

META-ANALISIS PENGARUH MEDIA PEMBELAJARAN DALAM MENINGKATKAN MOTIVASI BELAJAR SISWA

Aliya Khairunnisa¹, Ezra AlfriantoTandi Kala¹, Fadila¹, Indra Angeline Seru¹,
Khairin Nabila Risky¹, Mardati Olivia Lawendatu¹, Nisrina Nur Rahman¹,
Olivia Anasin Tukan¹, Shalihatunnisa¹, Wisnu Saputra¹, Siti Mahmuda¹

¹Jurusan Matematika, Fakultas Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Mulawarman, Indonesia

*Corresponding author: sitimahmuda24@gmail.com

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh media pembelajaran terhadap motivasi belajar siswa melalui pendekatan meta-analisis dengan desain *pre-post contrast*. Data diperoleh dari sepuluh studi yang memenuhi kriteria inklusi, dengan fokus pada perubahan motivasi belajar sebelum dan sesudah penerapan media pembelajaran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara keseluruhan tidak terdapat pengaruh yang signifikan antara media pembelajaran terhadap motivasi belajar siswa berdasarkan model *random effect*. Namun, beberapa studi individual menunjukkan *effect size* yang tinggi. *Forest plot* menunjukkan variasi *effect size* antar studi, sementara *funnel plot* mengindikasikan adanya kemungkinan bias publikasi. Temuan ini menunjukkan pentingnya mempertimbangkan jenis media dan konteks penggunaannya dalam meningkatkan motivasi belajar.

Kata Kunci : Meta-Analisis, Media Pembelajaran, *Pre-Post*.

1 PENDAHULUAN

Motivasi belajar merupakan faktor kunci dalam pencapaian hasil belajar yang optimal serta menunjang keberhasilan pendidikan. Motivasi dipandang sebagai elemen yang secara eksplisit maupun implisit memengaruhi prestasi siswa. Tanpa adanya motivasi, siswa akan kesulitan dalam menerima materi pembelajaran karena proses belajar sangat membutuhkan dorongan dari dalam diri agar tujuan pembelajaran tercapai. Dengan motivasi yang tinggi, siswa akan lebih mudah memahami materi dan memperoleh hasil belajar yang optimal [1].

Di era digital, berbagai media pembelajaran seperti multimedia interaktif, video pembelajaran, hingga platform *e-learning* banyak digunakan dalam pendidikan formal maupun nonformal. Media ini diyakini mampu menyajikan materi secara menarik dan kontekstual, sehingga siswa berperan aktif dalam membangun pengetahuan [2]. Sebagai komponen strategis dalam pembelajaran, media berperan penting dalam meningkatkan motivasi siswa. Menurut NEA (*National Education Association*), media adalah bentuk komunikasi yang dapat dimanipulasi, dilihat, didengar, dan dibaca [3].

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa penerapan media pembelajaran yang tepat dapat meningkatkan minat dan keterlibatan siswa, sehingga mendorong motivasi belajar yang lebih tinggi [4]. Johnson, dkk. (2012) dalam meta-analisisnya menyimpulkan bahwa media pembelajaran berbasis teknologi secara keseluruhan memiliki efek positif dan signifikan terhadap motivasi belajar. Meta-analisis sendiri adalah metode statistik yang menggabungkan hasil berbagai studi independen untuk menghasilkan estimasi efek yang lebih akurat, sekaligus mengidentifikasi faktor-faktor moderator [5]. Namun, hasil antar-penelitian tetap menunjukkan variasi efek yang cukup besar tergantung konteks, jenjang, dan jenis medianya. Misalnya, media animasi lebih efektif untuk materi prosedural, sedangkan video interaktif lebih cocok untuk materi konseptual [6].

Untuk mengetahui seberapa besar pengaruh berbagai jenis media pembelajaran seperti teks bergambar, video, animasi, dan modul interaktif terhadap motivasi belajar siswa di berbagai jenjang, metode meta-analisis sangat tepat digunakan. Dengan menggabungkan hasil-hasil penelitian individual, meta-analisis dapat memberikan estimasi efek yang lebih akurat serta mengungkap faktor moderator seperti jenis kelamin, jenjang pendidikan, jenis media, dan konteks pembelajaran [5].

Selain meta-analisis, penelitian pendidikan juga sering menggunakan desain *pre-test-post-test (pre-post)* untuk mengukur perubahan motivasi siswa sebelum dan sesudah intervensi media pembelajaran. Dalam desain ini, siswa diberi *pre-test* motivasi sebelum intervensi dan *posttest* setelahnya. Perbedaan skor dianalisis untuk mengukur besaran efek [7]. Studi-studi seperti Jeong dan Joung (2016) [8], Sari dan

Wahyuni (2020) [9], serta Putra, dkk. (2021) [10] menunjukkan peningkatan motivasi yang signifikan setelah penggunaan media pembelajaran.

Metode *pre-post* dipandang efektif karena setiap siswa menjadi kontrol bagi dirinya sendiri, sehingga variabel eksternal seperti kemampuan awal, dukungan keluarga, dan literasi digital dapat diminimalkan. Selain itu, metode ini efisien dan sederhana, tidak memerlukan kelompok kontrol terpisah, serta etis karena seluruh siswa mendapatkan perlakuan yang sama. Guru pun dapat dengan mudah menerapkannya di kelas tanpa prosedur kompleks seperti random assignment. Data dari studi *pre-post* ini nantinya dapat diintegrasikan dalam meta-analisis untuk memberikan estimasi efek yang lebih kontekstual.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji secara sistematis pengaruh media pembelajaran terhadap motivasi belajar siswa berdasarkan temuan-temuan terdahulu. Tujuan khususnya adalah: 1) mengetahui apakah penelitian yang telah dilakukan keseluruhan media pembelajaran berpengaruh terhadap motivasi belajar siswa, 2) mengidentifikasi faktor-faktor moderator yang memengaruhi hubungan tersebut, dan 3) menentukan jenis media pembelajaran yang paling efektif dalam meningkatkan motivasi belajar. Hasilnya diharapkan memberikan kontribusi teoretis dan praktis, terutama bagi guru, pengembang media, dan pembuat kebijakan pendidikan, guna meningkatkan kualitas pembelajaran di Indonesia.

