2020), Eelena Arboleya, et al (2022), dan Michael Leonard, et al (2018), menegaskan bahwa *Monopoly Game*, *Angry Bird Game*, *Kahoot game*, *Fighter Plane War*, dan *Plant vs Zombie* efektif dalam membantu pemahaman konsep gerak parabola.

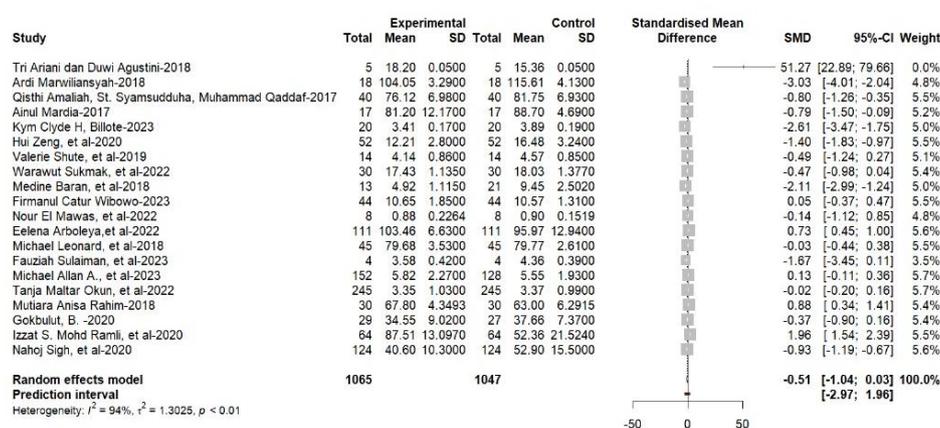
Artikel yang telah ditemukan berada pada kisaran tahun 2017-2023. Ditemukan artikel sesuai yang pertama pada tahun 2017 yakni tahun yang terdapat 2 jurnal yang ditemukan, penulis dari jurnal tersebut diantaranya Qisthi Amaliah, et al, dan Ainul Mardia. Mereka mengambil sampel mulai dari 17 sampai dengan 40. Rata-rata dari kelas control berkisar antara 81,75 sampai 88,7. Serta rata-rata dari kelas eksperimen berkisar antara 76,12 sampai dengan 81,2. Kemudian untuk standar deviasi kelas control berkisar antara 4,69 sampai dengan 6,93. Untuk standar deviasi pada kelas eksperimen dapat berkisar antara 6,98 sampai 12,27. Kemudian sejumlah 5 jurnal sesuai pada tahun 2018 dengan author diantaranya jurnal oleh (Ariani & Agustini, 2018), Ardi Marwiliansyah, (Baran et al., 2018), Michael Leonard dan Mutiara Annisa Rahim Jumlah sampel kelas *control* berkisar 5 hingga 45 orang. Mean pada kelas *control* berada pada kisaran 9,45 sampai dengan 115,61. Sementara untuk Mean pada kelas eksperimen berkisar pada 4,921 hingga 104,05. Selanjutnya untuk standar deviasi dari kelas *control* memiliki kisaran 0,05 sampai 6,2915. Sementara standar deviasi pada kelas eksperimen berada pada kisaran nilai 0,05 sampai 4,3493.

Untuk tahun selanjutnya, pada tahun 2019 hanya menemukan 1 jurnal yang relevan dengan judul yaitu jurnal karya Valerie Shute dan team dengan jumlah sampel 14. Rata-rata dari kelas *control* sebesar 4,57 dan rata-rata dari kelas eksperimen 4,14. Kemudian unntuk

standar deviasi dari kelas *control* sebesar 0,85, sedangkan untuk kelas eksperimen sebesar 0,86. Berdasarkan tahun 2020 terdapat 4 jurnal yang ditemukan, penulis dari jurnal tersebut diantaranya Hui Zeng, et al, Gokbulut, B., Izzat S. Mohd Ramli, et al. dan Nahoj Sigh, et al. Mereka mengambil sampel mulai dari 27 sampai dengan 124. Rata-rata dari kelas *control* berkisar antara 16,48 sampai 52,9. Serta rata-rata dari kelas eksperimen berkisar antara 12,21 sampai dengan 87,513. Kemudian untuk standar deviasi kelas *control* berkisar antara 3,24 sampai dengan 21,524. Untuk standar deviasi pada kelas eksperimen dapat berkisar antara 2,80 sampai 13,097 (Baji et al., 2022). Berikutnya pengelompokan berdasar tahun 2022 terdapat 4 jurnal dengan penulis Warawut Sukmak, et al, Nour El Mawas, et al, Eelena Arboleya, et al, dan Tanja Maltar Okun, et al. pengambilan sampel dari keempat jurnal tersebut berkisar antara 8 sampai 245 partisipan. Rata-rata kelas kontrol berkisar antara 0,9028 hingga 95,97, sementara rata-rata kelas eksperimen berkisar dari 0,875 hingga 103,46. Standar deviasi kelas kontrol berada dalam rentang 0,1519 hingga 12,94, sedangkan standar deviasi kelas eksperimen dapat bervariasi antara 0,2264 dan 6,63.

