



Meta-Analisis: Penggunaan Multimedia Interaktif dalam Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik

Johan Syahbrudin^{1),a)}, Anita Anggraini^{2),b)}, Kustitik^{3),c)}, Fitriyah^{4)d)}, Ratna Wahyu Wulandari^{5)e)}, Eka Ary Wibawa^{6)f)}

^{1),2),3),4)}Universitas Pamulang, Tangerang Selatan, Indonesia

⁵⁾Institut Agama Islam Negeri Kediri, Indonesia

⁶⁾Universitas Negeri Yogyakarta, Indonesia

dosen01263@unpam.ac.id^{a)}

ABSTRACT

One of the media to improve student learning outcomes is to use interactive multimedia. Many studies have discussed the effectiveness of using interactive multimedia. Therefore, there is a need for meta-analysis research in order to obtain a summary of the results of research on the effect of using interactive multimedia on student learning outcomes. This study uses a literature review model with a meta-analysis correlation method that focuses on learning physics. The research sample consisted of 21 research articles in Indonesia that met all the criteria needed in a meta-study analysis, both in terms of research design, availability of data or information, and research objectives. The results of this meta-analysis study provide information that there is a positive influence from the use of interactive multimedia on physics learning outcomes, but this effect is in the moderate category with an average effect size of 0.746. Obtaining the aggregate effect size is also considered sufficient because there is no publication bias in the results of the meta-analysis study. The results of this study can also be used as consideration for physics educators in Indonesia so that they can take advantage of interactive multimedia as a variation of learning and to improve learning outcomes.

Keywords: *Meta-Analysis, Interactive Multimedia, Learning Outcomes*

ABSTRAK

Salah satu media untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik adalah dengan menggunakan multimedia interaktif. Banyak penelitian yang telah membahas tentang efektivitas dari penggunaan multimedia interaktif ini. Oleh sebab itu, perlu adanya penelitian meta-analisis guna memperoleh ringkasan suatu hasil penelitian tentang pengaruh penggunaan multimedia interaktif terhadap hasil belajar peserta didik. Penelitian ini menggunakan model *literature review* dengan metode meta-analisis korelasi yang terfokus pada pembelajaran fisika. Sampel penelitian ini berjumlah 21 artikel penelitian di Indonesia yang memenuhi semua kriteria yang diperlukan dalam studi meta analisis, baik dari segi desain penelitian, ketersediaan data atau informasi, dan tujuan penelitian. Hasil studi meta analisis ini memberikan informasi bahwa terdapat pengaruh positif dari penggunaan multimedia interaktif terhadap hasil belajar fisika, tapi pengaruh ini dalam kategori sedang dengan rata-rata *effect size* 0,746. Perolehan agregat *effect size* tersebut juga dirasa sudah cukup karena tidak ada bias publikasi hasil studi meta-analisis. Hasil penelitian ini juga dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan bagi para pendidik fisika di Indonesia supaya dapat memanfaatkan multimedia interaktif sebagai salah satu variasi pembelajaran dan untuk meningkatkan hasil belajar.

Kata Kunci: *Meta-Analisis, Multimedia Interaktif, Hasil Belajar*

PENDAHULUAN

Pada umumnya siswa kurang tertarik pada pelajaran yang banyak menggunakan rumus dan perhitungan matematis seperti pelajaran matematika, kimia, dan fisika. Hal yang menyebabkan siswa kesulitan dalam memahami suatu konsep pada pelajaran tersebut, khususnya fisika karena ada beberapa materi yang bersifat abstrak (Wiyono et al., 2012). Selain itu, alasan lain yang mendasarinya bisa jadi karena tidak menariknya media yang digunakan untuk belajar.

Sehingga perlu suatu upaya untuk mengatasi permasalahan tersebut, dan salah satunya adalah dengan melakukan inovasi, baik dengan cara pengembangan metode pembelajaran dan media pembelajaran (Ferdiansyah et al., 2021), pemilihan metode, memanfaatkan media, penggunaan sarana dan prasarana yang tepat (Fauziah et al., 2020). Dan juga, supaya peserta didik tidak mudah merasa bosan dalam belajar, diperlukan sesuatu yang menarik dalam menyajikan atau menyampaikan materi maupun latihan soal, salah satunya adalah dengan menggunakan media pembelajaran (Prambudi & Yuniarta, 2020).

Tentu saja media pembelajaran yang digunakan harus memenuhi beberapa kriteria, salah satu yang dapat meningkatkan minat belajar peserta didik (Fauziah et al., 2020). Senada dengan itu, (Erfan et al., 2020) menyatakan bahwa media pembelajaran yang baik dapat digunakan untuk mengatasi kebosanan belajar di kelas, mampu meningkatkan keinginan dan motivasi peserta didik untuk belajar secara mandiri. Selain itu, penggunaan media pembelajaran dapat membantu guru dalam menyampaikan materi yang diajarkan serta membantu siswa dalam memahami materi yang dipelajarinya (Ferdiansyah et al., 2021). Sehingga melalui penggunaan media pembelajaran yang bagus, peserta didik dapat terbantu dalam belajarnya, apalagi di era digital saat ini yang memungkinkan mereka untuk dapat belajar kapan pun dan di mana pun.

