

## Evaluasi Pengaruh Media Pembelajaran Terhadap Hasil Belajar Otomotif Melalui Pendekatan Meta-Analisis

Muhammad Dwi Yulianto<sup>\*1</sup>, Ranu Iskandar<sup>2</sup>, Rizqi Fitri Naryanto<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Universitas Negeri Semarang, Indonesia

Email: <sup>1</sup>[muhammaddwiylianto@students.unnes.ac.id](mailto:muhammaddwiylianto@students.unnes.ac.id), <sup>2</sup>[ranuiskandar@mail.unnes.ac.id](mailto:ranuiskandar@mail.unnes.ac.id),  
<sup>3</sup>[rizqi\\_fitri@mail.unnes.ac.id](mailto:rizqi_fitri@mail.unnes.ac.id)

### Abstrak

Kurangnya evaluasi komprehensif pengaruh media pembelajaran terhadap hasil belajar siswa SMK otomotif memotivasi penelitian ini. Tujuan dari penelitian ini untuk menelusuri tentang sejauh mana pengaruh media pembelajaran terhadap hasil belajar siswa SMK otomotif dan mendeteksi tingkat variasi antar studi dapat dianalisis dengan meta analisis. Data dikumpulkan dari *Google Scholar* yang dicari bulan Oktober hingga November 2024 dengan memasukkan kata kunci yang telah ditentukan. Setelah itu dilakukan proses tahapan PRISMA (*Preferred Reporting Item for Systematic Review and Meta Analysis*). Sesuai kriteria inklusi, 31 manuskrip yang memenuhi kelayakan untuk dianalisis. Alat bantu analisis data tersebut dilakukan dengan menggunakan *software* JASP versi 0.19.0.0. Hasil penelitian ditemukan *effect size* menggunakan model *Random Effect* secara keseluruhan dari penerapan media pembelajaran terhadap hasil belajar siswa adalah 0.971. Temuan ini mengindikasikan bahwa penerapan media pembelajaran terdapat pengaruh signifikan terhadap hasil belajar siswa. Analisis terhadap tiga variabel moderator digunakan untuk mempertimbangkan tingkat variasi studi. Variabel Jenis media pembelajaran Macromedia Flash [1,267, 95%CI (0.415, 2.118)], Animasi [1,144, 95%CI (0.144, 2.144)] dan Video [0,714, 95%CI (0.244, 1.185)] menunjukkan pengaruh signifikan. Variabel wilayah Sumatera [1.928, 95%CI (0.455, 3.401)], Sulawesi [1.053, 95%CI (0.202, 1.905)], dan Jawa [0.885, 95%CI (0.333, 1.436)] menunjukkan pengaruh signifikan, sedangkan Bali [0.649, 95%CI (-0.258, 1.555)] dan Kalimantan [0.149, 95%CI (-0.291, 0.589)] tidak signifikan. Variabel publikasi jurnal [0.961, 95%CI (0.512, 1.409)] dan repositori skripsi [1.043, 95%CI (0.070, 2.016)] menunjukkan pengaruh signifikan. Macromedia flash merupakan media pembelajaran paling memengaruhi hasil belajar siswa SMK disusul oleh animasi dan video. Temuan ini menandakan bahwa media pembelajaran lebih efektif di terapkan di Sumatera, Sulawesi, dan Jawa dengan penelitian yang bersumber dari jurnal maupun skripsi memiliki pengaruh signifikan. Penelitian ini penting untuk memperkuat pengambilan keputusan berbasis data dalam penerapan media pembelajaran yang efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa otomotif.

**Kata kunci:** Hasil Belajar, Media Pembelajaran, Meta Analisis, Otomotif

## *Evaluation of the Influence of Learning Media on Automotive Learning Outcomes Through a Meta-Analysis Approach*

### Abstract

The lack of comprehensive evaluation of the impact of learning media on learning outcomes in the automotive field motivates this research. This study aims to investigate the extent of the influence of learning media on automotive learning outcomes and to detect the level of variation between studies that can be analyzed through meta-analysis. Data were collected from *Google Scholar*, and searched from October to November 2024, using predetermined keywords. After that, the PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) process was carried out. According to the inclusion criteria, 31 manuscripts met the eligibility for analysis. The data analysis tool was carried out using JASP software version 0.19.0.0. The research findings revealed an effect size of using the Random Effect model from the application of learning media on student learning outcomes 0.971. These findings indicate that the application of learning media has a significant impact on student learning outcomes. Analysis of three moderator variables was used to consider the level of study variation. The variable type of learning media Macromedia Flash [1.267, 95%CI (0.415, 2.118)], Animation [1.144, 95%CI (0.144, 2.144)], and Video [0.714, 95%CI (0.244, 1.185)] show significant influence. The variable regions of Sumatera [1.928, 95%CI (0.455, 3.401)], Sulawesi [1.053, 95%CI (0.202, 1.905)], and Java [0.885, 95%CI (0.333, 1.436)] show significant influence, while Bali [0.649, 95%CI (-0.258, 1.555)] and Kalimantan [0.149, 95%CI (-0.291, 0.589)] do not show significant influence. The journal publication variable [0.961, 95%CI (0.512, 1.409)] and thesis repository [1.043, 95%CI (0.070, 2.016)] show significant influence.

---

*These findings indicate that learning media are more effectively implemented in Sumatra, Sulawesi, and Java, with research sourced from journals and theses having a significant impact. This research is important to strengthen data-based decision-making in the implementation of effective learning media to improve automotive students' learning outcomes.*

**Keywords:** *Automotive, Learning Media, Learning Outcome, Meta-Analysis*

---

## 1. PENDAHULUAN

Dalam era globalisasi dan kemajuan teknologi, inovasi dalam pendidikan memiliki peran penting dalam membentuk tenaga kerja yang berkualitas dan mendukung kemajuan industri. Industri dapat meningkatkan dan mempertahankan kualitas bisnis mereka dengan berbagai cara, salah satunya adalah pengelolaan sumber daya manusia. Industri membutuhkan sumber daya manusia yang berkualitas tinggi, dan sumber daya manusia yang dimiliki industri adalah pekerja [1]. Namun, berbagai tantangan muncul dalam mencapai standar kualitas yang diharapkan. Tantangan tersebut mencakup dalam pendidikan kejuruan, khususnya dalam bidang otomotif adalah bagaimana memberikan siswa pemahaman yang mendalam tentang teknologi terbaru yang digunakan industri [2][3][4]. Untuk memenuhi tuntutan tersebut, pendidikan kejuruan harus melakukan inovasi dalam media pembelajarannya.

Pendidikan merupakan modal utama bagi suatu bangsa untuk meningkatkan kualitas Sumber daya manusia. Sekolah menengah kejuruan (SMK), sebagai institusi pendidikan formal diharapkan dapat menghasilkan sumber daya manusia yang berkualitas tinggi yang dapat mengelola sumber daya alam dan memberi pelayanan secara efektif dan efisien untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat [5]. Oleh karena itu, kualitas pendidikan SMK otomotif ini harus diperhatikan secara khusus oleh pemerintah, guru, siswa, industri, dan lembaga lainnya. Kualitas pendidikan juga dapat diukur melalui kesesuaian kompetensi dengan kebutuhan Dunia Usaha/Dunia Industri [6]. Sehingga SMK dapat menghasilkan lulusan yang siap untuk bekerja sesuai memenuhi standar industri [7][8].