Yang terakhir, pada tahun ini yakni tahun 2023 yang bisa dikatakan bahwa jurnal tersebut baru dan menggunakan metode dan pemikiran percobaan yang lebih modern diantaranya jurnal oleh Kym Clyde H, Billote, Firmanul Catur Wibowo, Fauziah Sulaiman, dan Michael Allan. Pada pembuatan jurnal yang terbaru ini, mereka tetap bekerja sama dengan rekan team Author mereka (Danielson et al., 2019). Jurnal ini memiliki kisaran sampel antara 4-128. Rata-rata dari kelas control berkisar antara 3,89 sampai 10,57. Serta rata-rata dari kelas eksperimen berkisar antara 3,41 sampai dengan 10,65. Kemudian untuk standar deviasi kelas control berkisar antara 0,19 sampai dengan 1,93. Untuk standar deviasi pada kelas eksperimen dapat berkisar antara 0,17 sampai 2,27.

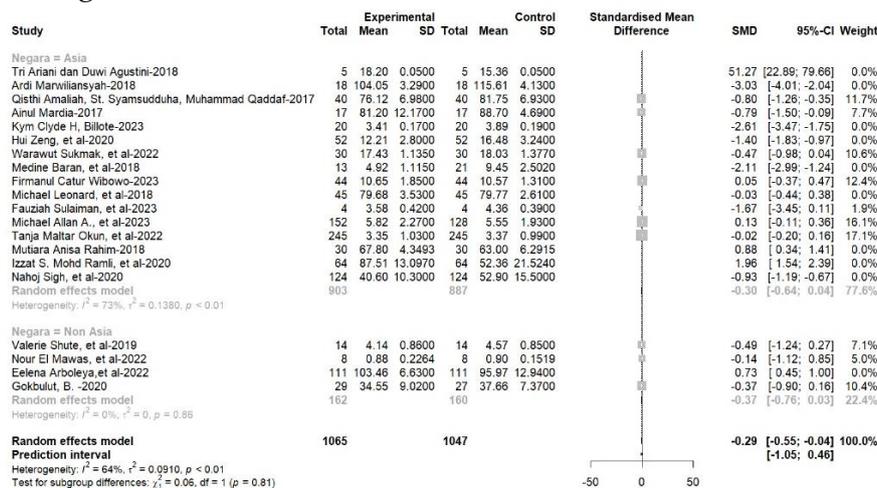
Analisis berikutnya melibatkan evaluasi terhadap *summary effect* dan *forest plot*. Tujuan dari *summary effect* adalah menggabungkan hasil dari 20 penelitian sebelumnya yang memiliki variabel serupa (Okun & Majda Rijavec, 2022). Perhitungan ukuran *summary effect* tidak dapat dilakukan dengan mengambil rata-rata langsung dari semua studi yang dianalisis. Hal ini disebabkan oleh adanya potensi keragaman di antara studi, terutama dalam hal ukuran dan karakteristik sampel. Variabilitas ini perlu dipertimbangkan kembali saat menyusun *summary effect* (Qisthi Amaliah, 2017). Berikut adalah analisis dari *summary effect* dan *forest plot*-nya