2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Analisis Meta pada *Pre-Post Contrast Test*

Analisis meta *pre post contrast* merupakan analisis meta yang dilakukan untuk membandingkan rata-rata atau proporsi dari suatu variabel yang dikuru terhadap subjek dan cara yang sama namun pada waktu yang berbeda [11]. Analisis meta *pre-post contrast* bertujuan untuk membandingkan sekaligus untuk mengetahui nilai perubahan atau peningkatan suatu subjek pada variabel tertentu di waktu sebelum dan waktu sesudah. Unit analisis meta *pre-post contrast* ialah pasangan kelompok (*pair*) nilai *pre-test* dan nilai *post-test*, dan setiap pasangan menjadi kontrol bagi pasangannya [12].

Pada bidang pendidikan, penelitian dengan analisis meta *pre-post contrast* digunakan untuk mengetahui sejauh mana suatu metode pembelajaran dapat meningkatkan kemampuan atau keterampilan belajar [12]. Langkah-langkah analisis meta *pre-post contrast* ialah sebagai berikut.

- 1) Mengumpulkan hasil-hasil penelitian yang memenuhi kriteria
- 2) Menghitung *effect size*, variansi *effect size*, dan *standard error* dari *effect size*
- 3) Menghitung interval kepercayaan
- 4) Melakukan uji hipotesis dengan menghitung nilai *Z*, dan *p-value*
- 5) Membuat interpretasi dan kesimpulan hasil analisis.

2.2 Standardize Mean Difference (SDM)

Standardized mean difference (SDM) digunakan ketika sejumlah studi yang dianalisis tidak menggunakan skala pengukuran yang sama (misalnya, skala 1-100, skala 1-5, skala 1-10, atau proporsi). Karena beragamnya skala penilaian yang dilaporkan, skor yang dihasilkan dapat dibandingkan satu sama lain. Adapun prosedur yang dilakukan dalam menghitung *effect size*, variansi, dan *standard error effect* pada SDM adalah sebagai berikut [12].

- 1) Menghitung *mean difference* (d)

$$d = \frac{\bar{Y}_{diff}}{S_{within}} = \frac{\bar{Y}_1 - \bar{Y}_2}{S_{within}} \quad (1)$$

dengan

$$S_{within} = \sqrt{\frac{S_{diff}}{2(1-r)}} \quad (2)$$

$$S_{diff} = \sqrt{S_1^2 + S_2^2 - 2 \times r \times S_1 \times S_2} \quad (3)$$

Keterangan:

- d : *effect size (standardized)*
 \bar{Y}_1, \bar{Y}_2 : rerata skor pada *post-test* & *pre-test*
 S_{within} : standar deviasi *within group*
 S_{diff} : standar deviasi dari selisih skor
 r : korelasi skor *pre-test* dan *post-test*

- 2) Menghitung variansi dari *effect size* (d)

$$V_d = \left(\frac{1}{n} + \frac{d^2}{2n} \right) \times 2(1-r) \quad (4)$$

- 3) Menghitung *standard error* dari d

$$SE_d = \sqrt{V_d} \quad (5)$$

- 4) Menghitung nilai g (*Unbiased Mean Difference*)

$$g = d \times J \quad (6)$$

dengan

$$J = 1 - \frac{3}{4df - 1}; df = n - 1 \quad (7)$$

- 5) Menghitung variansi dari g

$$V_g = J^2 \times V_d \quad (8)$$

- 6) Menghitung *standard error* dari g

$$SE_g = \sqrt{V_g} \quad (9)$$

2.3 Model Fixed Effect

Model *fixed effect* menggunakan asumsi seluruh penelitian yang dianalisis memiliki *true effect size* yang sama. Model *fixed effect* digunakan apabila dua syarat

terpenuhi, yaitu ketika semua penelitian yang dianalisis setara secara fungsional, dan membuat kesimpulan *effect size* hanya berdasarkan populasi yang teridentifikasi [12].

Langkah-langkah perhitungan *summary effect size* dengan *fixed-effect model* ialah sebagai berikut.

- 1) Menghitung rerata *effect* terboboti dengan rumus:

$$M = \frac{\sum_{i=1}^k W_i Y_i}{\sum_{i=1}^k W_i} \quad (10)$$

dimana

$$W_i = \frac{1}{V_{Y_i}} \quad (11)$$

keterangan

Y_i : *effect size* studi ke- i

V_{Y_i} : variansi *effect size* studi ke- i

- 2) Menghitung variansi dari *summary effect* dengan rumus:

$$V_M = \frac{1}{\sum_{i=1}^k W_i} \quad (12)$$

- 3) Menghitung *standard error* variansi dari *summary effect* dengan rumus:

$$SE_M = \sqrt{V_M} \quad (13)$$

- 4) Menghitung batas bawah dan batas atas dengan rumus:

$$\begin{aligned} LL_M &= M - 1,96 \times SE_M \\ UL_M &= M + 1,96 \times SE_M \end{aligned} \quad (14)$$

- 5) Menghitung nilai Z untuk menguji hipotesis *true effect size* dengan rumus:

$$Z = \frac{M}{SE_M} \quad (15)$$

2.4 Model *Random Effect*

Model *Random Effect* (RE) digunakan ketika populasi studi yang dianalisis berbeda secara fungsional yang disebabkan karena *treatment* yang dilakukan oleh beberapa orang. Model *Random Effect* (RE) diasumsikan bahwa ukuran *true effect* setiap studi meta-analisis berbeda satu sama lain. Metode ini menganggap bahwa nilai ukuran *true effect* terdistribusi secara normal di antara populasi studi. Oleh karena itu, keberagaman pada *observed effect* (Y_i) pada model RE tidak hanya dipengaruhi oleh *sampling error* (ϵ_i) seperti pada model FE, tetapi juga dipengaruhi oleh keragaman *true Effect Size* (ζ_i) itu sendiri [12].

Langkah-langkah menghitung *Summary Effect Size* pada model RE adalah sebagai berikut.