Keberhasilan proses pendidikan di SMK tidak hanya ditentukan antara guru dan siswa, tetapi juga pemilihan media pembelajaran yang tepat [9][10][11]. Guru sangat membutuhkan media pembelajaran sebagai sarana dan prasarana pembelajaran untuk meningkatkan taraf pemahaman materi belajar siswa [12]. Penggunaan media pembelajaran dalam proses belajar-mengajar diharapkan dapat meningkatkan motivasi siswa serta prestasi belajar karena media digunakan sebagai alat bantu mengajar untuk membuat materi lebih mudah dipahami dan diterima oleh siswa [13][14]. Dalam hal ini, guru juga harus memiliki kemampuan untuk mengembangkan diri dalam proses pembelajaran, salah satunya mengajar dengan penggunaan berbagai media pembelajaran [5]. Guru perlu membuat strategi pembelajaran yang meningkatkan pengalaman belajar siswa. Strategi ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman siswa tentang materi, tetapi juga untuk mencapai tujuan pembelajaran.

Hasil belajar merupakan penilaian akhir dari proses pembelajaran yang telah terjadi berulang kali dan tersimpan dalam ingatan jangka panjang, yang dapat bertahan selamanya, karena hasil belajar turut serta dalam membentuk pribadi individu yang selalu ingin mencapai hasil yang lebih baik lagi sehingga akan merubah cara berpikir serta menghasilkan perilaku kerja yang lebih baik [15]. Hasil belajar berkontribusi pada perubahan tingkah laku peserta didik sebagai hasil dari proses pembelajaran, yang mencakup aspek kognitif, afektif, dan psikomotor [16]. Beberapa faktor yang mempengaruhi proses belajar meliputi faktor jasmani dan psikologis individu peserta didik, faktor keluarga, faktor sekolah, dan faktor lingkungan. Untuk mencapai hasil belajar yang baik dan memberikan pembelajaran yang berkualitas, guru harus memahami karakteristik siswa [17]. Salah satu cara untuk menyesuaikan pembelajaran dengan karakteristik siswa, dengan pemilihan media pembelajaran harusnya sesuai dengan kebutuhan siswa yang membuat pelajaran lebih mudah dipahami serta berdampak pada peningkatan hasil belajar.

Media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyampaikan pesan (materi pembelajaran) sehingga membangkitkan perhatian, minat, pikiran, dan perasaan siswa dalam kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran [18]. Media pembelajaran dapat didefinisikan sebagai kegiatan transfer ilmu yang dilakukan oleh guru kepada siswanya selama proses belajar [19][20]. Penggunaan media pembelajaran dalam proses belajar mengajar dapat membangkitkan minat baru, membangkitkan motivasi, dan rangsangan kegiatan belajar [21][22]. Hal ini sangat membantu guru dalam mengajar serta memudahkan siswa untuk memahami pembelajaran.

Pemanfaatan media pembelajaran seharusnya merupakan bagian yang harus mendapat perhatian siswa dalam setiap kegiatan pembelajaran. Ada banyak jenis media yang bisa dimanfaatkan sesuai dengan kondisi waktu, biaya maupun tujuan pembelajaran yang dikehendaki [23]. Seorang guru harus mampu menentukan media pembelajaran yang sesuai untuk meningkatkan kemampuan teori dan praktik bagi siswa SMK.

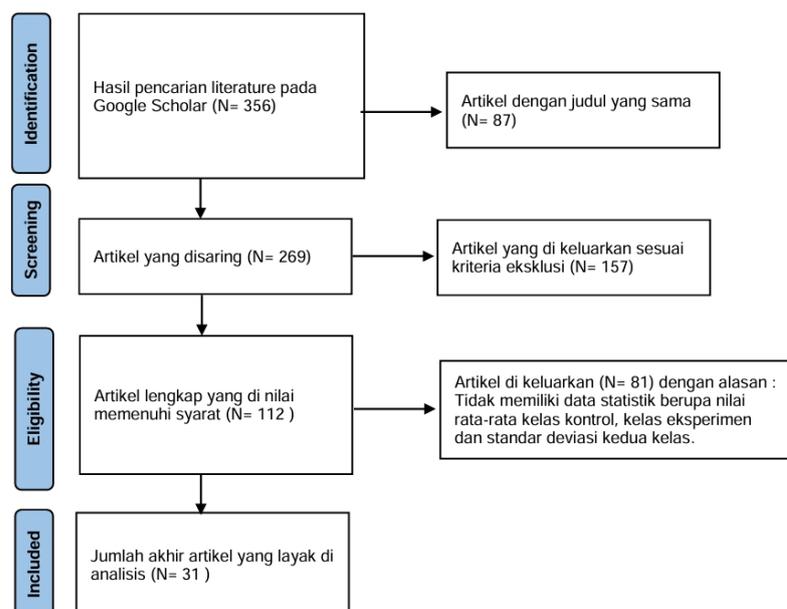
Pembelajaran di SMK lebih dominan pembelajaran praktik daripada teori [24]. Sehingga perlu pemilihan media yang sesuai dengan kebutuhan serta kondisi yang ada di lapangan dan mampu mendukung kedua komponen ini. Media pembelajaran yang baik tidak hanya membantu siswa memahami konsep teoritis tetapi juga meningkatkan keterampilan praktik.

Meta analisis adalah penelitian yang dilakukan oleh peneliti dengan cara mengumpulkan data penelitian, merangkum, mereview, dan menganalisis data penelitian dari beberapa hasil penelitian yang sudah ada sebelumnya [25]. Meta analisis juga dapat menggambarkan hubungan penelitian yang berbeda sehingga dapat mengantisipasi hasil yang berbeda dari penelitian yang sama [26]. Selain itu, karena sifatnya yang lebih kuantitatif dan objektif, penelitian ini lebih fokus pada data statistik dari setiap penelitian untuk memperoleh nilai efek size [27]. Dengan pendekatan meta analisis dapat digunakan untuk mendapatkan paduan data kuantitatif dan menghasilkan kesimpulan yang kuat dari penelitian yang digabungkan [28]. Seperti penelitian yang dilakukan sebelumnya yang berjudul “Studi Meta Analisis Efektivitas Media Pembelajaran terhadap Hasil Belajar Siswa SMK” menunjukkan bahwa media pembelajaran memiliki efektifitas yang signifikan terhadap hasil belajar siswa [29]. Namun, kurangnya evaluasi komprehensif mengenai efektivitas media pembelajaran di bidang otomotif memotivasi penelitian ini.