Gambar 2: analisis dari *summary effect* dan *forest plot*-nya

Dari hasil analisis data di atas jumlah keseluruhan sampel dari kelas eksperimen adalah 1065 serta total sampel dari kelas *control* sebanyak 1047 partisipan. Pada garis SMD (*Standardised Mean Difference*) menunjukkan bahwa beberapa jurnal tidak sepenuhnya sejajar, hal ini dikarenakan adanya perbedaan antara kedua kelas dalam satuan standar deviasi dengan variasi internal pada masing-masing kelas (Korur et al., 2021). Garis SMD ini juga berfungsi untuk memaparkan mengenai gambaran umum dalam menggabungkan data dari beberapa studi yang memiliki hasil pengukuran yang berbeda. Hasil analisis dari *summary effect* pertama merepresentasikan I^2 sebesar 94%. Namun syarat dari batas maximum I^2 adalah 75% (Heri Retnawati dkk, 2018) sehingga perlu menghilangkan beberapa jurnal yang tidak relevan dengan judul. Setelah itu prediksi interval yang pertama menunjukkan [-1,04; 0,03]. Ini mengindikasikan bahwa jika interval melintasi nilai 0, maka data dari dua kelas dalam 20 jurnal tersebut tidak efektif pada saat ini. (Mkrtrtchian et al., 2019)Selanjutnya, jika penelitian dilakukan kembali dengan variasi yang sama dan menunjukkan interval [-2,97;1,96], interval tersebut melintasi nilai 0. Oleh karena itu, jika penelitian diulang, hasilnya tetap dianggap efektif.

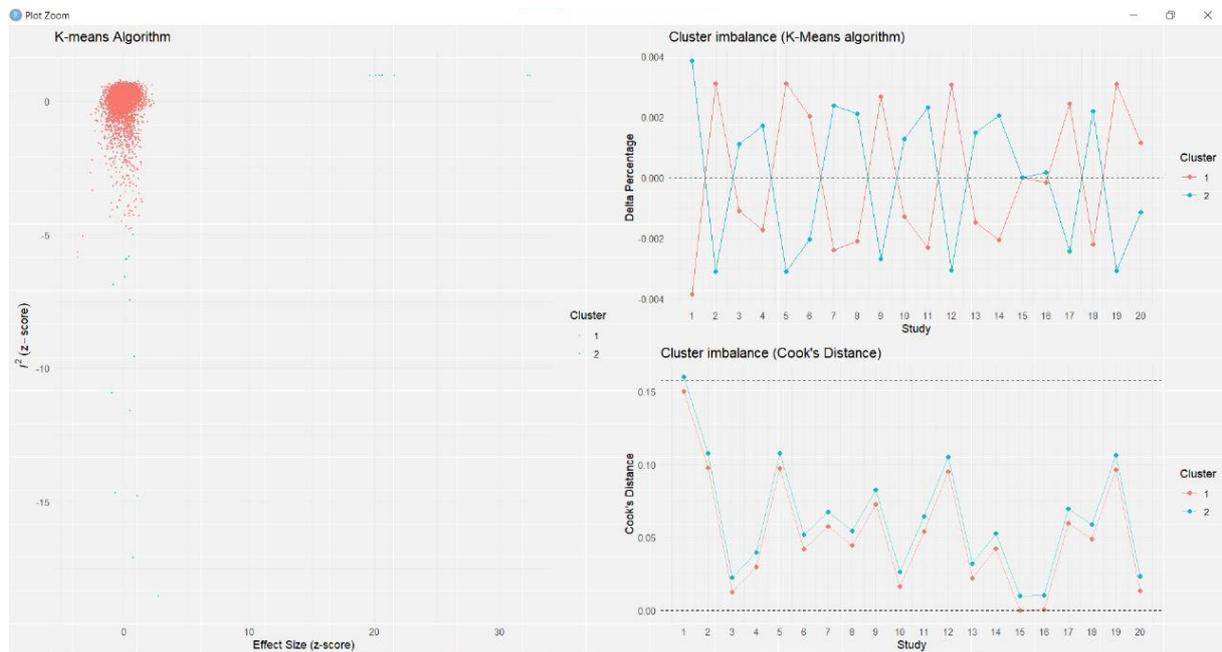
Hasil analisis dari *summary effect* pertama kemudian di kelompokkan berdasarkan negara dan berdasarkan jenisnya. Di bawah ini adalah hasil analisis *summary effect dan forest plot* berdasarkan negara.