- 1) Mengestimasi *Tau Square* (τ^2)

$$T^2 = \frac{Q - df}{C} \quad (16)$$

dimana Q adalah adalah *WSS* (*weighted sum square*) atau Jumlah Kuadrat Terbobot (JK terbobot),

$$Q = \sum_{i=1}^k W_i Y_i^2 - \frac{(\sum_{i=1}^k W_i Y_i)^2}{\sum_{i=1}^k W_i}, df = k - 1 \quad (17)$$

dimana k adalah banyaknya studi yang dianalisis, dan

$$C = \sum_{i=1}^k W_i - \frac{\sum_{i=1}^k W_i^2}{\sum_{i=1}^k W_i} \quad (18)$$

- 2) Menghitung rerata *effect* terbobot (M^*)

$$M^* = \frac{\sum_{i=1}^k W_i^* Y_i}{\sum_{i=1}^k W_i^*} \quad (19)$$

dimana

$$W_i^* = \frac{1}{V_{Y_i}^*} \quad (20)$$

dan

$$V_{Y_i}^* = V_{Y_i} + T^2 \quad (21)$$

- 3) Menghitung variasi dari *summary effect* (V_{M^*})

$$V_{M^*} = \frac{1}{\sum_{i=1}^k W_i^*} \quad (22)$$

- 4) Menghitung *Standard Error* dari *summary effect* (SE_{M^*})

$$SE_{M^*} = \sqrt{V_{M^*}} \quad (23)$$

- 5) Menghitung batas bawah (LL_{M^*}) dan batas atas (UL_{M^*})

$$LL_{M^*} = M^* - 1,96 \times SE_{M^*} \quad (24)$$

Dan

$$UL_{M^*} = M^* + 1,96 \times SE_{M^*} \quad (25)$$

- 6) Menghitung nilai Z untuk menguji hipotesis *true effect size*

$$Z = \frac{M^*}{SE_{M^*}} \quad (26)$$

2.5 Missing Data Pada Meta-Analisis Pre-Post Contrast

Dalam meta-analisis yang melibatkan desain *pre-post* (*matched groups*), salah satu tantangan metodologis yang sering dihadapi adalah hilangnya informasi mengenai korelasi antara skor *pre-test* dan *post-test* pada studi primer. Korelasi ini penting karena memengaruhi perhitungan standar deviasi dan varians dari efek ukuran. Borenstein,

dkk. (2009) [13] menyarankan bahwa ketika nilai korelasi tersebut tidak tersedia, peneliti dapat menggunakan nilai asumsi yang masuk akal, seperti $r = 0,5$, yang merepresentasikan tingkat korelasi sedang (*moderate correlation*). Nilai ini dianggap sebagai pilihan konservatif yang seimbang dan umum digunakan dalam praktik meta-analisis karena tidak terlalu melebihkan atau meremehkan efek korelasi. Lebih lanjut, Borenstein dan rekan menyarankan untuk melakukan analisis sensitivitas menggunakan rentang nilai korelasi (misalnya 0,3 hingga 0,7) guna mengevaluasi sejauh mana asumsi korelasi tersebut mempengaruhi hasil meta-analisis. Dengan demikian, penggunaan nilai korelasi 0,5 dapat dianggap sah secara metodologis, terutama ketika tidak tersedia data empiris yang lebih akurat dari studi-studi yang dianalisis [13].

2.6 Funnel Plot

Funnel plot digunakan dalam studi meta-analisis untuk mengidentifikasi kemungkinan *publication bias*. Plot ini menggambarkan sebaran ukuran efek dari masing-masing studi terhadap ukuran sampelnya, sehingga dapat dilihat apakah distribusi studi simetris terhadap garis vertikal (efek kesimpulan). Jika tidak ada *publication bias*, distribusi studi akan tampak simetris karena kesalahan pengambilan sampel (*sampling error*) bersifat acak. Namun, ketika publikasi bias terjadi, pola distribusi menjadi asimetris; misalnya, hanya studi dengan hasil signifikan yang dipublikasikan, dan studi dengan hasil yang tidak signifikan cenderung tidak muncul. Ada kemungkinan bahwa penelitian bersampel kecil dengan hasil yang tidak signifikan tidak dipublikasikan jika arah efek dominan ke kanan dan terdapat *gap* (kekosongan) di sisi kiri bagian bawah. Jika arah efek berada di sisi kiri, pola yang sama juga berlaku [12].

2.7 Forest Plot

Pada analisis meta dapat menggunakan *forest plot* yang digunakan untuk memahami *effect size* dari agregasi. *Forest plot* terdiri atas batang-batang yang merupakan interval kepercayaan hasil estimasi titik dari masing-masing penelitian. Ujung kiri batang merupakan batas bawah, dan ujung kanan merupakan batas atas. Di bagian tengah terdapat persegi dengan ukuran berbeda-beda yang luasnya menyatakan besarnya pembobotan, dan posisinya menyatakan letak *effect size* dari tiap studi. Pada bagian paling bawah, terdapat wajik yang luasnya merupakan jumlah luas dari total bobot tiap studi, dan posisinya menyatakan besaran *effect size* agregasi [12].

3 DATA

3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan pendekatan meta-analisis menggunakan desain *pre-post contrast*. Meta-analisis adalah jenis penelitian yang memanfaatkan data sekunder dengan metode kuantitatif [14]. Data sekunder yang dimaksud merujuk pada hasil-hasil penelitian terdahulu yang relevan, yang dianalisis kembali guna memperoleh temuan yang lebih tepat dan terpercaya. Desain ini dipilih karena bertujuan untuk mengkaji efektivitas suatu intervensi melalui perbandingan hasil *pre-test* dan *post-test* dari subjek yang sama, dalam konteks ini, setiap pasangan *pre-post* dianggap sebagai unit analisis, di mana *post-test* berfungsi sebagai perlakuan dan *pre-test* sebagai kontrol.