Guru dapat memanfaatkan perkembangan teknologi untuk meningkatkan efektifitas pembelajaran, sehingga pembelajaran dapat dilaksanakan dengan lebih bervariasi dan tidak melalui metode ceramah saja. Sehingga diharapkan peserta didik dapat menjadi pembelajar yang aktif dan mandiri melalui fasilitas yang disediakan oleh guru dengan memanfaatkan teknologi tersebut (Irwanto, 2017). Sehingga seiring dengan perkembangan teknologi tersebut, seorang guru sebaiknya mampu merancang pembelajaran dengan baik dengan memanfaatkannya sebijak mungkin media dan sumber belajar yang relevan dengan

kebutuhan belajar.

Di era globalisasi saat ini, tersedia banyak sekali multimedia yang dapat digunakan sebagai sumber maupun media pembelajaran di sekolah. Apalagi di era revolusi industri saat ini, di mana bidang teknologi, informasi, dan komunikasi berkembang sangat pesat, yang tentu dapat dimanfaatkan dalam pembelajaran. Tapi agar fasilitas tersebut menjadi bermakna, perlu keahlian seorang guru untuk dapat memanfaatkannya. Misalnya seorang guru dapat memadukan teks, suara, gambar, animasi, video, dan grafik dalam satu media pembelajaran yang yang disebut sebagai multimedia pembelajaran. Sehingga seorang guru atau pendidik harus benar-benar bisa memanfaatkan media pembelajaran yang tersedia. Sehingga melalui pemanfaatan TIK secara kreatif dalam pembelajaran dapat membuat perbedaan yang dari cara guru mengajar dan cara peserta didik belajar (Harahap & Siregar, 2020).

Apalagi di masa pandemic Covid-19, atau bahkan setelah pandemic sekali pun. Peran teknologi akan sangat dibutuhkan, khususnya dalam pembelajaran daring. Multimedia interaktif dapat menjadi salah satu solusi untuk pembelajaran daring. Apalagi multimedia interaktif dapat dioperasikan di media handphone maupun komputer dan bersifat interaktif, di mana siswa dapat berinteraksi dengan multimedia tersebut, atau yang biasa disebut sebagai multimedia interaktif (Anomeisa & Ernarningsih, 2020).

Melalui multimedia interaktif, fenomena yang masih abstrak juga dapat diperlihatkan secara lebih nyata. Seperti hasil temuan (Wiyono et al., 2012) di mana penggunaan multimedia interaktif dalam pembelajaran juga akan sangat membantu peserta didik dalam memahami konsep-konsep yang bersifat abstrak. Selain itu, siswa juga bisa mendapatkan variasi pembelajaran. Penggunaan multimedia ini juga mendukung pemahaman dan daya imajinasi siswa dalam proses pembelajaran (Purwanto et al., 2013). Aplikasi pembelajaran multimedia interaktif merupakan salah satu media pendukung dalam proses pembelajaran yang menggabungkan semua media dari mulai text, audio, gambar, animasi, video, dan bahkan permainan atau *game* (Dhaniawaty et al., 2021).

Sebenarnya sudah cukup banyak penelitian yang membahas tentang penggunaan multimedia interaktif dalam pembelajaran, baik itu untuk peningkatan pemahaman konsep, kemampuan berpikir kritis, hasil belajar, maupun prestasi belajar siswa. Seperti hasil temuan (Manurung, 2020) yang menyatakan bahwa multimedia memungkinkan untuk

meningkatkan motivasi dan minat belajar peserta didik, dan menjadi satu langkah untuk merangsang percepatan pemahaman mereka terhadap materi pelajaran. Selain itu, hasil temuan (Candra et al., 2020) juga menunjukkan pemanfaatan dari multimedia interaktif yang berbasis pada Microsoft Power Point, di mana aplikasi multimedia interaktif Power Point dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Melalui penggunaan multimedia interaktif, motivasi dan hasil belajar siswa dapat meningkatkan (Kahfi et al., 2021). Multimedia interaktif yang dalam hal ini berbasis inkuiri terbimbing, terbukti dapat membantu siswa dapat mengembangkan kemampuan siswa dalam merumuskan masalah atas fenomena yang diamati, mengumpulkan data yang diperlukan, menganalisis masalah terkait, bahkan sampai pada menyimpulkan hasil temuan (Priyanto, 2016).

Hal tersebut menunjukkan bahwa penggunaan multimedia interaktif memiliki banyak manfaat. Tapi apakah benar seperti itu adanya? Ataukah hanya untuk kasus-kasus tertentu saja? Dan karena telah banyak penelitian tentang penggunaan multimedia interaktif tersebut, maka dirasa perlu adanya penelitian meta-analisis guna memperoleh ringkasan suatu hasil penelitian tentang pengaruh penggunaan multimedia interaktif terhadap hasil atau prestasi belajar. Dengan hasil atau prestasi belajar yang dimaksud di sini merupakan kompetensi yang dapat diukur yang berupa pengetahuan.

Menindaklanjuti hal tersebut, diperlukan tinjauan hasil penelitian-penelitian terkait dari beberapa jurnal nasional yang ada di Indonesia, yang kemudian dianalisis dan disusun menjadi artikel baru hasil meta analisis dengan judul “Meta-Analisis: Penggunaan Multimedia Interaktif dalam Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik”.