Gambar 3: analisis dari *summary effect dan forest plot* Berdasarkan negara

Dari data di atas, terlihat bahwa sebagian besar artikel yang sesuai dengan judul menunjukkan efektivitas. Artikel yang berasal dari Asia, sebanyak 16 dari total 20 artikel yang relevan, terindikasi efektif. Di sisi lain, jurnal Non-Asia hanya memiliki 4 artikel dari Eropa dan Timur Tengah. Artikel yang berasal dari Asia dan terindikasi efektif mencakup penelitian oleh Qisthi Amaliah, et al (2017), (Nadrah et al., 2017), (Zaghloul & Saad, 2022), Firmanul Catur W. (2023), Michael Allan, et al (2023), dan Tanja Maltar Okun, et al (2022), dengan bobot masing-masing artikel berkisar antara 17,1% hingga 7,7%. Sementara itu, artikel Non-Asia yang terindikasi efektif berasal dari penelitian oleh (Prieto et al., 2019), Nour El Mawas, et al (2022), dan Gokbulut B. (2020), dengan rentang bobot masing-masing artikel sebesar 10,4% sampai 5,0%. Untuk mencapai nilai *summary effect* di bawah 75% (Heri Retnawati dkk, 2018), beberapa data harus dihapus, dan presentase bobotnya menjadi 0,0%.

Data yang harus dihilangkan adalah data ke-19, 2, 3, 5, 1, 6, 12, 13, 17, dan 20. Pembuangan ini didukung oleh outlier pada gambar dibawah.

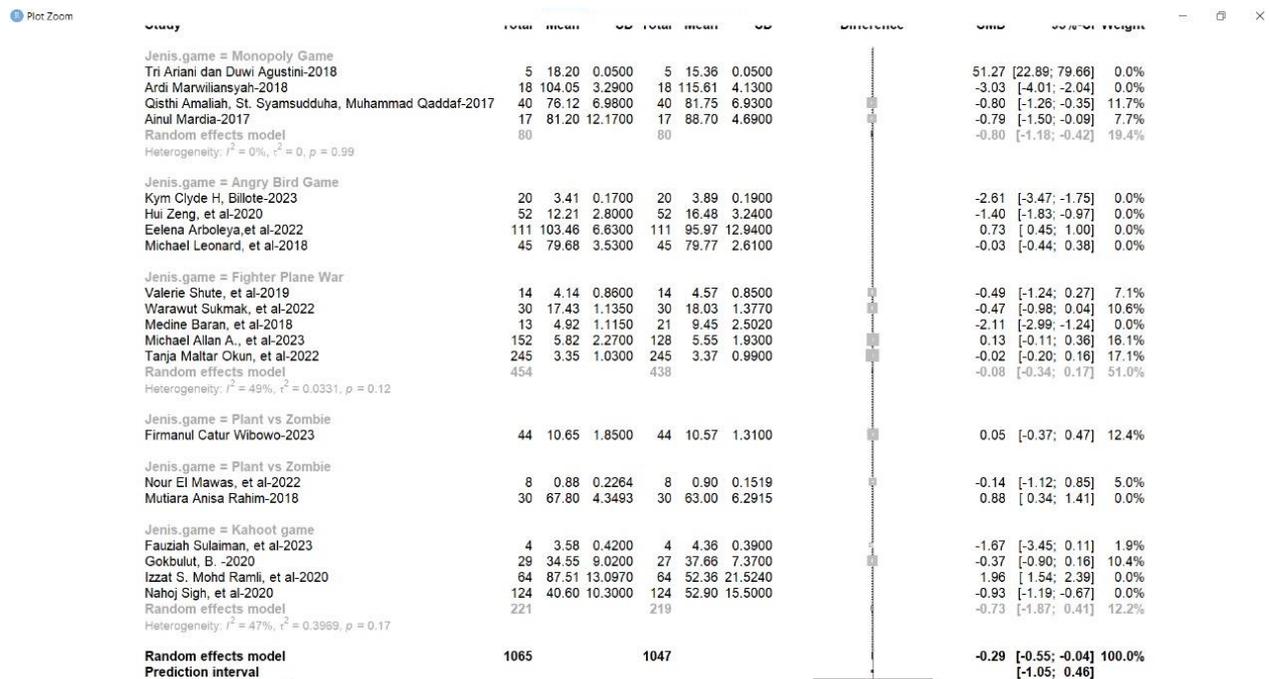


Gambar 4: analisis dari outlier data yang dibuang

Selanjutnya, penelitian yang memberikan kontribusi bobot presentase terbesar (17,1%) berasal dari penelitian yang dilakukan oleh Tanja Maltar Okun dkk. pada tahun 2022, Penelitian ini berada pada pengelompokan negara Asia (Sulaiman et al., 2023). Sedangkan pada kelompok Non-Asia, penelitian yang memiliki bobot terbesar adalah penelitian Gokbulut, B dengan bobot 10,4%. Penelitian Gokbulut, B terbit pada tahun 2020.