3.2 Sumber Data

Data dalam penelitian ini diperoleh dari hasil-hasil penelitian yang memenuhi kriteria inklusi untuk dianalisis secara meta. Dalam konteks analisis meta *pre-post contrast*, unit data yang digunakan berupa pasangan nilai *pre-test* dan *post-test* dari studi yang relevan. Studi-studi ini dipilih dari berbagai jurnal ilmiah yang memuat penelitian kuantitatif berbasis eksperimen atau quasi-eksperimen. Dalam penelitian ini meta *pre-post contrast* digunakan untuk mengetahui sejauh mana suatu metode pembelajaran dapat meningkatkan kemampuan atau keterampilan belajar, sehingga artikel yang digunakan merupakan hasil studi dengan desain *pre-post* dan menyediakan data statistik yang diperlukan. Adapun kriteria inklusi dalam pemilihan artikel meliputi adalah sebagai berikut:

- 1) Menggunakan desain *pre-test* dan *post-test*.
- 2) Menyediakan data jumlah sampel, skor rata-rata *pre-test* dan *post-test*, serta *standar deviasi* masing-masing.
- 3) Menyediakan informasi mengenai rata-rata skor (*mean*), *standar deviasi* (SD), dan jumlah sampel (n) baik pada *pre-test* maupun *post-test*.
- 4) Menyediakan informasi korelasi antara skor *pre* dan *post*, atau memungkinkan perhitungan korelasi antara skor *pre-test* dan *post-test*.
- 5) Memiliki fokus pada intervensi pendidikan atau pelatihan yang sejenis, sehingga memungkinkan agregasi ukuran efek dari data yang tersedia.

3.3 Teknik Pengumpulan Data

Langkah-langkah Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui tahapan sebagai berikut:

- 1) Identifikasi dan seleksi artikel dari berbagai basis data ilmiah.
- 2) Penelaahan abstrak dan isi artikel untuk menilai kesesuaian dengan kriteria inklusi.
- 3) Ekstraksi data penting dari artikel, yang meliputi: nama penulis, tahun publikasi, jumlah sampel, rata-rata dan standar deviasi skor *pre-test* dan *post-test*, serta nilai korelasi *pre-post* (jika tersedia).

3.4 Teknik Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan sebagai berikut:

- 1) Menghitung ukuran efek (*effect size*) menggunakan pendekatan *Standardized Mean Difference* (SMD).
- 2) Menghitung variansi dan kesalahan standar dari ukuran efek.
- 3) Melakukan analisis meta dengan menggunakan dua model, yaitu model *fixed effect* dan *random effect*, tergantung pada asumsi keseragaman antar studi yang dianalisis.
- 4) Melakukan pengujian hipotesis untuk menentukan signifikansi pengaruh perlakuan atau intervensi.
- 5) Menyajikan hasil analisis dalam bentuk *forest plot* guna menggambarkan ukuran efek dari masing-masing studi serta hasil agregatnya.
- 6) Menggunakan *funnel plot* untuk mengevaluasi kemungkinan terjadinya bias publikasi dalam studi-studi yang dianalisis.

3.5 Penanganan Data Hilang

Untuk studi yang tidak menyediakan informasi mengenai korelasi antara skor *pre* dan *post*, maka nilai korelasi diasumsikan $r = 0,5$, yang merepresentasikan tingkat korelasi sedang (*moderate correlation*). Nilai ini dianggap sebagai pilihan konservatif yang seimbang dan umum digunakan dalam praktik meta-analisis karena tidak terlalu berlebihan atau meremehkan efek korelasi [13].

4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan pada tabel terdapat berbagai macam data *pre-test* dan *post-test*, data-data tersebut digunakan untuk mencari nilai Z nantinya.

Tabel 4.1 Hasil Meta Analisis Data

Sumber	n	Rerata		St.dev		Korelasi Pre-Post
		<i>Post-test</i>	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>	<i>Pre-test</i>	
		X1	X2	S1	S2	
Isnaini, M., dkk, 2018	30	75,50	47,17	9,720	8,290	0,3
Sukiyasa, K., & Sukoco, 2013	32	6,50	4,30	0,983	0,987	0,5
Syam, A., S., dkk, 2021	25	65,76	46,24	9,842	7,401	0,5
Setyaningsih, S., dkk, 2020	30	84,89	63,33	8,564	11,312	0,5

Sumber	n	Rerata		St.dev		Korelasi Pre-Post
		Post-test	Pre-test	Post-test	Pre-test	
		X1	X2	S1	S2	
Cahyaningtias, V. P., & Mochamad, R., 2021	31	91,45	84,58	10,350	8,686	0,5
Hakim, A. R., & Windayana, H., 2018	18	7,83	5,22	1,248	2,28	0,5
Oktaviani, R., dkk, 2018	32	38,84	76,84	17,81	6,96	0,5
Wulandari, D. A. N., 2016	31	75,16	62,58	8,415	11,610	0,5
Aeniyah, W. & Meilana, S. F., 2021	30	95,16	85,86	8,460	4,470	0,5
Mumtaza, 2022	7	86,43	56,43	8,018	9,880	0,5

Dalam Tabel 4.1 di atas ditampilkan data dari studi-studi yang memenuhi kriteria inklusi untuk dianalisis menggunakan metode meta *pre-post contrast*. Data ini meliputi jumlah sampel, rata-rata skor *pre-test* dan *post-test*, standar deviasi, serta korelasi antara skor pre dan post pada masing-masing studi.

Dari analisa sepuluh jurnal yang dipilih, didapatkan 8 jurnal yang memiliki nilai rerata *post-test* lebih besar daripada nilai *pre-test*. Adapun nilai *pre-test* terendah sebesar 47,17.

Standar deviasi didefinisikan sebagai ukuran nilai statistic yang dihitung untuk mencari dan menentukan bagaimana sebaran data pada sampel penelitian dan menentukan seberapa dekat kedudukan nilai tersebut terhadap nilai rerata sampel penelitian. Pada tabel 4.1 didapatkan informasi tentang nilai standar deviasi *pre-test* terendah sebesar 0,987 dan yang tertinggi sebesar 11,610, sedangkan untuk nilai *post-test* standar deviasi terendah sebesar 0,983 dan yang tertinggi sebesar 17.810. Nilai standar deviasi yang rendah menunjukkan bahwa sebagian besar nilai sampel mendekati nilai rerata. Sebaliknya, apabila nilai dari standar deviasi tergolong besar atau tinggi maka dapat diartikan jumlah nilai sampel lebih tersebar dan bervariasi.