METODE PENELITIAN

Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain penelitian meta-analisis kuantitatif (Hunter & Schmidt, 2004) yang menggabungkan dua atau lebih hasil penelitian yang dipublikasikan, untuk mengeksplorasi apakah penggunaan multimedia interaktif efektif dalam meningkatkan hasil belajar fisika seseorang.

Populasi pada penelitian ini adalah semua artikel tentang penggunaan multimedia interaktif efektif yang terbit pada jurnal dan prosiding di Indonesia, baik telah terakreditasi maupun yang belum terakreditasi. Teknik sampling yang digunakan merupakan *purposive*

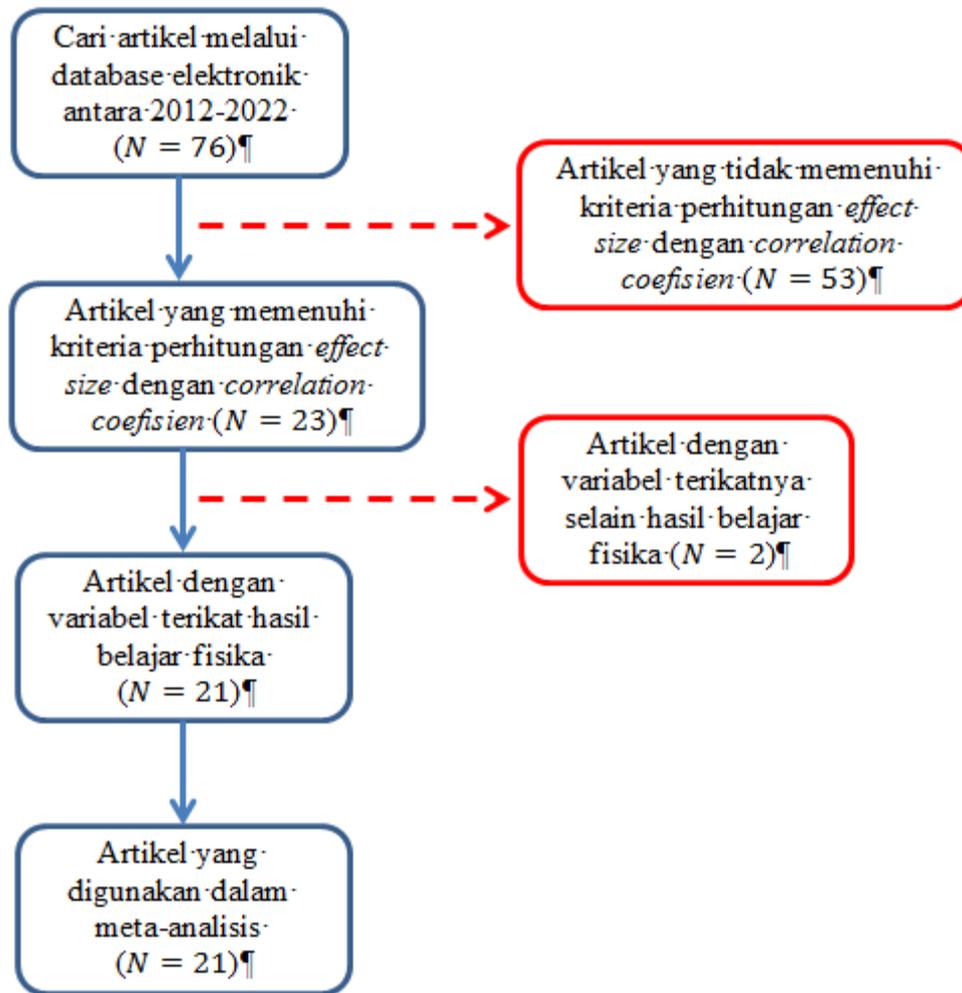
sampling dengan kriteria artikel: (1) terbitan tahun 2012 sampai dengan 2022; (2) penelitian menggunakan desain eksperimen; (3) membahas pengaruh antara multimedia interaktif terhadap hasil belajar atau prestasi belajar fisika.

Teknik Pengumpulan Data

Sebelum mencari artikel jurnal online yang relevan dengan tujuan penelitian ini, peneliti menetapkan kriteria artikel yang dijadikan data dalam meta-analisis ini, yaitu artikel jurnal yang berasal dari Google Scholar. Selanjutnya kata kunci yang dimasukkan dalam mesin pencari artikel antara lain dengan “multimedia interaktif”, “multimedia interaktif+hasil belajar”, “multimedia interaktif+hasil belajar fisika”. Kata-kata ini ditempatkan secara acak dan bergantian di mesin pencari sampai diperoleh artikel relevan yang cukup banyak.

Artikel penelitian yang relevan dengan konteks penelitian ini harus memenuhi beberapa kriteria yang ditetapkan, yaitu: artikel dengan desain penelitian kuantitatif yang diterbitkan antara tahun 2012 hingga tahun 2021, harus menyertakan referensi eksplisit tentang pengaruh penggunaan multimedia interaktif terhadap hasil belajar dalam judul atau abstraknya, harus menggunakan hasil belajar fisika sebagai variabel terikat, dan harus menyediakan data kuantitatif yang cukup untuk perhitungan *effect size* menggunakan *correlation coefisien* dan berikutnya dilakukan perhitungan *summary effect* guna keperluan analisis data menggunakan meta analisis.