Tujuan penelitian ini adalah mengevaluasi efektivitas media pembelajaran berbasis animasi, video, dan Macromedia Flash terhadap hasil belajar otomotif dengan pendekatan meta analisis. Penelitian ini penting untuk mendukung pengambilan keputusan berbasis bukti dalam pemilihan media pembelajaran yang lebih efektif di bidang otomotif. Novelty penelitian meta analisis dapat memberikan gambaran komprehensif tentang seberapa besar pengaruh media pembelajaran terhadap hasil belajar pada siswa otomotif di berbagai daerah mencakup seluruh Indonesia, karena biasanya penelitian eksperimen hanya dilakukan di lingkup sekolah dan kabupaten dikarenakan keterbatasan dana dan tenaga. Dengan meta analisis penelitian ini dapat berjalan tanpa mengeluarkan biaya yang besar.

**2. METODE PENELITIAN**

Penelitian ini merupakan penelitian meta analisis yang merangkum dan menganalisis data dari studi-studi sebelumnya [30]. Data dikumpulkan dari *Google Scholar* dicari pada bulan Oktober hingga November 2024 dengan rentang waktu 15 tahun terakhir, Setelah itu dilakukan proses penyaringan dengan Metode PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses*). Metode PRISMA adalah sebuah pedoman yang dirancang untuk meningkatkan transparansi dan akurasi dalam pelaporan tinjauan sistematis [31]. Metode ini dirancang untuk membantu peneliti dalam menyusun, melaporkan, dan mensintesis temuan dari berbagai studi yang relevan dengan topik penelitian [32]. Melalui proses ini, metode PRISMA memungkinkan peneliti untuk melakukan tinjauan literatur yang sistematis dan menyeluruh dengan menjelaskan setiap langkah yang diambil, mulai dari pencarian hingga seleksi studi, sehingga pembaca memungkinkan mendapatkan pemahaman yang lebih baik tentang literatur yang telah ditinjau. Berikut adalah tahapan-tahapan PRISMA :



Gambar 1. Tahapan PRISMA

Langkah awal yang dilakukan yaitu pada tahap identifikasi, proses pencarian data yang diperoleh bersumber dari platform digital yaitu menggunakan *Google Scholar* dengan kombinasi *keyword* “media pembelajaran”, “animasi”, “video”, “macromedia flash”, “hasil belajar”, “SMK” dan “otomotif”. Dari 356 manuskrip yang terkumpul ada 87 manuskrip yang dikeluarkan dengan alasan karena memiliki judul yang sama. Penghapusan duplikasi ini untuk memastikan bahwa data yang dianalisis tidak diulang pada setiap studi yang dianalisis.

Tahap kedua dilakukan penyaringan, setelah melakukan penghapusan duplikasi sebelumnya yang menyisakan 269 manuskrip, selanjutnya akan diseleksi. Sebanyak 157 manuskrip dikeluarkan karena tidak memenuhi kriteria eksklusi. Hasil akhir dari tahap ini adalah 112 manuskrip yang memenuhi karena membahas tentang media pembelajaran berbasis animasi, video, dan macromedia flash, mengukur hasil belajar siswa otomotif sebagai variabel.

Pada tahapan ketiga *eligibility*, dilakukan kembali penyaringan data dengan indikator yang sesuai dengan kebutuhan penelitian, membaca metode, hasil, dan diskusi. Penulis melakukan pembacaan ulang artikel untuk menilai kelayakan data yang dikumpulkan. Dari 112 manuskrip yang diperiksa secara mendalam, terdapat 81 manuskrip kembali dihapuskan dengan alasan tidak memiliki data statistik yang diperlukan, yaitu nilai rata-rata kelas kontrol, kelas eksperimen, dan standar deviasi kedua kelas. Isi artikel hanya fokus pada pengembangan tanpa implementasi pembelajaran sehingga tidak memenuhi kriteria dalam analisis ini.

Pada tahap *included* dari seluruh proses, total 31 manuskrip dari data awal sebanyak 356 manuskrip, dinyatakan layak dan diikutsertakan dalam analisis akhir termasuk dari skripsi yang memenuhi seluruh kriteria inklusi yang diambil untuk penelitian yang berfokus pada pengaruh media pembelajaran terhadap hasil belajar siswa otomotif. Data tersebut berupa media pembelajaran berbasis animasi yang berjumlah 8 artikel dengan 1 skripsi, media pembelajaran berbasis video 13 artikel tanpa skripsi, dan media pembelajaran berbasis macromedia flash berjumlah 6 artikel dengan 3 skripsi. Dari 31 manuskrip yang telah dikumpulkan selanjutnya akan dianalisis lebih lanjut dengan diolah menggunakan rumus [27].

- Mencari *standardized mean difference* ( $d$ ):

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

$\bar{X}_1 - \bar{X}_2 = \text{mean}$ ;

$S_{within}$  = jumlah kuadrat standar deviasi.

$d$  = selisih rata-rata.

- Mencari standar deviasi gabungan :

$$S_{within} = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{(n_1 - 1) + (n_2 - 1)}} \quad (2)$$

$n_1, n_2$  = jumlah sampel;

$s_1, s_2$  = standar deviasi;

$S_{within}$  = jumlah kuadrat standar deviasi.

- Mencari standar error dari  $d$  ( $SE_d$ ) :

$$SE_d = \sqrt{V_d} \quad (3)$$

$SE_d$  = standar error dari  $d$ ;

$V_d$  = varians dari  $d$ .

- Mencari varians dari  $d$  :

$$V_d = \frac{n_1 + n_2}{n_1 n_2} + \frac{d^2}{2(n_1 + n_2)} \quad (4)$$

$V_d$  = varians dari  $d$ ;

$n_1, n_2$  = jumlah sampel;

$d^2$  = selisih rata-rata kuadrat.

- Mencari faktor koreksi ( $J$ ) untuk meminimalkan bias dengan mengubah  $d$  menjadi *Hedges' g* :

$$J = 1 - \frac{3}{4df - 1} \quad (5)$$

$J$  = faktor koreksi;  
 $df$  = derajat kebebasan.

- Mencari *effect size* ( $g$ ) :

$$g = J \cdot d \tag{6}$$

$g$  = *effect size*;  
 $J$  = faktor koreksi;  
 $d$  = selisih rata-rata.

- Rumus untuk mencari derajat kebebasan :

$$df = n_1 + n_2 - 2 \tag{7}$$

$df$  = derajat kebebasan;  
 $n_1, n_2$  = jumlah sampel;

- Rumus untuk mencari varians dari ( $g$ ) :

$$V_g = J \cdot V_d \tag{8}$$

$V_g$  = varians dari  $g$ ;  
 $J$  = faktor koreksi;  
 $V_d$  = varians dari  $d$ .

- Rumus untuk mencari standar error dari  $g$  ( $SE_g$ ) :

$$SE_g = \sqrt{V_g} \tag{9}$$

$SE_g$  = standar error dari  $g$ ;  
 $V_g$  = varians dari  $g$ .