Dari keseluruhan jurnal hanya satu jurnal yang mencantumkan informasi nilai korelasi *pre-test-post-test* sehingga nilai korelasi (r) diasumsikan sebesar 0,5, ini berlandaskan teori dari Borenstein, dkk 2009, yang dimana nilai ini dianggap sebagai pilihan konservatif yang seimbang dan umum digunakan dalam praktik meta-analisis karena tidak terlalu melebihkan atau meremehkan efek korelasi.

Secara umum pengamatan pada tabel 4.1 menghasilkan kesimpulan bahwa diperoleh adanya kenaikan skor hasil belajar dan motivasi belajar siswa setelah

diberikan model pembelajaran. Selain itu, tabel 4.1 juga mempresentasikan hubungan korelasi (r) antara motivasi belajar dengan model pembelajaran.

Tabel 4.2 Rangkuman Hasil Perhitungan *Effect Size (Standardize)*

Sumber	S _{diff}	S _{within}	D	V _d	SE _d	J	Effect Size (g)	V _g	SE _g
Isnaini, M., dkk, 2018	10,72	2,77	10,24	2,49	1,58	0,974	9,97	2,36	1,54
Sukiyasa, K., & Sukoco, 2013	0,99	0,99	2,22	0,11	0,33	0,976	2,16	0,10	0,32
Syam, A., S., dkk, 2021	8,88	2,98	6,55	0,90	0,95	0,968	6,34	0,84	0,92
Setyaningsih, S., dkk, 2020	10,22	3,20	6,74	0,79	0,89	0,974	6,57	0,75	0,87
Cahyaningtias, V. P., Mochamad, R., Hakim, A. R., & Windayana, H., 2016	1,98	1,41	1,86	0,15	0,39	0,955	1,77	0,14	0,37
Oktaviani, R., Harman, H., & Dewi, S., 2018	15,55	3,94	-9,64	1,48	1,22	0,976	-9,40	1,41	1,19
Dewi, & Ayu, N. W., 2016	10,39	3,22	3,90	0,28	0,53	0,975	3,80	0,26	0,51
Aeniyah, W. & Meilana, S. F., 2021	7,33	2,71	3,43	0,23	0,48	0,974	3,35	0,22	0,47
Mumtaza, 2022	9,09	3,02	9,95	7,21	2,69	0,870	8,65	5,45	2,34

Tabel 4.2 merupakan rangkuman hasil perhitungan ukuran *effect size* (D), besaran variansi *effect size* (VD), dan besaran *standard error effect* (SED) dari sepuluh jurnal yang dipilih. *Effect size* merupakan kunci dalam penelitian meta-analisis yang mewakili temuan kuantitatif sehingga memberikan standarisasi temuan pada penelitian. Karena skala penilaian pada jurnal penelitian berbeda-beda, maka *effect size* yang digunakan adalah tipe *Cohen's d*. Adapun cara menghitung *effect size* adalah dengan menggunakan persamaan $D = \frac{\bar{Y}_1 - \bar{Y}_2}{S_{within}}$, yang mana \bar{Y}_1 merupakan nilai rerata dari X1 yaitu nilai rerata *post-test* dan \bar{Y}_2 merupakan nilai rerata dari X2 yaitu nilai rerata *pre-test*. Bersumber pada perhitungan *effect size* yang terangkum pada tabel 4.2 didapatkan informasi mengenai besaran *effect size* untuk masing-masing jurnal. Peningkatan motivasi belajar tertinggi sebesar 9,97 dan yang terendah adalah -9,40. Peningkatan *effect size* tertinggi didapatkan dari jurnal penelitian penerapan model belajar oleh Isnaini. Dari data yang didapatkan tersebut, dapat diambil suatu kesimpulan bahwa model pembelajaran oleh Isnaini dinilai sangat tepat dalam meningkatkan motivasi belajar siswa.

Tabel 4.3 Rangkuman Perhitungan *Fixed Effect*

Sumber	<i>Effect Size</i>	Variansi	Bobot	Efek Terbobot		
	Y	V _y	W _i	WY	WY ²	W ²
Isnaini, M., dkk, 2018	9,97	2,36	0,42	4,22	42,05	0,18
Sukiyasa, K., & Sukoco, 2013	2,16	0,10	9,73	21,03	45,49	94,59
Syam, A., S., dkk, 2021	6,34	0,84	1,19	7,53	47,77	1,41
Setyaningsih, S., dkk, 2020	6,57	0,75	1,33	8,75	57,47	1,77
Cahyaningtias, V. P., & Mochamad, R., 2021	2,16	0,11	9,45	20,40	44,04	89,35
Hakim, A. R., & Windayana, H., 2018	1,77	0,14	7,24	12,84	22,80	52,35
Oktaviani, R., dkk, 2018	-9,40	1,41	0,71	-6,66	62,65	0,50
Wulandari, D. A. N., 2016	3,80	0,26	3,79	14,40	54,81	14,33
Aeniyah, W. & Meilana, S. F., 2021	3,35	0,22	4,58	15,34	51,30	21,02
Mumtaza, 2022	8,65	5,45	0,18	1,59	13,72	0,03

Dalam suatu penelitian model meta-analisis, menentukan *effect size* bukanlah langkah terakhir untuk menentukan kesimpulan pengujian hipotesis. Oleh karena itu, untuk membuktikan hipotesis dari penelitian meta-analisis diperlukan tiga prosedur analisis yakni menetapkan rerata efek terbobot ($\sum WY$, $\sum WY^2$, $\sum W^2$), menetapkan interval kepercayaan, dan uji signifikansi.