Dari hasil pencarian awal, diperoleh 76 artikel jurnal dan prosiding yang dirasa relevan, namun setelah dibaca lebih dalam, hanya diperoleh 21 artikel yang memenuhi semua kriteria yang diperlukan dalam studi meta analisis ini baik dari segi desain penelitian, ketersediaan data atau informasi, dan tujuan penelitian atau hubungan antara multimedia interaktif dengan hasil belajar fisika. Artikel-artikel tersebut semuanya berasal dari penelitian yang telah dilaksanakan di Indonesia dengan beberapa kriteria subjek penelitian.



Gambar 1. Ringkasan pencarian dan penyaringan artikel relevan

Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini mengacu pada pendapat (Hunter & Schmidt, 2004) dan (Borenstein et al., 2009) yaitu menghitung mean populasi korelasi, menghitung varians dari koefisien r , *sampling error varians*, menghitung estimasi varians korelasi populasi, menghitung interval kepercayaan, *effect size* berdasarkan korelasi, *forest plot*, dan analisis bias publikasi. Untuk memudahkan analisis data dalam penelitian ini menggunakan bantuan *software tools* Microsoft Excel dan JASP.

Selain itu analisis data ini juga untuk menguji ada atau tidaknya pengaruh penggunaan multimedia interaktif terhadap hasil belajar fisika, dengan pasangan hipotesis berikut

H₀: Tidak ada pengaruh penggunaan multimedia interaktif terhadap hasil belajar fisika

H_a: Ada pengaruh penggunaan multimedia interaktif terhadap hasil belajar fisika

Tapi sebelum dilakukan analisis data, dilakukan pengkodean (*coding*) terlebih dahulu pada artikel yang akan dianalisis. Identitas yang digunakan dalam *coding* meliputi: identitas studi (informasi tentang peneliti dan tahun publikasi), karakteristik sampel (tingkatan sampel variabel terikat penelitian), dan karakteristik hasil (ukuran sampel, koefisien korelasi yang tersedia langsung atau diperoleh melalui nilai *t*-hitung dan/atau *F*-hitung). Setelah dilakukan pengkodean, maka dilakukan dua tahap analisis, yaitu menghitung *effect size* menggunakan *correlation coefisien* dan *summary effect* yang akan menjadi dasar dalam pengambilan kesimpulan.

Namun, perlu diketahui bahwa sebelum menghitung *summary effect* perlu dilakukan pemilihan model efek terlebih dahulu melalui uji homogenitas, dengan hipotesis nolnya bahwa seluruh studi-studi yang dianalisis mempunyai *true effect* yang sama atau tidak bervariasi. Dengan menggunakan statistik Q, H_0 ini diterima jika $p_{value} > \alpha$ yang berarti analisis datanya menggunakan model *fixed effect*. Sedangkan jika $p_{value} < \alpha$ maka H_0 ditolak yang berarti analisis datanya menggunakan model *random effect*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Berdasarkan kriteria kelayakan yang ditentukan di atas, diperoleh sebanyak 21 publikasi penelitian yang memenuhi semua kriteria, dengan rentan publikasi dari tahun 2012 sampai dengan tahun 2021. Jumlah sampel penelitian pada masing-masing artikel penelitian tersebut pun sangat bervariasi, dengan ukuran sampel terkecil $N=17$ dan sampel terbesar $N=84$. Subjek penelitian dari berbagai artikel tersebut pun cukup bervariasi, dari tingkat sekolah menengah pertama (SMP) sampai perguruan tinggi dengan variabel terikat hasil belajar atau prestasi belajar fisika. Tabel 1 menyajikan keseluruhan data tersebut yang dimasukkan dalam meta analisis ini dan telah dihitung nilai *effect size* berdasarkan *correlation coefisien* dan *summary effectnya* dengan bantuan Microsoft Excel.

Tabel 1. Rangkuman Studi dalam Meta Analisis

No	Identitas Studi	Karakteristik Hasil		Effect Size	Summary Effect
		Ukuran Sampel	Koefisien Korelasi		
1	(Wiyono et al., 2012)	73	0,573	0,653	0,120
2	(Purwanto et al., 2013)	23	0,984	2,411	0,224
3	(Mariko, 2014)	47	0,251	0,257	0,151
4	(Agustina et al., 2017)	70	0,351	0,367	0,122
5	(Mazlina & Annisa, 2018)	52	0,821	1,160	0,143
6	(Mustofa, 2018)	24	-0,807	-1,118	0,218
7	(Noviano & Widodo, 2018)	20	0,992	2,756	0,243
8	(Sani et al., 2018)	55	0,305	0,315	0,139
9	(Sare & Budhi, 2018)	48	0,816	1,145	0,149
10	(Susanto et al., 2018)	70	0,486	0,531	0,122
11	(Syahbrudin, 2018)	17	0,261	0,267	0,267
12	(Abbas, 2019)	73	0,292	0,300	0,120
13	(Doyan et al., 2019)	58	0,988	2,571	0,135
14	(Ismail & Gumilar, 2019)	32	0,525	0,583	0,186
15	(Ismail & Gumilar, 2019)	32	0,360	0,377	0,186
16	(Rahmawati, 2019)	26	0,580	0,663	0,209
17	(Tampubolon et al., 2019)	80	0,242	0,247	0,114
18	(Amirudin, 2020)	84	0,396	0,418	0,111
19	(Dasmo et al., 2020)	60	0,541	0,606	0,132
20	(Siregar et al., 2020)	72	0,540	0,604	0,120
21	(Fahrudin & Maryam, 2021)	56	0,556	0,627	0,137

Hasil Analisis

1. Hasil Uji Homogenitas *True Effect*

Pengolahan data untuk meta analisis ini menggunakan program JASP. Untuk uji heterogenitas ini menggunakan statistik Q yang dilakukan untuk melihat apakah *true effect* setiap studi-studi yang dianalisis dalam penelitian ini bervariasi atau tidak, dan juga sebagai landasan dalam pemilihan model efek yang digunakan. Nilai Q dan nilai p dapat dilihat pada Tabel 2. *Fixed dan Random Effects*.