Setelah mengeluarkan 10 data, presentase I^2 mencapai 64%. Prediksi interval pertama sebelumnya menunjukkan ketidakefektifan, namun setelah 10 data tersebut dihapus, intervalnya berubah menjadi [-0,55; -0,04]. Perubahan yang menunjukkan nilai keefektifan ini terlihat dari rentang interval yang tidak melibatkan nilai 0 (Heri Retnawati dkk, 2018). Jika kita kembali melihat syarat maksimum untuk *summary effect*, yang menyatakan bahwa jika nilai I^2 melebihi 75% maka, perlu dilakukan pembuangan data. Oleh karena itu, presentase I^2 yang sekarang sebesar 64% dapat dianggap berada dalam kisaran ideal untuk melakukan analisis (Bismala et al., 2022). Kemudian, jika penelitian dilakukan kembali dengan variasi yang serupa dan menunjukkan rentang [-1,05; 0,46], rentang tersebut melintasi nilai 0. Dengan demikian, jika penelitian diulang, hasilnya masih dianggap efektif.

Klasifikasi kedua pada hasil *summary effect* dan *forest plot* dilakukan berdasarkan jenisnya. Jenis tersebut mencakup *Monopoly Game*, *Angry Bird Game*, *Kahoot game*, *Fighter Plane War*, dan *Plant vs Zombie*. Berikut ini adalah hasil analisis dari pengelompokan berdasarkan jenisnya.

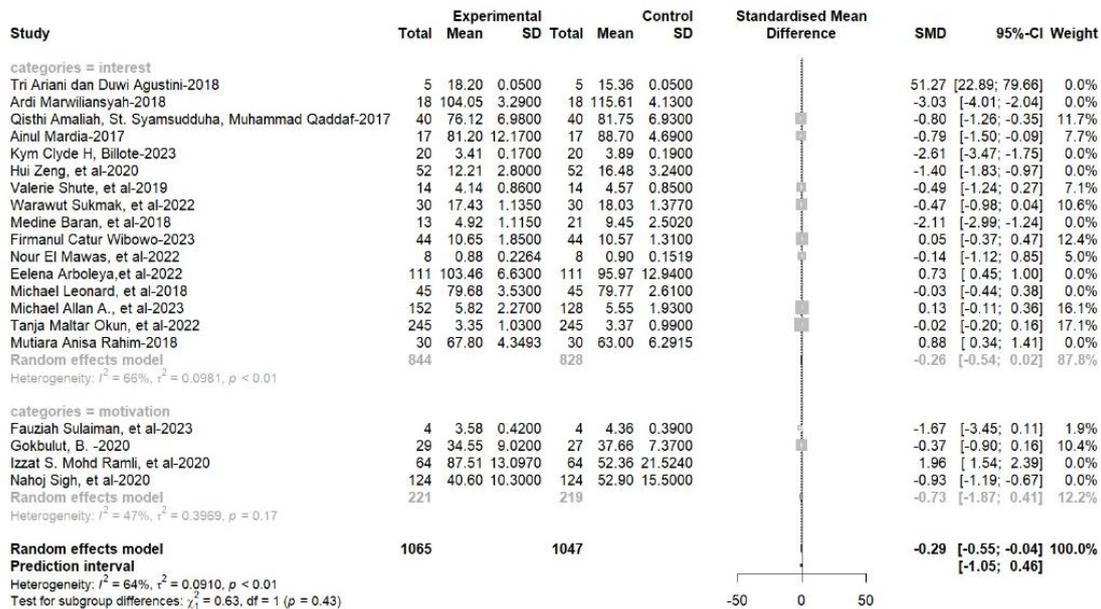


Gambar 5: analisis dari pengelompokkan berdasarkan jenis game

Pengelompokkan berdasarkan jenis gamenya menunjukkan bahwa game *Fighter Plane War* yang paling efektif. Didukung dengan 4 penelitian yang memiliki bobot dengan rentang 7,1% sampai 17,1%. Selanjutnya terdapat klasifikasi game efektif yang kedua ditempati oleh *Monopoly Game* didukung dengan 2 penelitian yang memiliki jumlah bobot 19,4%. Kemudian game yang efektif ketiga adalah *Plant vs Zombie* dengan 2 artikel pendukung yang memiliki bobot 15,4%. Game yang keempat yang efektif adalah *Kahoot game* dengan 2 artikel pendukung, jumlah bobotnya 12,2%. Serta yang terakhir game yang tidak efektif adalah *Angry Bird Game* hal ini ditandai dengan tidak ada penelitian yang relevan serta bobot keefektifannya 0%.