Setelah seluruh nilai efek terbobot yang dibuthkan sudah didapatkan, langkah berikutnya adalah menghitung *summary effect* dengan model *fixed effect* (FE), variansi, *standard error*, dan menghitung nilai Z untuk uji hipotesis. *Summary effect* dicari untuk mengetahui gambaran umum *effect size* yang akan diamati, Ketika menghitung ringkasan efek *summary effect* diperlukan perhatian khusus karena tidak dapat langsung menghitung rerata *effect size* dari jurnal yang dipilih. Hal tersebut diakibatkan jurnal penelitian yang dianalisis memiliki perbedaan ukuran sampel dan karakteristik masing-masing.

Keseluruhan nilai yang tercantum pada Tabel 4.3 dapat dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$1) \text{ Summary effect (M)} = \frac{\sum_{i=1}^{11} W_i Y_i}{\sum_{i=1}^{11} W_i} = \frac{99,44}{38,62} = 2,57$$

$$2) \text{ Variansi (V}_M) = \frac{1}{\sum_{i=1}^k W_i} = \frac{1}{38,62} = 0,03$$

$$3) \text{ Standard Error (SE}_M) = SE_M = \sqrt{V_M} = \sqrt{0,03} = 0,16$$

4) Menghitung batas bawah (LL_M) dan batas atas (UL_M) menggunakan persamaan:

$$a. LL_M = M - 1,96 \times SE_M = 2,57 - 1,96 \times 0,16 = 2,26$$

$$b. UL_M = M + 1,96 \times SE_M = 2,57 + 1,96 \times 0,16 = 2,89$$

5) Menghitung nilai Z $= \frac{M}{SE_M} = \frac{2,57}{0,16} = 16$

Berikut hasil perhitungan *fixed effect model*.

Tabel 4.4 Interpretasi Statistik *Fixed Effect Model*

<i>Mean and Precision</i>		
<i>Mean Effect</i>	M	2,57
<i>Variance</i>	V	0,03
<i>Standard Error</i>	SE	0,16
<i>Confidence Interval</i>		
<i>Lower Limit</i>	LL	2,26
<i>Upper Limit</i>	UL	2,89
<i>Test of The Null that M=0</i>		
<i>Z for test null</i>	Z	16,00

Interperasi analisis model *fixed effect* (FE) didapatkan rerata *effect* terbobot (M) sebesar 2,57. Nilai tersebut menunjukkan bahwa terdapat pautan antara skor *pre-test* dan *post-test*. Hipotesis yang digunakan yakni:

H_0 : *true effect size* (θ) = 0

(Media pembelajaran tidak efektif dalam meningkatkan motivasi belajar siswa)

H_1 : *true effect size* (θ) \neq 0

(Media pembelajaran efektif dalam meningkatkan motivasi belajar siswa)

Hasil perhitungan menghasilkan nilai Z sebesar 16,00 dengan nilai Z_{tabel} sebesar 1,96. Karena nilai Z lebih besar dari nilai Z_{tabel} maka hipotesis nol ditolak, sehingga dapat diartikan *true effect size* pada penelitian tidak sama dengan 0. Berdasarkan hal tersebut, dapat ditarik kesimpulan bahwa Media pembelajaran efektif dalam meningkatkan motivasi belajar siswa.

Dari hasil pada tabel 4.3 didapatkan juga nilai Q yang digunakan untuk menguji heterogenitas dari data yang didapat. Hipotesis yang digunakan yakni:

H_0 : *effect size* homogen

H_1 : *effect size* heterogen

Berdasarkan perhitungan didapatkan hasil nilai Q yang dihitung menggunakan persamaan $Q = \sum_{i=1}^k W_i Y_i^2 - \frac{(\sum_{i=1}^k W_i Y_i)^2}{\sum_{i=1}^k W_i}$ sebesar 186,06 dan nilai $X_{0,05,9}^2$ sebesar 18,307. Karena nilai Q lebih besar dari nilai $X_{0,05,9}^2$ maka hipotesis nol ditolak, sehingga dapat diartikan bahwa hasil hipotesis uji heterogenitas *effect size* adalah heterogen.

Tabel 4.5 Rangkuman Perhitungan *Random Effect*

Sumber	<i>Effect Size</i> (Y)	V_y	T^2	V_y^*	W_i^*	W^*Y
Isnaini, M., dkk, 2018	9,97	2,36	5,62	7,98	0,13	1,25
Sukiyasa, K., & Sukoco, 2013	2,16	0,10	5,62	5,72	0,17	0,38

Sumber	Effect Size (Y)	V _y	T ²	V _y *	W _i *	W*Y
Syam, A., S., dkk, 2021	6,34	0,84	5,62	6,46	0,15	0,98
Setyaningsih, S., dkk, 2020	6,57	0,75	5,62	6,37	0,16	1,03
Cahyaningtias, V. P., Mochamad, R., 2021	2,16	0,11	5,62	5,73	0,17	0,38
Hakim, A. R., & Windayana, H., 2018	1,77	0,14	5,62	5,76	0,17	0,31
Oktaviani, R., Harman, H., & Dewi, S., 2018	-9,40	1,41	5,62	7,03	0,14	-1,34
Wulandari, D. A. N., 2016	3,80	0,26	5,62	5,88	0,17	0,65
Aeniyah, W. & Meilana, S. F., 2021	3,35	0,22	5,62	5,84	0,17	0,57
Mumtaza, 2022	8,65	5,45	5,62	11,07	0,09	0,78

Keseluruhan nilai yang tercantum pada tabel 4.5 dapat dihitung menggunakan persamaan berikut:

- 1) Rata-Rata efek terbobot (M^*): $M^* = \frac{\sum_{i=1}^k W_i^* Y_i}{\sum_{i=1}^k W_i^*} = \frac{4,99}{1,53} = 3,25$
- 2) Variansi (V_{M^*}) $V_{M^*} = \frac{1}{\sum_{i=1}^k W_i^*} = \frac{1}{1,53} = 0,65$
- 3) *Standard Error* (SE_{M^*}) $SE_{M^*} = \sqrt{V_{M^*}} = \sqrt{0,65} = 0,81$
- 4) Menghitung batas bawah (LL_{M^*}) dan batas atas (UL_{M^*}) kepercayaan untuk M^* :
 - a. $LL_{M^*} = M^* - 1,96 \times SE_{M^*} = 3,25 - 1,96 \times 0,81 = 1,67$
 - b. $UL_{M^*} = M^* + 1,96 \times SE_{M^*} = 3,25 + 1,96 \times 0,81 = 4,84$
- 5) Menghitung nilai Z $Z = \frac{M}{SE_M} = \frac{3,25}{0,81} = 4,03$

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan diperoleh nilai Z sebesar 4,03. Selanjutnya, dilakukan pengujian hipotesis. Adapun hasil perhitungan *random effect model* dapat dilihat pada Tabel 4 Tabel Interpretasi Statistik *Random Effect Model*.