Tabel 2. *Fixed and Random Effects*

	Q	df	p
<i>Omnibus test of Model Coefficients</i>	15.579	1	<.001
<i>Test of Residual Heterogeneity</i>	478.071	20	<.001

Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 2, dengan tingkat kepercayaan sebesar 95% diperoleh $p_{\text{nilai}} < 0,05$ yang berarti *true effect* setiap studi-studi yang dianalisis dalam penelitian ini bervariasi atau tidak sama, sehingga dalam mengestimasi *summary effect size* dan bias publikasi menggunakan pendekatan *random effect*.

2. Hasil Agregat Effect Size

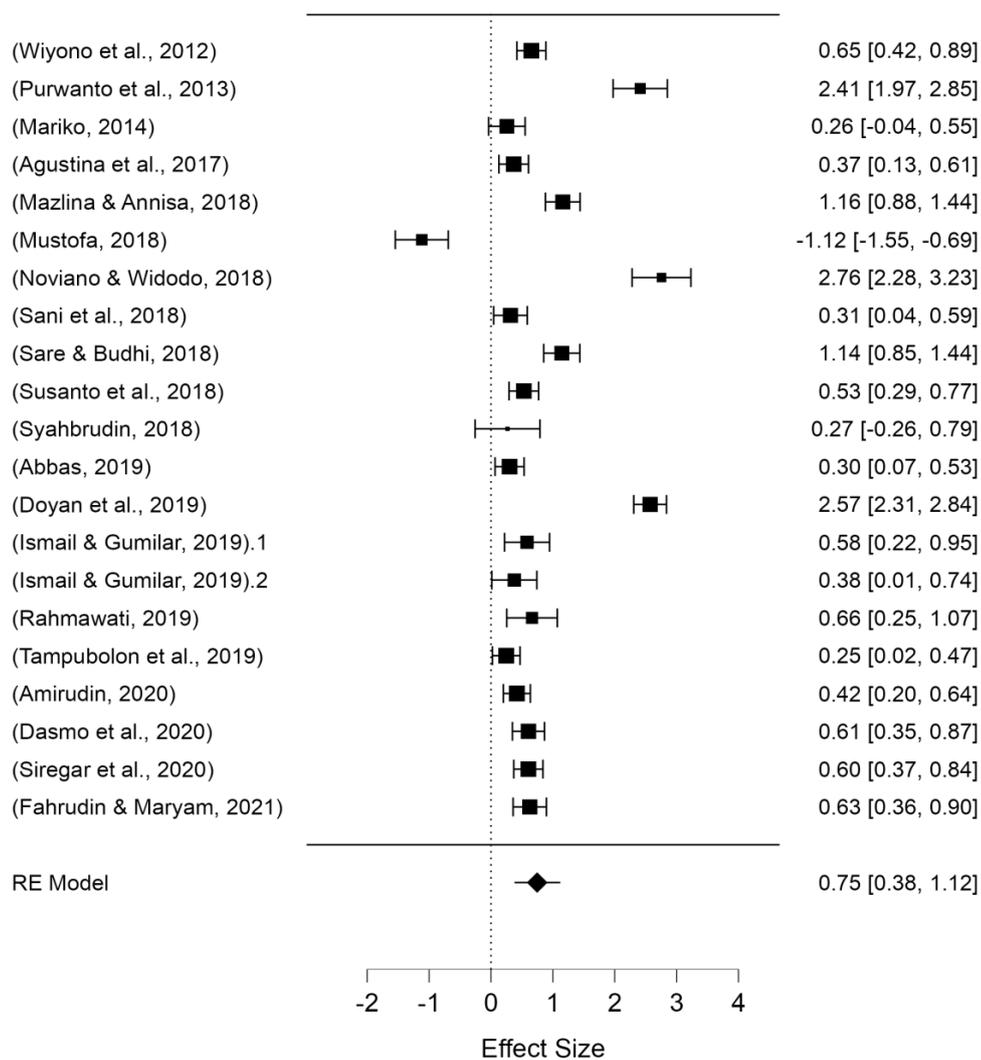
Rerata agregat yang dihasilkan dari 21 penelitian tentang pengaruh penggunaan multimedia interaktif terhadap hasil belajar fisika dapat dilihat pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. *Summary Effect (Aggregate Effect Size)*

	<i>Estimate</i>	<i>Standard Error</i>	<i>z</i>	<i>p</i>
<i>intercept</i>	0.746	0.189	3.947	< .001

Berdasarkan Tabel 3, dengan model *random effect* diperoleh *summary effect* sebesar 0,746, *standard error* (SEM) sebesar 0,189, nilai *z* sebesar 3,947, dan nilai $p < 0,05$, yang berarti bahwa rata-rata *effect size* dari 21 penelitian yang dianalisis signifikan dengan rata-rata ukuran efek 0,746 dalam kategori sedang (Cohen, 1988), yang berarti pada tingkat kepercayaan 95% penggunaan multimedia interaktif berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar fisika.