Berdasarkan data di atas maka pada kategori *Monopoly Game* terdapat 4 artikel yang ditulis oleh Tri Ariani, et al (2018), Ardi M. (2018), Qisthi Amaliah, et al (2017), dan Ainul Mardia (2017). Selanjutnya dengan jenis game *Fighter Plane War* terdapat 5 artikel dengan author Valerie Shut, et al (2019), Medine Baran, et al (2018), Warawut Sukmak, et al (2022), Michael Allan, et al (2023), dan Tanja Maltar Okun, et al (2022). Berikutnya berdasarkan jenis *Plant vs Zombie* terdapat 3 artikel dengan penulis diantaranya Firmanul Catur W. (2023), Nour El Mawas, et al (2022), dan Mutiara Anisa Rahim (2018). Kategori game keempat adalah *Kahoot game* terdapat 4 artikel dengan peneliti Fauziah Sulaiman et al (2023), Gokbulut B. (2020), Izzat S. Mohd Ramli, et al (2020), serta Nahoj Sigh, et al (2020). Kategori game yang terakhir adalah *Angry Birds* terdapat 4 artikel dengan peneliti Kym Clyde, et al (2023), Hui Zeng, et al (2020), Eelena Arboleya, et al (2022), dan Michael Leonard, et al (2018). Meskipun terdapat perbedaan dalam pengelompokkan berdasarkan kategori negara dan jenisnya, nilai I^2 atau *summary effect*-nya tetap sebesar 64%. Dengan rentang [-0,55; -0,04], ini mengindikasikan bahwa data yang dihasilkan berada pada posisi optimal untuk dilakukan analisis.

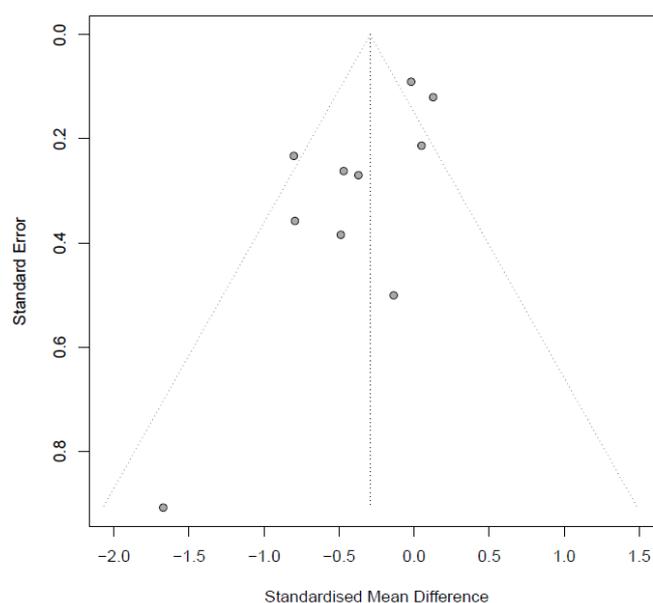
Klasifikasi ketiga pada hasil *summary effect* dan *forest plot* dilakukan berdasarkan kategorinya. Jenis tersebut mencakup ketertarikan dan mmotivasi dalam pembelajaran fisika. Berikut ini adalah hasil analisis dari pengelompokkan berdasarkan kategorinya.



Gambar 6: analisis dari pengelompokkan berdasarkan kategori (*interest* dan *motivation*)

Pengelompokkan berdasarkan minat penelitian menjadi lebih efektif menurut penelitian Tanja Maltar Okun, dkk. (2022). Mereka menunjukkan bahwa ketertarikan siswa terhadap pembelajaran fisika berbasis game sangat signifikan, membuat pembelajaran menjadi menyenangkan. Temuan serupa diungkapkan oleh Michael Allan, dkk. (2023), yang menegaskan bahwa pendekatan ini efektif dalam meningkatkan minat belajar fisika. Dalam konteks motivasi, penelitian oleh Gokbulut, B. (2020) menyatakan bahwa penggunaan Kahoot game dapat meningkatkan motivasi siswa dengan memicu persaingan untuk meraih nilai tertinggi, mendorong siswa untuk mempersiapkan diri lebih baik saat mengikuti kuis (König, 2021).