Kategori tingkat pengaruh ditentukan dengan nilai *Effect Size* ( $g$ ) dan *Standar Error* ( $SE$ ). Adapun kriteria yang digunakan untuk menginterpretasikan hasil *effect size* kriteria Cohen's. Dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Kriteria Nilai *Effect Size*

Nilai Effect Size	Kategori
$0.2 \geq g$	Lemah
$0.5 \geq g > 0.2$	Sedang
$1.0 \geq g > 0.5$	Kuat
$g \geq 1.0$	Sangat kuat

Data yang telah melalui proses pengolahan menggunakan *Microsoft Excel*, selanjutnya akan dianalisis menggunakan bantuan *Software JASP* versi 0.19.0.0. Aplikasi *JASP* dapat diakses secara bebas dan dapat digunakan tanpa biaya karena bersifat terbuka. Data yang di input menggunakan aplikasi *JASP* adalah *Effect Size* ( $g$ ) dan *Standar Error* ( $SE$ ) untuk menguji *heterogenitas* dan analisis bias publikasi. Untuk uji bias publikasi menggunakan metode *File Safe N*. Jika nilai  $File\ Safe\ N > (5K+10)$ , di mana  $k$  adalah jumlah penelitian yang termasuk dalam meta analisis, maka penelitian ini tidak memiliki masalah bias publikasi dan dapat dikuatkan secara ilmiah [33].

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini dapat diuraikan mengenai hasil dari penelitian beserta pengujian yang telah dilakukan. Selain itu, disampaikan juga mengenai pembahasan dari penelitian maupun pengujian yang telah dilakukan

Peneliti menganalisis data yang dibutuhkan untuk bahan analisis dalam meta analisis, kemudian di input ke *software JASP* untuk dianalisis, hasil perhitungan *Effect size* ( $g$ ) dan *Standar error* ( $SE$ ) beserta kategori efeknya untuk setiap masing-masing studi dari 31 studi disajikan dalam Tabel 2 berikut ini :

Tabel 2. Data input JASP

Nama Studi	Media Pembelajaran	g	Kategori	SE
Sukiyasa et al. (2015)Studi 1	Animasi	-0,229	Lemah	0,251
Sukiyasa et al.(2015)Studi 2 [34]	Animasi	0,862	Kuat	0,262
Irsyad et al.(2018) [35]	Animasi	0,940	Kuat	0,296
Permono (2013)Studi 1	Animasi	-0,054	Lemah	0,234
Permono (2013)Studi 2 [36]	Animasi	1,124	Sangat Kuat	0,253
Nurhidayatullah (2014)Studi 1	Animasi	0,028	Lemah	0,248
Nurhidayatullah (2014)Studi 2 [37]	Animasi	0,535	Kuat	0,253
Fauzi et al.(2014)Studi 1	Animasi	0,222	Sedang	0,257
Fauzi et al.(2014)Studi 2 [38]	Animasi	8,443	Sangat Kuat	0,817
Harsono et al.(2009)Studi 1	Animasi	0,359	Sedang	0,251
Harsono et al.(2009)Studi 2 [39]	Animasi	1,621	Sangat Kuat	0,287
Islahuddin (2015) [40]	Animasi	0,994	Kuat	0,256
Anreski et al.(2023) [41]	Animasi	1,521	Sangat Kuat	0,387
Atmojo et al.(2013) [42]	Animasi	0,712	Kuat	0,249
Panadjo et al.(2020)Studi 1	Video	0,427	Sedang	0,260
Panadjo et al.(2020)Studi 2 [43]	Video	2,734	Sangat Kuat	0,359
Hendarto et al.(2012)Studi 1	Video	-0,038	Lemah	0,227
Hendarto et al.(2012)Studi 2 [44]	Video	0,588	Kuat	0,232
Susanti et al.(2021) [45]	Video	0,900	Kuat	0,275
Pesik et al.(2023)Studi 1	Video	0,581	Kuat	0,368
Pesik et al.(2023)Studi 2 [46]	Video	3,293	Sangat Kuat	0,562
Izzudin et al.(2013) [47]	Video	1,144	Sangat Kuat	0,282
Askar (2020)Studi 1	Video	-0,104	Lemah	0,296
Askar (2020)Studi 2 [48]	Video	0,169	Lemah	0,296
Wicaksono et al.(2023)Studi 1	Video	0,178	Lemah	0,249
Wicaksono et al.(2023)Studi 2 [49]	Video	0,283	Sedang	0,250
Mandagi et al.(2020)Studi 1	Video	0,182	Lemah	0,251
Mandagi et al.(2020)Studi 2 [50]	Video	1,496	Sangat Kuat	0,284
Rizaldy et al.(2023)Studi 1	Video	0,463	Sedang	0,279
Rizaldy et al.(2023)Studi 2 [51]	Video	0,769	Kuat	0,286
Handika et al.(2023) [52]	Video	-2,227	Lemah	0,300
Irawan et al.(2016)Studi 1	Video	-0,185	Lemah	0,242
Irawan et al.(2016)Studi 2 [53]	Video	1,433	Sangat Kuat	0,271
Benni et al.(2024) [54]	Video	1,427	Sangat Kuat	0,283
Widianto (2016) [55]	Video	2,052	Sangat Kuat	0,349
Hutomo et al.(2015) [56]	Macromedia Flash	0,555	Kuat	0,262
Widyianto (2016)Studi 1	Macromedia Flash	0,112	Lemah	0,349
Widyianto (2016)Studi 2 [57]	Macromedia Flash	1,220	Sangat Kuat	0,382
Hamit et al.(2013) [58]	Macromedia Flash	0,944	Kuat	0,275
Malik et al.(2015)Studi 1	Macromedia Flash	-0,075	Lemah	0,223
Malik et al.(2015)Studi 2 [59]	Macromedia Flash	0,374	Sedang	0,224
Saputra (2014) [60]	Macromedia Flash	3,663	Sangat Kuat	0,410
Pradana et al.(2019) [61]	Macromedia Flash	1,328	Sangat Kuat	0,275
Fitrianto (2016) [62]	Macromedia Flash	0,558	Kuat	0,255
Furqon et al.(2023) [63]	Macromedia Flash	5,021	Sangat Kuat	0,503
Firdaus (2011)Studi 1	Macromedia Flash	0,023	Lemah	0,236
Firdaus (2011)Studi 2 [64]	Macromedia Flash	1,865	Sangat Kuat	0,284

Table 2. Menunjukkan total 47 studi yang dianalisis dengan kategori efek yang tidak seragam. Terdapat 13 studi sekitar 27.66% dikategorikan efek “Lemah”, menandakan tidak memiliki pengaruh yang signifikan. 6 data studi menunjukkan yang paling kecil, yaitu sekitar 12.77% termasuk kategori efek “sedang”. 12 studi mencakup sekitar 25.53% termasuk kategori efek “Kuat”. Sebagian besar sebanyak 16 studi yaitu sekitar 34.04%, menunjukkan kategori efek “Sangat Kuat”. Hasil dari studi-studi tersebut diperoleh dari media Animasi yang berjumlah 14 studi, pada media Video sebanyak 21 studi, dan media Macromedia Flash yang paling sedikit 12 studi.