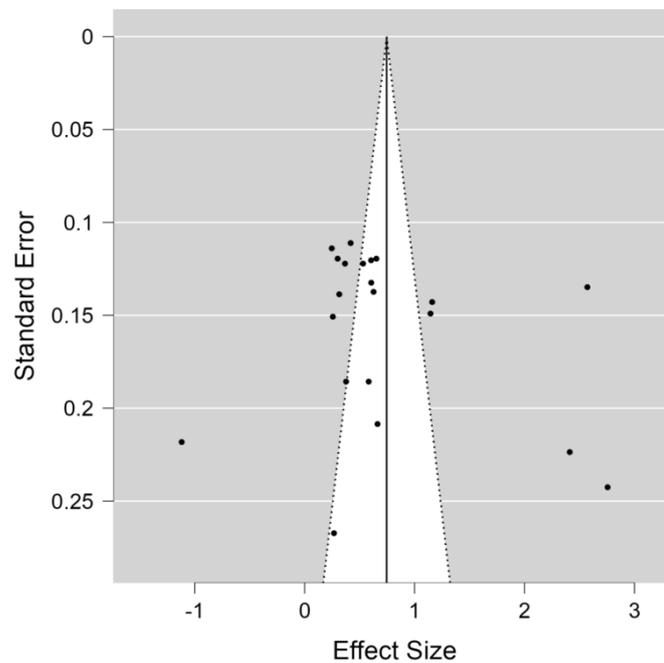
Hasil rata-rata agregat juga ditemukan di *forest plot* pada Gambar 2 di bawah ini. *Forest plot* umumnya berisi informasi tentang studi yang dianalisis bersama dengan ukuran efek dari setiap studi. Dan pada bagian bawah (yang berbentuk belah ketupat) menunjukkan rata-rata hasil agregat yang sama seperti pada Tabel 4, yaitu 0,75 (perbedaan nilai karena hasil pembulatan) dengan *effect size* dari studi yang dianalisis bervariasi, mulai dari 0,38 hingga 1,12.



Gambar 2 The forest plot summary effect

3. Evaluasi Bias Publikasi

Evaluasi bias publikasi bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya bias publikasi. Meta-analisis yang baik tidak boleh memiliki bias publikasi, dengan indikasi yang dapat dilihat pada *funnel plot* seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. *Funnel Plot*

Pada *funnel plot*, sumbu X menunjukkan nilai *effect size* setiap penelitian, garis tengah (garis vertikal) menunjukkan *effect size* rata-rata dari penelitian yang dianalisis, dan sebaran titik menunjukkan distribusi *effect size* penelitian. pada kesalahan standar sedangkan sumbu Y menunjukkan kesalahan standar atau *standard error* dari studi yang dianalisis. Semakin rendah poinnya, semakin tinggi standar errornya. Hasil pada Gambar 3 di atas menunjukkan bahwa *funnel plot* relatif simetris, yang berarti tidak ada bias publikasi.

Karena *funnel plot* hanya didasarkan pada penilaian visual dan terkesan subjektif, maka *funnel plot* tidak dapat digunakan sebagai dasar bukti yang kuat untuk mengklaim bahwa plot tersebut simetris atau asimetris (Zhang et al., 2019). Oleh karena itu, bias publikasi juga dapat dilihat pada hasil uji korelasi peringkat seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. *Rank correlation test for Funnel plot asymmetry*

	Kendall's τ	p
Rank test	0.225	0.155

Berdasarkan Tabel 4 di atas, diperoleh $p_{value} > 0,05$ sehingga plot tersebut simetris, yang berarti tidak ada bias publikasi dalam studi meta-analisis yang dilakukan.

Untuk lebih meyakinkan, bias publikasi juga dapat dilihat dari analisis *Egger Test* yang hasilnya disajikan pada Tabel 5 di bawah ini.

Tabel 5: *Egger Test*

	z	p
sei	0.785	0.432

Pada Tabel 5, nilai p dapat digunakan untuk menentukan apakah *funnel plot* simetris atau tidak, dengan kriteria pengujian yaitu *funnel plot* simetris jika $p_{value} > 0,05$. Dari hasil *egger test* diperoleh informasi bahwa nilai $p = 0,432$ lebih besar dari 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa *funnel plot* simetris yang berarti tidak ada bias publikasi dalam studi meta-analisis yang dilakukan.

Pembahasan

Hasil meta-analisis dari 21 artikel penelitian di Indonesia ini menunjukkan bahwa pada tingkat kepercayaan 95% penggunaan multimedia interaktif berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar fisika peserta didik dengan rata-rata *effect size* 0,746 yang termasuk dalam kategori sedang. Agregat *effect size* ini berasal dari 21 artikel penelitian dengan *effect size* yang bervariasi, mulai dari 0,38 (rendah) hingga 1,12 (tinggi). Hasil studi meta-analisis ini juga menunjukkan tidak adanya bias publikasi, sehingga hasil analisis ini dirasa sudah cukup untuk memperoleh agregat *effect size*.