Hasil akhir analisis *summary effect* menghasilkan nilai I^2 yang konstan sebesar 64%, dengan rentang keefektifan [-0,55; -0,04]. Hal ini membuktikan bahwa 10 artikel yang tersisa sangat relevan dengan kriteria judul. Analisis pendukung lainnya dapat diberlakukannya publikasi bias. Berikut merupakan hasil dari publikasi bias



Gambar 6: analisis dari publikasi bias

Grafik panel yang terdapat dalam publikasi artikel di atas mencerminkan ketiadaan data yang menunjukkan tanda-tanda bias (Jayathirtha, 2019). Fungsi dari indikator bias ini adalah untuk memastikan bahwa kesepuluh data yang dipakai tidak termasuk dalam kategori outlier atau data artikel yang tidak sesuai dengan kriteria judul penelitian. Lingkaran kecil yang diisi penuh dengan warna hitam menandakan bahwa seluruh data yang digunakan memiliki signifikansi (Pranoto, 2019). Oleh karena itu, grafik bias menunjukkan kesimetrisan grafik. Berdasarkan penelitian dari Qisthi Amaliah et al (2017), Ainul Mardia (2017), Warawut Sukmak et al (2022), Firmanul Catur Wibowo (2023), Michael Allan (2023), Tanja Maltar Okun et al (2022), Valerie Shute et al, Nour El Mawas et al (2019), dan Gokbulut B (2020), dapat disimpulkan bahwa pembelajaran berbasis game efektif dalam mendukung proses pembelajaran. Secara keseluruhan, hal ini tercermin dari bagian SMD yang tampak teratur dan selinear.

Kesimpulan

Dengan merujuk pada data yang telah dikumpulkan dan dianalisis dalam penelitian ini, dapat diungkapkan bahwa penerapan pembelajaran berbasis game memiliki dampak positif terhadap peningkatan motivasi dan minat siswa dalam pelajaran fisika. Fakta ini diperkuat oleh nilai *summary effect* (I^2) yang berada di bawah 75%, tepatnya 64%, serta rentang keefektifan sebesar [-0,55; -0,04]. Dari kesepuluh jurnal yang relevan, Tanja Maltar Okun et al (2022) memegang peranan utama dalam konteks ini, dengan memberikan bobot analisis sebesar 17,1%. Keseluruhan penelitian ini juga menunjukkan tingkat efektivitas yang konsisten ketika diulang. Seperti yang terlihat pada hasil di atas, rentang yang dihasilkan adalah [-1,05; 0,46], dan rentang ini melibatkan nilai-nilai yang melintasi titik 0. Oleh karena itu, bila penelitian ini diulang, hasilnya tetap dianggap efektif.

Daftar Pustaka

- Ariani, T., & Agustini, D. (2018). Model Pembelajaran Student Team Achievement Division (Stad) Dan Model Pembelajaran Teams Games Tournament (Tgt): Dampak Terhadap Hasil Belajar Fisika. *SPEJ (Science and Physics Education Journal)*, 1(2), 65–66.
- Baji, F., Azadeh, F., Sabaghinejad, Z., & Zalpour, A. (2022). Determinants of E-Learning Acceptance amongst Iranian Postgraduate Students. *Journal of Global Education and Research*, 6(2), 181–191.
- Baran, M., Maskan, A., & Yasar, S. (2018). Learning Physics through Project-Based Learning Game Techniques. *International Journal of Instruction*, 14.
- Bismala, L., Manurung, Y. H., Siregar, G., & Andriany, D. (2022). The Impact of E-Learning Quality and Students' Self-Efficacy toward the Satisfaction in the Using of E-Learning. *Malaysian Online Journal of Educational Technology*, 10(2), 141–150.
- Capinding, A. T. (2022). Utilization of "Quizizz" a Game-Based Assessment: An Instructional Strategy in Secondary Education Science 10. *European Journal of Educational Research*, 11(4), 1959–1967.
- Danielson, K., Wong, K. M., & Neuman, S. B. (2019). Vocabulary in Educational Media for Preschoolers: A Content Analysis of Word Selection and Screen-Based Pedagogical Supports. *Grantee Submission, Journal of Children and Media*, 13(3), 345–362.
- Ijudin. (2022). Implementing Active Learning To Increase Student's Learning Interest In Islamic Religious Education. *Jurnal Pendidikan Islam*, 8(1), 51–62. <https://doi.org/10.15575/jpi.v8i1.17437>
- Ivanov, D. (2018). Computer Self-Testing of Students as an Element of Distance Learning Technologies that Increase Interest in the Study of General Physics Course. *2018 4th International Conference on Information Technologies in Engineering Education, Inforino 2018 - Proceedings*. <https://doi.org/10.1109/INFORINO.2018.8581735>
- Jayathirtha, G. (2019). Electronic textiles in computer science education: A synthesis of efforts to broaden participation, increase interest, and deepen learning. *SIGCSE 2019 - Proceedings of the 50th ACM Technical Symposium on Computer Science Education*, 713–719. <https://doi.org/10.1145/3287324.32873430>
- König, L. (2021). Podcasts in higher education: teacher enthusiasm increases students' excitement, interest, enjoyment, and learning motivation. *Educational Studies*, 47(5), 627–630. <https://doi.org/10.1080/03055698.2019.1706040>
- Korur, F., Yerdelen-Damar, S., & Saglam, H. (2021). The Development of an Integrated Scale of Technology Use in Physics. *Research in Learning Technology*, 29.
- Mkrttchian, V., Krevskiy, I., Bershinsky, A., Glotova, T., Gamidullaeva, L., & Vasin, S. (2019). Web-Based Learning and Development of University's Electronic Informational Educational Environment. *International Journal of Web-Based Learning and Teaching Technologies*, 22.
- Moro, K. C., & Billote, W. J. (2023). Integrating Ivatan Indigenous Games to Learning Module in Physics: Its Effect to Student Understanding, Motivation, Attitude, and Scientific Sublime. *Science Education International*, 34(1), 3–14.