Selanjutnya akan dilakukan uji *heterogenitas* untuk mengetahui model yang akan digunakan dalam menghitung *effect size* dari 47 artikel penelitian. Terdapat tiga metode utama bisa digunakan untuk menguji heterogenitas dalam meta analisis, yaitu Q-value, tau-square ( $\tau^2$ ), dan I<sup>2</sup>. Hipotesis nol (H<sub>0</sub>) mengatakan bahwa tidak ada heterogenitas yang signifikan karena efek yang sebenarnya adalah sama di seluruh penelitian, sedangkan hipotesis alternatif (H<sub>a</sub>) mengatakan bahwa *effect size* di antara penelitian menunjukkan perbedaan (heterogen) [27]. Hasil uji heterogenitas disajikan Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Hasil uji heterogenitas

<i>Fixed and Random Effects</i>			
	Q	df	p
Omnibus test of Model Coefficients	22.366	1	< .001
Test of Residual Heterogeneity	558.933	46	< .001

Note. The model was estimated using Restricted ML method.

Hasil uji heterogenitas lihat Tabel 3 menunjukkan bahwa (Q = 558,933; p <0,001). Hal ini dapat disimpulkan bahwa *effect size* dari setiap studi-studi adalah heterogen. Hasil ini menunjukkan bahwa model random effect dapat digunakan untuk menghitung rata rata efek size gabungan dan melakukan analisis variabel moderator yang digunakan untuk menentukan kontribusi masing-masing variabel moderator. Hasil analisis *summary effect* dapat dilihat pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Summary Effect

	Estimate	Standard Error	z	p	95% Confidence Interval	
					Lower	Upper
intercept	0.971	0.205	4.729	< .001	0.568	1.373

Note. Wald test.

Berdasarkan Tabel 4 terlihat hasil analisis dengan menggunakan model *random effect* menunjukkan bahwa secara keseluruhan media pembelajaran terdapat pengaruh yang besar dan signifikan terhadap hasil belajar (z = 4.729, 95% CI = [0,568, 1,373]). Tabel tersebut juga menunjukkan nilai p-value < 0,001, karena nilai p kurang dari 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa rata-rata *effect size* dari keseluruhan studi yang dianalisis signifikan secara statistik [65]. Hasil analisis variabel moderator jenis media pembelajaran dapat dilihat pada Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Analisis media pembelajaran

	Estimate	Standard Error	z	p	95% Confidence Interval	
					Lower	Upper
Intercept	0.971	0.205	4.729	< .001	0.568	1.373
Animasi	1.144	0.510	2.243	0.025	0.144	2.144
Video	0.714	0.240	2.975	0.003	0.244	1.185
Macromedia Flash	1.267	0.434	2.915	0.004	0.415	2.118

Note. Wald test.

Berdasarkan tabel 5 hasil analisis variabel moderator berdasarkan jenis media pembelajaran yang terdiri dari animasi, video, dan macromedia flash dengan menggunakan model *Random Effect* memberikan pengaruh signifikan. Media pembelajaran berbasis animasi [1.144, 95%CI 0.144, 2.144]), media pembelajaran berbasis video [0.714, 95%CI 0.244, 1.185]) dan media pembelajaran berbasis macromedia [1.267, 95%CI 0.415, 2.118]). Secara keseluruhan menunjukkan bahwa ketiga jenis media pembelajaran dengan nilai p < 0,05 memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap hasil belajar siswa. Hasil analisis variabel moderator wilayah dapat dilihat pada Tabel 6 berikut.

Tabel 6. Analisis wilayah

	Estimate	Standard Error	Z	p	95% Confidence Interval	
					Lower	Upper
Intercept	0.971	0.205	4.729	< .001	0.568	1.373
Wilayah Bali	0.649	0.462	0.440	0.660	-0.258	1.555
Wilayah Sumatera	1.928	0.752	2.565	0.010	0.455	3.401
Wilayah Jawa	0.885	0.281	3.144	0.002	0.333	1.436

Wilayah Sulawesi	1.053	0.434	2.425	0.015	0.202	1.905
Wilayah Kalimantan	0.149	0.224	0.664	0.507	-0.291	0.589

Note. Wald test.

Berdasarkan Tabel 6 hasil analisis variabel moderator wilayah menggunakan model *Random Effect* yang terdiri dari wilayah Bali [0.649, 95%CI (-0.258, 1.555)], Sumatera [1.928, 95%CI (0.455, 3.401)], Jawa [0.885, 95%CI (0.333, 1.436)], Sulawesi [1.053, 95%CI (0.202, 1.905)], dan Kalimantan [0.149, 95%CI (-0.291, 0.589)]. Hasil ini menunjukkan wilayah Sumatera, Sulawesi, dan Jawa dengan nilai  $p < 0,05$  dapat disimpulkan bahwa memberikan pengaruh signifikan, sedangkan Bali dan Kalimantan tidak menunjukkan pengaruh signifikan dikarenakan nilai  $p > 0,05$ . Hasil analisis variabel moderator publikasi repository skripsi dan jurnal dapat dilihat pada Tabel 7 berikut.

Tabel 7. Analisis publikasi

	Estimate	Standard Error	Z	P	95% Confidence Interval	
					Lower	Upper
Intercept	0.971	0.205	4.729	< .001	0.568	1.373
Jurnal	0.961	0.229	4.199	< .001	0.512	1.409
Repository skripsi	1.043	0.496	2.102	0.036	0.070	2.016

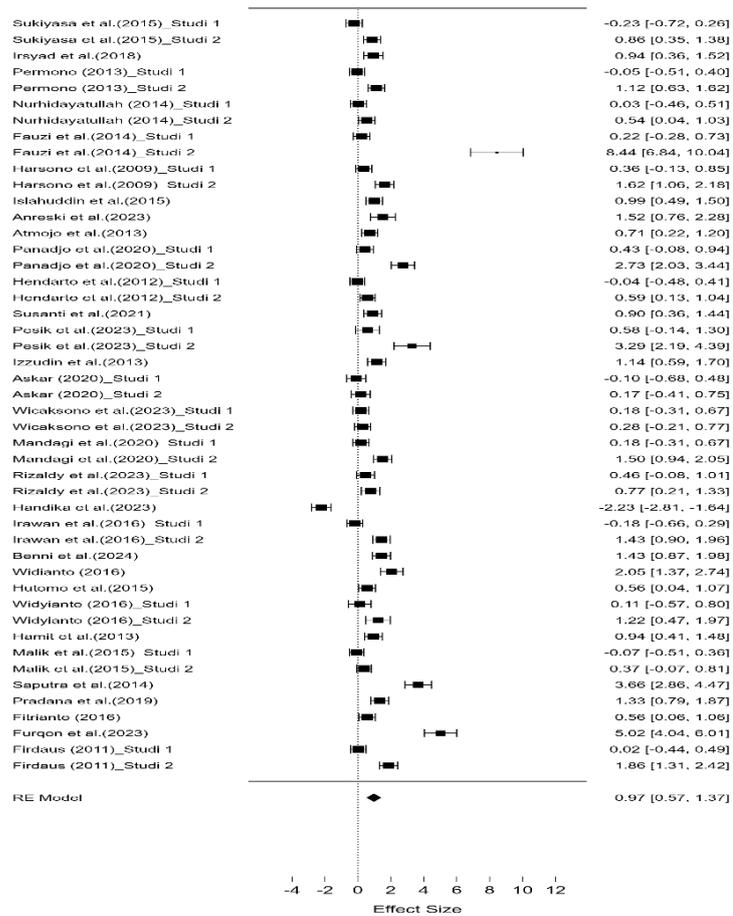
Note. Wald test.