Tabel 4. Tabel Interpretasi Statistik *Random Effect Model*

<i>Mean and Precision</i>		
<i>Mean Effect</i>	M^*	3,25
<i>Variance</i>	V_M^*	0,65
<i>Standard Error</i>	SE_M^*	0,81
<i>Confidance Interval</i>		
<i>Lower Limit</i>	LL_M^*	1,67
<i>Upper Limit</i>	UL_M^*	4,84
<i>Test of The Null that M=0</i>		
<i>Z for test of null</i>	Z	4,03

Interpretasi analisis model *random effect* (RE) diperoleh nilai rerata *effect* terbobot (M^*) sebesar 3,25. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan antara skor *pre-test* dan *post-test*. Lalu, dilakukan pengujian untuk membuktikan apakah media pembelajaran efektif dalam meningkatkan motivasi belajar siswa dengan menggunakan uji Z. Hipotesis yang digunakan yaitu:

$$H_0 : \text{True effect size } (\theta) = 0$$

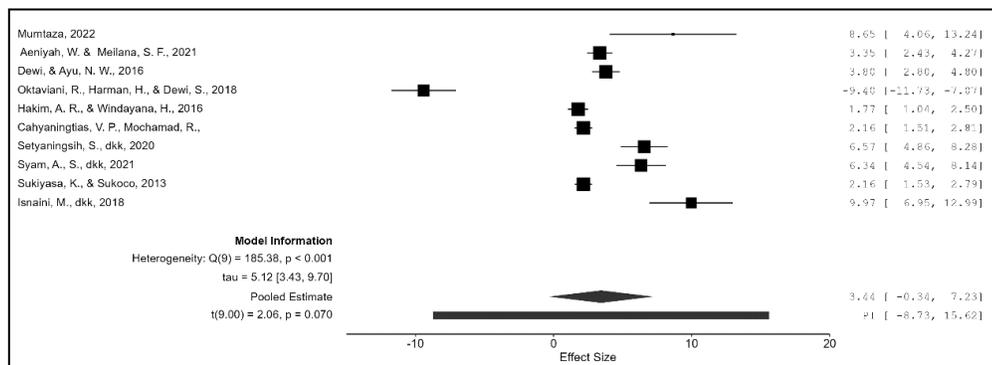
(Media pembelajaran tidak efektif dalam meningkatkan motivasi belajar siswa)

$$H_1 : \text{True effect size } (\theta) \neq 0$$

(Media pembelajaran efektif dalam meningkatkan motivasi belajar siswa)

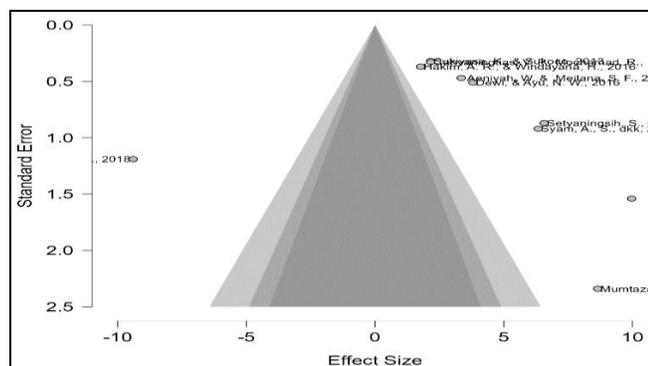
Berdasarkan perhitungan diperoleh nilai Z sebesar 3,25 dengan Z_{tabel} sebesar 1,96 sehingga Z lebih besar dari Z_{tabel} yang artinya media pembelajaran efektif dalam meningkatkan motivasi belajar siswa.

Visualisasi Ukuran Efek Per-Studi



Gambar 4.1 Forest Plot

Berdasarkan *Forest Plot* diatas, dapat dilihat bahwa nilai rerata *effect size* terbobot sebesar 3,44. Nilai tersebut menunjukkan bahwa media pembelajaran efektif dalam meningkatkan motivasi belajar siswa.



Gambar 4.2 Funnel Plot

Berdasarkan *Funnel Plot* tersebut menunjukkan dari kesepuluh penelitian yang menjadi sampel dalam meta-analisis rata-rata berdistribusi secara asimetris. Hal ini dapat diartikan bahwa terdapat potensi terjadinya *publication bias*. Namun, pada pengujian menggunakan *regression method* diperoleh data penelitian simetris yang berarti tidak terdapat potensi terjadinya *publication bias*.

Analisis Bias Publikasi

Estimates	Asymmetry Test		Limit Estimate		
	z	p	Estimate	Lower 95% CI	Upper 95% CI
10	0.910	0.363	1.266	-4.456	6.988

Gambar 4.3 *Meta Regression Test for Funnel Plot Asymmetry*

Berdasarkan gambar 4.3 diatas, dapat diketahui bahwa dengan menggunakan *regression method* diperoleh nilai *p-value* sebesar 0,363. Hal ini menunjukkan bahwa data penelitian ini cenderung simetris yang berarti belum ada bukti yang cukup kuat untuk mengetahui adanya *publication bias*.