- Munawaroh, Setyani, N. S., Susilowati, L., & Rukminingsih. (2022). The Effect of E-Problem Based Learning on Students' Interest, Motivation and Achievement. *International Journal of Instruction*, 15(3), 503–518.
- Nadrah, Tolla, I., Ali, M. S., & Muris. (2017). The Effect of Cooperative Learning Model of Teams Games Tournament (TGT) and Students' Motivation toward Physics Learning Outcome. *International Education Studies*, 8.
- Okun, T. M., & Majda Rijavec, M. (2022). Association Between Attitudes Towards Science Subjects Andgrades: The Mediation Role Of Learning Strategies. *Problems Of Education In The 21st Century*, 80(4), 6–7.
- Pranoto, H. (2019). Increase the interest in learning by implementing augmented reality: Case studies studying rail transportation. *Procedia Computer Science*, 157, 506–513. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.09.007>
- Prieto, M. C., Palma, L. O., Blázquez Tobías, P. J., & León, F. J. (2019). Student Assessment of the Use of Kahoot in the Learning Process of Science and Mathematics. *Education Sciences*, 13.
- Qisthi Amaliah, S. S. (2017). Perbandingan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Tgt Dalam Permainan Finding Answer With Barricade Dan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Stad Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas Ix Mtsn Gowa. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 5(1), 1–2.
- S., R., Maat, S. M., & Khalid, F. (2022). Digital Game-based Learning and Learning Analytics in Mathematics. *Pegem Journal of Education and Instruction*, 13(1), 169–170.
- Shute, V., Rahimi, S., & Smith, G. (2019). Game-Based Learning Analytics in Physics Playground. *Grantee Submission*.
- Subekti, M. A., & Prahmana, R. C. (2021). Developing Interactive Electronic Student Worksheets through Discovery Learning and Critical Thinking Skills during Pandemic Era. *Mathematics Teaching Research Journal*, 13(2), 137–176.
- Sulaiman, F., Jeffry Juan Rosales, J., & Kyung, L. J. (2023). The Effectiveness Of The Integrated Stem Pbl Physics Module On Students' Interest, Sense Making And Effort. *Journal of Baltic Science Education*, 22(1), 113–114.
- Umrani, S. (2020). Games based learning: A case of learning Physics using Angry Birds. *Indian Journal of Science and Technology*.
- Van Eaton, G., Clark, D. B., & Smith, B. E. (2015). Patterns of Physics Reasoning in Face-to-Face and Online Forum Collaboration around a Digital Game. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 3(1), 1–13.
- Zaghloul, & Saad, H. (2022). Research Gaps and Future Trends in Educational Media and Educational Theater Research: Analytical Study in Scopus and Web of Science Databases. *Online Submission, Media Education (Mediaobrazovanie)*, 18(2), 295–324.
- Zeng, H., Zhou, S.-N., Hong, G.-R., Li, Q. -y., & Xu, S.-Q. (2020). Evaluation of Interactive Game-Based Learning in Physics Domain. *Journal of Baltic Science Education*, 15.