Berdasarkan Tabel 7 hasil analisis variabel moderator publikasi yang terdiri dari jurnal dan repository skripsi dengan menggunakan model *Random Effect* menunjukkan bahwa jurnal [0.961, 95%CI (0.512, 1.409)] dan repository skripsi [1.043, 95%CI (0.070, 2.016)]. Secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa publikasi jurnal maupun repository skripsi memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap variabel moderator dengan  $p\text{-value} < 0,05$ . Selanjutnya uji *heterogenitas* menggunakan  $\tau^2$  dan  $I^2$  melalui aplikasi JASP dapat dilihat Tabel 8 berikut.

Tabel 8. *Residual Heterogeneity*

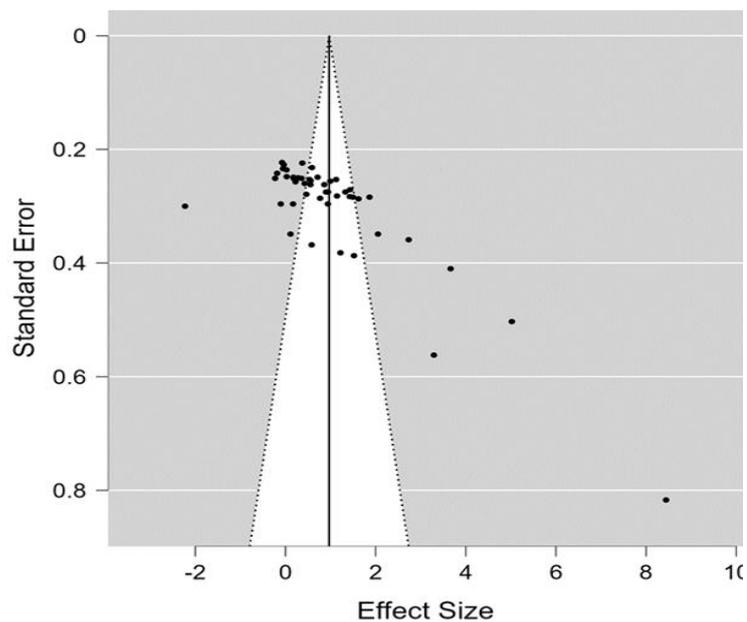
	Estimate	95% Confidence Interval	
		Lower	Upper
$\tau^2$	1.883	1.386	3.613
$\tau$	1.372	1.177	1.901
$I^2$ (%)	96.059	94.721	97.906
$H^2$	25.372	18.943	47.758

Mengacu pada Tabel 5 Hasil analisis uji *heterogenitas* menunjukkan nilai  $\tau^2$  1.883 disimpulkan bahwa terdapat *heterogen* yang tinggi dan  $I^2$  (%) adalah 96.059% mendekati 100%. Nilai  $I^2$  yang baik adalah mendekati 100% [27]. Berdasarkan nilai parameter  $\tau^2$  dan  $I^2$  diperoleh kesimpulan bahwa *effect size* secara statistik, semua penelitian berbeda atau *heterogen*. Perlu dilakukan analisis estimasi *effect size* dengan menggunakan model *random effect* melalui *software* JASP yang menyediakan ringkasan *effect size* setiap studi melalui *forest plot* dapat dilihat Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Forest Plot

Berdasarkan hasil *forest plot* yang ditunjukkan pada Gambar 2 dapat diamati bahwa *efek size* dari studi yang dianalisis bervariasi dari -2,23 hingga 8,44. *Funnel plot* dapat digunakan untuk menyelidiki kemungkinan adanya bias publikasi dalam penelitian meta analisis. Berikut ini adalah penyajian *funnel plot* pada Gambar 3 berikut.



Gambar 3. Funnel Plot

Gambar 3 *funnel plot* dapat digunakan sebagai indikator untuk menilai kemungkinan terjadinya bias publikasi. *Plot* ini menunjukkan beberapa indikasi asimetri sebagian besar titik terkumpul di sekitar garis tengah dan ada beberapa titik yang jauh di sisi kanan. Dengan tidak adanya indikasi yang jelas mengenai bias publikasi, karena bentuk model dapat dikatakan simetris atau asimetris. Sehingga perlu dilakukan analisis lebih lanjut, dalam penelitian meta analisis ini. Bias publikasi dievaluasi menggunakan metode *File-Safe N*. Hasil bias publikasi dapat dilihat Tabel 9 berikut.

Tabel 9. *File Drawer Analysis*

	Fail-safe N	Target Significance	Observed Significance
Rosenthal	6273.000	0.050	< .001

Hasil uji *fail-safe N* ditunjukkan pada Tabel 9 pada penelitian meta analisis ini, nilai *fail-safe N* yang diperoleh adalah 6273, dengan target signifikan 0,050 dan  $p < 0,001$ . Nilai Fail-Safe N > nilai  $5K + 10 = 5(46) + 10 = 240$ , hal ini dapat disimpulkan bahwa meta analisis yang dilakukan tidak memiliki masalah bias publikasi dan dapat dibenarkan secara ilmiah [33].

Penelitian meta-analisis ini memberikan gambaran secara keseluruhan bahwa media pembelajaran memiliki pengaruh signifikan terhadap hasil belajar siswa terutama di bidang otomotif. Hasil ini mendukung dengan temuan penelitian sebelumnya [66]. Media berbasis Macromedia Flash memiliki ukuran efek yang besar, hasil penelitian ini mendukung temuan [67] bahwa penggunaan media pembelajaran macromedia flash mampu meningkatkan hasil belajar sebesar 48,26%.

Hasil analisis wilayah menunjukkan bahwa media pembelajaran memiliki pengaruh yang signifikan di Sumatera, Jawa, dan Sulawesi, sedangkan di Bali dan Kalimantan tidak menunjukkan signifikan. Hal ini disebabkan bahwa wilayah jawa memiliki kemajuan teknologi dan informasi yang lebih cepat dibandingkan dengan wilayah lainnya [68]. Setiap wilayah memiliki tingkat infrastruktur teknologi, pelatihan guru, dan fasilitas yang berbeda seperti minimnya fasilitas pendukung yang menghalangi penerapan media pembelajaran di wilayah tersebut.

Hasil analisis berdasarkan jenis publikasi menunjukkan bahwa media pembelajaran baik dalam penelitian yang berasal dari jurnal maupun repository skripsi mempengaruhi hasil belajar. Temuan ini menjawab penelitian [69] bahwa berdasarkan sumber publikasi, yang diterbitkan dalam jurnal berpengaruh yang signifikan sebesar 0,882. Kemudahan dalam mengakses jurnal dan repository skripsi dapat dimanfaatkan sebagai referensi untuk menerapkan media pembelajaran yang berpengaruh terhadap hasil belajar. Heterogenitas yang tinggi dan bias publikasi menunjukkan adanya perbedaan antara studi yang dianalisis, seperti penelitian yang dilakukan [70] heterogenitas yang nyata tidak disebabkan oleh kesalahan dalam pengambilan sampel. Memungkinkan beberapa faktor tingginya nilai ini, seperti perbedaan dalam metodologi penelitian, pengukuran hasil belajar dan desain eksperimen.