5 PENUTUP

5.1 Kesimpulan

- 1) Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan dengan menggunakan model *Fixed Effect* dan *Random effect* diperoleh bahwa terdapat pengaruh yang signifikan antara media pembelajaran terhadap motivasi belajar siswa.
- 2) Berdasarkan *forest plot* diperoleh bahwa studi yang dilakukan oleh Isnaini, M., dkk (2018) memiliki nilai *effect size* terbesar yaitu sebesar 9,97 sehingga dapat disimpulkan bahwa penelitian tersebut memiliki efek terbesar dalam penelitian ini.
- 3) Berdasarkan *regression method* diperoleh bahwa dari kesepuluh studi yang digunakan dalam analisis meta ini, memiliki distribusi simetris, sehingga dapat disimpulkan bahwa studi-studi yang digunakan tidak memiliki kecenderungan bias.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Yuliani, K. H., & Hendri, W. (2017). Media Pembelajaran Pengaruh Terhadap Motivasi Belajar. *Jurnal Pendidikan Manajemen Perkantoran*, 2(1), 27-33.

[2] Clark, R. C., & Mayer, R. E. (2016). *E-Learning and the Science of Instruction: Proven Guidelines for Consumers and Designers of Multimedia Learning* (4th ed.). Wiley.

[3] Mayasari, A., Windi, P., Ulfah, & Opan, A. (2021). PENGARUH MEDIA VISUAL PADA MATERI PEMBELAJARAN TERHADAP MOTIVASI

- BELAJAR PESERTA DIDIK. *Jurnal Tahsini (Jurnal Karya Umum dan Ilmiah)*, 173-178.
- [4] Mayer, R. E. (2009). *Multimedia Learning* (2nd ed.). Cambridge University Press.
- [5] Lipsey, M. W., & Wilson, D. B. (2001). *Practical Meta-Analysis*. SAGE Publications.
- [6] Clark, R. C., & Mayer, R. E. (2016). *E-Learning and the Science of Instruction* (4th ed.). Wiley.
- [7] Campbell, D. T., & Stanley, J. C. (1963). *Experimental and Quasi-Experimental Designs for Research*. Houghton Mifflin.
- [8] Jeong, J. S., & Joung, S. (2016). The Effects of Interactive Animated Video Learning on Students' Motivation in Science. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 25(1), 37–53.
- [9] Sari, A. R., & Wahyuni, S. (2020). Penggunaan E-Learning untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa SMA di Era Digital. *Jurnal Pendidikan dan Teknologi Informasi*, 6(2), 115–123.
- [10] Putra, F. A., Maulida, L., & Setiawan, R. (2021). Efektivitas Modul Interaktif Berbasis Multimedia pada Pembelajaran Matematika di SD. *Jurnal Inovasi Pendidikan*, 12(3), 205–218.
- [11] Azhari, M. M., & Santosa, C. A. (2023). Meta-Analisis: Penerapan Model Blended Learning Dalam Pembelajaran Matematika Selama Pandemi. *Math Didactic: Jurnal Pendidikan Matematika*, 520-521.
- [12] Retnawati, H., Apino, E., Kartianom, Djidu, H., & Anazifa, R. D. (2018). *Pengantar Analisis Meta*. Yogyakarta: Parama Publishing.
- [13] Borenstein, M., Hedges, L. V., Higgins, J. P. T., & Rothstein, H. (2009). *Introduction META Analysis*. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd. ISBN: 978-0-470-05724-7.
- [14] Ramadhan, M. B. (2022). Meta-Analisis Penggunaan Media Animasi Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Desain Pemodelan & Informasi Bangunan. *Jurnal Kajian Pendidikan Teknik Bangunan*, 8(1).
- [15] Aeniyah, W., & Meilana, S. F. (2021). Pengaruh Media Audiovisual Terhadap Motivasi Belajar IPA Siswa Kelas IV SD Putra Jaya. *Jurnal Educatio*, 7(3), 888-894.
- [16] Cahyanigtias, V. P., & Ridwan, M. (2021). EFEKTIVITAS PENERAPAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF TERHADAP MOTIVASI. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 8(2), 55-62.
- [17] Hakim, A. R., & Windayana, H. (2018). Pengaruh Penggunaan Multimedia Interaktif dalam Pembelajaran Matematika untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa SD. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 5(1), 1-10.
- [18] Isnaini, M., Utami, L. S., & Marga, K. M. (2018). PENGARUH MEDIA KOKAMI (KOTAK DAN KARTU MISTERIUS) TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DAN MOTIVASI BELAJAR SISWA KELAS VIII SMP NEGERI 19 MATARAM TAHUN PEMBELAJARAN

- 2017/2018. *Jurnal Hasil Kajian, Inovasi, dan Aplikasi Pendidikan Fisika*, 4(2), 18-25.
- [19] Mumtaza. (2022). PENGARUH MEDIA PEMBELAJARAN KAHOOT TERHADAP MOTIVASI BELAJAR BAHASA ARAB SISWA DI MTs AL-QUR'AN TERPADU AN-NAWAWI SURABAYA. *Journal of Arabic Teaching Linguistic And Literature*, 2(1), 16-28.
- [20] Oktaviani, R., Harman, & Dewi, S. (2018). PENGARUH PENDEKATAN REALISTIC MATHEMATICS EDUCATION (RME) TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS VII SMP NEGERI 2 KOTA JAMBI. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(1), 40-47.
- [21] Setyaningsih, S., Rusijono, & Wahyudi, A. (2020). PENGARUH PENGGUNAAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF BERBASIS ARTICULATE STORYLINE TERADAP MOTIVASI BELAJAR DAN HASIL BELAJAR SISWA PADA MATERI KERAJAAN HINDU BUDHA DI INDONESIA. *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Pengetahuan*, 20(2), 144-156.
- [22] Sukiyasa, K., & Sukoco. (2013). Pengaruh media animasi terhadap hasil belajar dan motivasi belajar siswa materi sistem kelistrikan mobil. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 3(1), 126-137.
- [23] Syam, A. S. (2021). *MEDIA AUGMENTED REALITY DAN POWER SERTA PENGARUHNYA TERHADAP MOTIVASI BELAJAR PESERTA DIDIK*, 4(2), 95-108.
- [24] Wulandari, D. A. (2016). PENGARUH MEDIA PEMBELAJARAN TERHADAP MOTIVASI DAN HASIL BELAJAR SISWA PADA PEMBELAJARAN KOSAKATA BAHASA INGGRIS. *PARADIGMA*, 18(2), 18-24.