Hal ini memberikan informasi bahwa penelitian yang berkaitan dengan penggunaan multimedia interaktif sangat diminati oleh para peneliti di Indonesia, serta membuktikan konsistensi dan memperkuat teori atau hasil temuan peneliti sebelumnya terutama penelitian yang masuk dalam analisis meta ini, di mana multimedia interaktif berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar fisika peserta didik.

KESIMPULAN

Hasil penelitian meta analisis memberikan informasi bahwa terdapat pengaruh positif dari penggunaan multimedia interaktif terhadap hasil belajar fisika peserta didik, tapi pengaruh ini dalam kategori sedang dengan rata-rata *effect size* 0,746. Penelitian ini juga menunjukkan konsistensi publikasi hasil penelitian tentang penggunaan multimedia interaktif. Artinya intervensi pembelajaran fisika menggunakan multimedia interaktif dapat memberikan rata-rata hasil belajar yang baik bagi siswa di Indonesia pada jenjang SMP sampai perguruan tinggi. Hasil penelitian ini juga dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan bagi para pendidik fisika di Indonesia supaya dapat memanfaatkan multimedia interaktif sebagai salah satu variasi pembelajaran dan untuk meningkatkan hasil belajar.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, M. L. H. (2019). Penerapan Animasi Macromedia Flash untuk Meningkatkan Hasil Belajar Fisika pada Materi Tekanan. *Ed-Humanistics*, 4(1), 509–517.
- Agustina, M., Sesunan, F., & Ertikanto, C. (2017). Pengaruh Implementasi Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Macromedia Flash terhadap Hasil Belajar pada Materi Hukum Newton Tentang Gravitasi. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 5(5), 11–19.
- Amirudin. (2020). Keefektifan Model Kooperatif Tipe Think Pair Share (TPS) Berbasis Multimedia Interaktif untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Materi Fluida Dinamis di SMA Negeri 5 Kota Ternate. *Seminar Nasional Fisika 2020*, 32–35.
- Anomeisa, A. B., & Ernaningsih, D. (2020). Media Pembelajaran Interaktif menggunakan PowerPoint VBA pada Penyajian Data Berkelompok. *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia*, 5(1), 17–31. <https://doi.org/10.33369/jpmr.v5i1.10635>
- Borenstein, M., Hedges, L. V., Higgins, J. P. T., & Rothstein, H. R. (2009). *Introduction to Meta-Analysis* (1st ed.). A John Wiley and Sons, Ltd.
- Candra, O., Elfizon, Islami, S., & Yanto, D. T. P. (2020). Penerapan Multimedia Interaktif Power Point pada Mata Diklat Dasar dan Pengukuran Listrik. *CIRCUIT: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, 4(2), 87–95. <https://doi.org/10.22373/crc.v4i2.6660>
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (2nd ed.).

Lawrence Erlbaum Associates.

- Dasmo, Lestari, A. P., & Alamsyah, M. (2020). Peningkatan Hasil Belajar Fisika Melalui Penerapan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Ispring Suite 9. *Prosiding Seminar Nasional Sains*, 99–102.
- Dhaniawaty, R. P., Suci, A. L., & Hardiyana, B. (2021). Aplikasi Pembelajaran Multimedia Interaktif Mata Pelajaran IPA Mengenai Sistem Pencernaan Manusia untuk Siswa SMP Kelas VII. *Jurnal Teknologi Dan Informasi (JATI)*, 11(2), 183–194. <https://doi.org/10.34010/jati.v11i2>
- Doyan, A., Gunawan, & Subki. (2019). Pengembangan Multimedia Interaktif Fisika Melalui Pendekatan Saintifik dan Pengaruhnya Terhadap Hasil Belajar dan Keterampilan Generik Sains Siswa. *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran Fisika Indonesia*, 1(1), 6–16.
- Erfan, M., Widodo, A., Umar, U., Radiusman, R., & Ratu, T. (2020). Pengembangan Game Edukasi Kata Fisika Berbasis Android untuk Anak Sekolah Dasar pada Materi Konsep Gaya. *Lectura: Jurnal Pendidikan*, 11(1), 31–46. <https://doi.org/10.31849/lectura.v11i1.3642>
- Fahrudin, A., & Maryam, E. (2021). Pengaruh Penggunaan Media Video Pembelajaran Interaktif terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa SMAN 1 Musi Rawas. *Pedagogika Jurnal Ilmu-Ilmu Kependidikan*, 1(1), 60–64.
- Fauziah, L. R., Jalinus, N., & S, W. (2020). Analisis Kebutuhan Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Adobe Flash CS6. *AL MURABBI: Jurnal Pendidikan Agama Islam*, 5(1), 1–7.
- Ferdiansyah, H., Haling, A., & H, N. (2021). Pengembangan Multimedia Interaktif dalam Pembelajaran Simulasi dan Komunikasi Digital. *Indonesia Journal of Learning Education and Counseling*, 3(2), 148–155. <https://doi.org/10.31960/ijolec.v3i2.879>
- Harahap, L. K., & Siregar, A. D. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Adobe Flash CS6 untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar pada Materi Keseimbangan Kimia. *Jurnal Penelitian Pendidikan Sains*, 10(1), 1910–1924. <https://doi.org/10.26740/jpps.v10n1.p1910-1924>
- Hunter, J. E., & Schmidt, F. L. (2004). *Methods of Meta-Analysis Correcting Error and Bias in Research Findings* (2nd ed.). Sage Publications, Inc.