Hasil funnel plot mengindikasikan bahwa tidak ada bias publikasi yang jelas meskipun bias publikasi kemungkinan ada. Namun setelah dilakukan analisis menggunakan fail-safe N bahwa penelitian ini tidak mengalami bias publikasi. Sehingga hasil yang didapatkan dapat dianggap *valid* dan *reliabel* [71]. Temuan dalam meta analisis ini memberikan dasar yang kuat untuk menentukan media pembelajaran yang mempengaruhi hasil belajar siswa terutama di bidang otomotif. Meskipun begitu penelitian meta analisis yang telah dilakukan ini tidak lepas dari berbagai keterbatasannya.

#### 4. KESIMPULAN

Media pembelajaran berbasis Macromedia Flash memiliki memiliki efektivitas tertinggi terhadap peningkatan hasil belajar siswa SMK otomotif disusul oleh animasi, dan video. Berdasarkan wilayah media pembelajaran memiliki pengaruh signifikan apabila diterapkan di wilayah Sumatera, Jawa, dan Sulawesi. Berdasarkan sumber publikasi baik jurnal maupun skripsi media pembelajaran mempengaruhi hasil belajar siswa. Selain itu sudah dilakukan uji bias publikasi dengan hasil bahwa penelitian meta analisis ini tidak terdapat bias publikasi. Demikian dapat disimpulkan bahwa penggunaan media pembelajaran mampu memberikan pengaruh terhadap hasil belajar otomotif.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. Setiawan, "Pengembangan Modul Pada Mata Pelajaran Produktif Dan Kewirausahaan Untuk Siswa Kompetensi keahlian Teknik Kendaraan Ringan Otomotif SMKN 2 Pengasih," *J. Pendidik. Vokasi Otomotif*, vol. 3, no. 1, pp. 95–101, 2020, doi: 10.21831/jpvo.v3i1.36211.
- [2] N. Hidayat, M. Y. Setiawan, Muslim, J. Sardi, D. T. P. Yanto, and W. Afnison, "Pengembangan

- Simulator Sistem Bahan Bakar EFI ( Electronic Fuel Injection ) Sepeda Motor berbantuan QR Code bagi Guru dan Siswa Vokasi,” *J. Pendidik. Tek. Elektro*, vol. 05, no. 02, pp. 433–442, 2024, doi: <https://doi.org/10.24036/jpte.v5i2.490>.
- [3] M. A. Khoiruddin and R. Iskandar, “Pengembangan Gamifikasi untuk Meningkatkan Motivasi Belajar dan Hasil Belajar Materi Sistem AC,” *J. Pendidik. Vokasi Otomotif*, vol. 7, no. 1, pp. 194–214, 2024, [Online]. Available: <https://journal.uny.ac.id/index.php/jpvo/article/view/78689>
- [4] R. Iskandar *et al.*, “Classroom Management of Motorcycle and Small Motor Practice Using the Block Teaching in The Next Normal,” in *5th Vocational Education International Conference (VEIC 2023)*, Semarang, 2024. [Online]. Available: <https://www.atlantis-press.com/proceedings/veic-23/125997703>
- [5] A. Susanto, D. Jatmoko, Y. Widiyono, J. Purwanto, and R. Milyuantara, “Analisis Minat dan Hasil Belajar Siswa SMK dengan Pemanfaatan Media Pembelajaran Berbasis Aplikasi Lectora Inspire,” *J. Pendidik.*, vol. 11, no. 2, pp. 338–344, 2023, doi: 10.36232/pendidikan.v11i2.4406.
- [6] R. Iskandar and P. Sudira, “Model-Model Pembelajaran Vokasional 4Cs Pada Sekolah Menengah Kejuruan,” *Lembaran Ilmu Kependidikan*, vol. 48, no. 2, p. Ranu Iskandar(1), Putu Sudira(2), 2019, [Online]. Available: <https://journal.unnes.ac.id/nju/LIK/article/view/18570>
- [7] R. Iskandar, Z. Arifin, and P. Sudira, “Problems of Automotive Vocational Teaching-Learning Process for Students with Mild Intellectual Disability (MID),” *Int. J. Adv. Sci. Technol.*, vol. 29, no. 7s, pp. 417–424, 2020, [Online]. Available: <http://sersc.org/journals/index.php/IJAST/article/view/9456>
- [8] N. F. Adkha, P. Sudira, and R. Iskandar, “The mindfulness aspects in the teaching of culinary art in vocational high school,” *J. Pendidik. Vokasi*, vol. 11, no. 2, pp. 155–170, 2021, [Online]. Available: <https://journal.uny.ac.id/index.php/jpv/article/view/38402>
- [9] A. D. N. I. Musyono, M. Hadik, A. Roziqin, S. Rohman, A. Septiyanto, and R. Iskandar, “Development of a Flipbook-Based Inventor Drawing Teaching Module to Improve Learning Outcomes in the Manufacturing Technical Drawing Subject,” in *6th Vocational Education International Conference (VEIC 2024)*, Semarang: Atlantis Press, 2024, pp. 119–126. [Online]. Available: <https://www.atlantis-press.com/proceedings/veic-24/126007490>
- [10] M. B. Malik, R. Iskandar, and R. F. Naryanto, “Development of android-based mobile learning media to increase learning results in vocational high schools,” *J. Res. Instr.*, vol. 4, no. 2, pp. 425–438, 2024, [Online]. Available: <https://jurnal.unipa.ac.id/index.php/jri/article/view/462>
- [11] M. I. Faza, R. Iskandar, and R. F. Naryanto, “Innovative Gamification Strategies to Improve Student Learning Outcomes in Vocational High Schools,” *J. Educ. J. Pendidik. Indones.*, vol. 10, no. 1, pp. 829–838, 2024, [Online]. Available: <https://jurnal.iicet.org/index.php/j-edu/article/view/4639>
- [12] A. Tauhid, R. Astuti, and A. I. Purnamasari, “Implementasi Augmented Reality Sebagai Media Belajar Alat-Alat Otomotif,” *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.)*, vol. 7, no. 1, pp. 239–249, 2023, doi: 10.36040/jati.v7i1.6282.
- [13] A. Fatah and S. Sudiyanto, “Pengaruh Media Pembelajaran Berbasis It Terhadap Aktivitas Dan Prestasi Belajar Siswa Smk Bidang Otomotif Di Sleman Dan Yogyakarta,” *J. Pendidik. Vokasi Otomotif*, vol. 1, no. 1, pp. 54–65, 2018, doi: 10.21831/jpvo.v1i1.21783.
- [14] A. Marsyaelina, S. Sudiyatno, and R. Iskandar, “Appropriate learning media for mild mentally impaired students at inclusive vocational schools: A literature review,” *J. Pendidik. Vokasi*, vol. 12, no. 1, pp. 93–99, 2022, [Online]. Available: <https://journal.uny.ac.id/index.php/jpv/article/view/47717>
- [15] S. B. Sjukur, “Pengaruh blended learning terhadap motivasi belajar dan hasil belajar siswa di tingkat SMK,” *J. Pendidik. Vokasi*, vol. 2, no. 3, pp. 368–378, 2012, doi: 10.21831/jpv.v2i3.1043.
- [16] R. Iskandar, *Pedoman Penilaian Hasil Belajar Peserta Didik SMK Kompetensi Keahlian Teknik Kendaraan Ringan pada Mata Pelajaran Pemeliharaan Sasis Dan Pindah Tenaga Kendaraan Ringan*. Sukabumi: CV Jejak (Jejak Publisher), 2019.
- [17] R. Haryadi and H. N. Al Kansaa, “Pengaruh Media Pembelajaran E-Learning Terhadap Hasil Belajar Siswa,” *AtTAlim J. Pendidik.*, vol. 7, no. 1, 2021, doi: <https://doi.org/10.36835/attalim.v7i1.426>.
- [18] E. Tasrif, I. W. Intan, and L. Annisa, “Meta-Analisis Media Pembelajaran Mobile Learning Berbasis Android Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik,” *J. PTI (PENDIDIKAN DAN Teknol. INFORMASI) Fak. Kegur. ILMU Pendidik. Univ. PUTRA Indones. YPTK" PADANG*, pp. 17–22, 2023, doi: 10.35134/jpti.v10i1.148.
- [19] Hasna Nur Alifah, Umi Virgianti, Muhammad Imam Zamah Sarin, Dicky Amirul Hasan, Fina