- Irwanto. (2017). Penggunaan Smartphone dalam Pembelajaran Kimia SMA. *Journal for Islamic Social Sciences*, 2(1), 81–87.
- Ismail, A., & Gumilar, S. (2019). Implementasi Model Pembelajaran Berbasis Multimedia Interaktif untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Keterampilan Berfikir Kritis Siswa SMK. *Jurnal PETIK*, 5(2), 9–17.
- Kahfi, M., Srirahayu, E., & Nurparida. (2021). Penerapan Multimedia Interaktif untuk Meningkatkan Motivasi Belajar dan Hasil Belajar Siswa Pada Pembelajaran IPA. *Jurnal PETIK*, 7(1), 63–70.
- Manurung, P. (2020). Multimedia Interaktif sebagai Media Pembelajaran pada Masa Pandemi Covid 19. *Al-Fikru: Jurnal Ilmiah*, 14(1), 1–12.
- Mariko, S. (2014). Pengaruh Strategi Pembelajaran Berbasis Multimedia Interaktif terhadap Hasil Belajar Fisika pada Materi Optika Geometri. *Jurnal Formatif*, 4(2), 133–139.
- Mazlina, H., & Annisa, F. (2018). Penggunaan Multimedia Interaktif pada Pembelajaran Konsep Fluida di Kelas XI MAN Banda Aceh I. *Jurnal Phi: Jurnal Pendidikan Fisika Dan Fisika Terapan*, 1, 11–17.
- Mustofa, Z. (2018). Pengaruh Multimedia Interaktif dalam Pembelajaran Remedial untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Fisika. *Jurnal TEKNODIK*, 22(2), 121–132.
- Noviano, F. G., & Widodo, S. (2018). Pengembangan Multimedia Interaktif Materi Pokok Elastisitas dan Hukum Hooke Mata Pelajaran Fisika untuk Siswa Kelas XI IPA di SMA Negeri 1 Driyorejo Gresik. *Jurnal Mahasiswa Teknologi Pendidikan*, 9(2).
- Prambudi, E. Y., & Yuniarta, T. N. H. (2020). Pengembangan Media Bus Race Algebra pada Materi Bentuk Aljabar untuk Siswa Kelas VII SMP. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 8–22. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v4i1.150>
- Priyanto, W. (2016). Penerapan Multimedia Interaktif Berbasis Inkuiri Terbimbing dalam Pembelajaran IPS Siswa Kelas IV Sekolah Dasar. *Mimbar Sekolah Dasar*, 3(2), 120–135. <https://doi.org/10.17509/mimbar-sd.v3i2.4252>
- Purwanto, Syukran, & Syaiful. (2013). Efektifitas Remediasi Menggunakan Multimedia Interaktif Listrik Dinamis dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas X di SMA Negeri 1 Sebawi. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 2(4).
- Rahmawati, A. S. (2019). Penggunaan Multimedia Interaktif (MMI) sebagai Media

- Pembelajaran dalam Meningkatkan Prestasi Belajar Fisika. *Pancasakti Science Education Journal*, 4(1), 7–17.
- Sani, L. N., Rahayu, S., & Hikmawati. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran Direct Instruction dengan Media Macromedia Flash terhadap Hasil Belajar Fisika Kelas XI SMAN 1 Kopang. *J. Pijar MIPA*, 13(1), 13–18.
- Sare, Y. G., & Budhi, W. (2018). Pengaruh Media Macromedia Flash terhadap Prestasi Belajar Fisika. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika-COMPTON*, 5(1), 37–42.
- Siregar, J., Novika, S., & Dewi, R. M. (2020). Meningkatkan Hasil Belajar Fisika Menggunakan Macromedia Flash. *Jurnal Ilmu Pendidikan(JIP)*, 1(2), 50–53.
- Susanto, R., Zulkarnain, A., & Lubis, P. (2018). Pengaruh Media Pembelajaran Fisika Berbasis Multimedia Interaktif Menggunakan Software Adobe Flash CS3 Professional terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas X di SMA PGRI Pangkalan Kersik Tungkal Jaya. *Prosiding Seminar Nasional 21 Universitas PGRI Palembang*, 515–518.
- Syahbrudin, J. (2018). Multimedia Interaktif Berbasis Karakter sebagai Upaya Peningkatan Nilai-Nilai Karakter dan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi. *CESS (Journal of Computer Engineering System and Science)*, 3(1), 7–13.
<https://doi.org/10.24114/cess.v3i1.8322>
- Tampubolon, T., Selani, Y. B. D., & Sembiring, E. B. (2019). Pengaruh Model Problem Based Learning Berbantu Macromedia Flash terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Pokok Fluida Statis di Kelas X-MIA Semester II MAN Binjai. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Fisika*, 8(1), 77–83.
- Wiyono, K., Liliarsari, Setiawan, A., & Paulus, C. T. (2012). Model Multimedia Interaktif Berbasis Gaya Belajar untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Pendahuluan Fisika Zat Padat. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 8, 74–82.
- Zhang, S., Huang, H., Wu, Q., Li, Y., & Liu, M. (2019). The impacts of family treatment drug court on child welfare core outcomes: A meta-analysis. *Child Abuse & Neglect*, 88, 1–14. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.chiabu.2018.10.014>