- Fakhriyah, and Erik Aditia Ismaya, "Systematic Literature Review: Pengaruh Media Pembelajaran Digital pada Pembelajaran Tematik Terhadap Hasil Belajar Siswa SD," *J. Ilm. Dan Karya Mhs.*, vol. 1, no. 3, pp. 103–115, 2023, doi: 10.54066/jikma.v1i3.463.
- [20] R. F. Naryanto *et al.*, "Pelatihan Penggunaan Media Pembelajaran Tentang Budaya Keris Berbasis Virtual Reality di Sekolah Dasar," *TAAWUN*, vol. 3, no. 02, pp. 191–201, 2023, [Online]. Available: <https://doi.org/10.37850/taawun.v3i02.511>
- [21] I. T. M. Pratiwi and R. I. Meilani, "Peran Media Pembelajaran Dalam Meningkatkan Prestasi Belajar Siswa," *J. Pendidik. Manaj. Perkantoran*, vol. 3, no. 2, pp. 173–181, 2018, doi: 10.17509/jpm.v3i2.11762.
- [22] R. Iskandar, M. H. G. Syafei, A. Bahatmaka, H. Hidayat, and K. Huda, "Utilization of PowerPoint and YouTube as Digital-Based Learning Media: Literature Review," *J. Ilm. Wahana Pendidik.*, vol. 9, no. 20, pp. 936–942, 2023, [Online]. Available: <http://jurnal.peneliti.net/index.php/JIWP/article/view/7689>
- [23] Y. Febrita and M. Ulfah, "Peranan Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa," in *Prosiding Diskusi Panel Nasional Pendidikan Matematika*, 2019, pp. 181–188.
- [24] N. Aisyah Safitri and G. Agus Yudha Prawira Adistana, "Efektivitas Implementasi Media E-Learning Terhadap Hasil Belajar Siswa Sekolah Menengah Kejuruan: Studi Meta-Analisis," *J. Pendidik. Tambusai*, vol. 5, no. 2, pp. 4021–4031, 2021.
- [25] V. Mandailina, S. Syaharuddin, D. Pramita, I. Ibrahim, and H. Haifaturrahmah, "Pembelajaran Daring Dalam Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Peserta Didik Selama Pandemi Covid-19: Sebuah Meta-Analisis," *Indones. J. Educ. Sci.*, vol. 3, no. 2, pp. 120–129, 2021, doi: 10.31605/ijes.v3i2.955.
- [26] R. Iskandar *et al.*, "Impact of biodiesel blends on specific fuel consumption: A meta-analysis," *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.*, vol. 1381, p. 012033, 2024, [Online]. Available: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/1381/1/012033>
- [27] H. Retnawati, E. Apino, H. Djidu, and R. D. Anazifa, *Pengantar analisis meta*. Yogyakarta: Parama Publishing, 2018.
- [28] E. Komala, E. Chandra, and M. Ubaidillah, "Meta-Analisis Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif (Cooperative Learning) Dalam Pembelajaran Biologi," *J. Pendidik. Biol.*, vol. 12, no. 3, pp. 187–201, 2021, doi: 10.17977/um052v12i3p187-201.
- [29] E. Tasrif, Y. Huda, L. Mustika Sari, and M. Ayani, "Studi Meta Analisis Efektivitas Media Pembelajaran Terhadap Hasil Belajar Siswa SMK," *J. Educ.*, vol. 05, no. 02, pp. 4873–4884, 2023.
- [30] R. Gustina, I. D. Hastuti, M. Nizaar, and S. Syaharuddin, "Predict Observe Explain Learning Model: Implementation and Its Influence on Students' Critical Thinking Ability and Learning Outcomes (A Meta-Analysis Study)," *J. Kependidikan J. Has. Penelit. dan Kaji. Kepustakaan di Bid. Pendidikan, Pengajaran dan Pembelajaran*, vol. 9, no. 2, p. 706, 2023, doi: 10.33394/jk.v9i2.7388.
- [31] S. A. Hasanah and M. Muchlis, "The Effect of Assessment for Learning in Chemistry Learning on Students' Learning Outcomes," *J. Penelit. Pendidik. IPA*, vol. 10, no. 8, pp. 5992–6000, 2024, doi: 10.29303/jppipa.v10i8.7611.
- [32] S. O. Averta, R. A. Putri, F. F. Malika, M. A. Fajar, and E. Rienovita, "Potensi Pemanfaatan Aplikasi Canva Sebagai Alat Kreatifitas Guru Dalam Mendesain Media Pembelajaran Interaktif: Analisis Bibliometrik Dengan Metode Prisma," *Edutech*, vol. 23, no. 2, pp. 189–201, 2024, doi: 10.17509/e.v23i2.69007.
- [33] B. Purnomo, A. Muhtadi, R. Ramadhani, A. Manaf, and J. Hukum, "The Effect of Flipped Classroom Model on Mathematical Ability: A Meta Analysis Study," *J. Pendidik. Progresif*, vol. 12, no. 3, pp. 1201–1217, 2022, doi: 10.23960/jpp.v12.i3.202216.
- [34] K. Sukiyasa and S. Sukoco, "Pengaruh media animasi terhadap hasil belajar dan motivasi belajar siswa materi sistem kelistrikan otomotif," *J. Pendidik. Vokasi*, vol. 3, no. 1, pp. 126–137, 2013, doi: 10.21831/jpv.v3i1.1588.
- [35] Irsyad, Andrizar, and D. S. Putra, "Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran CD Interaktif Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Mata Diklat Pemeliharaan Kelistrikan Kendaraan Ringan Kelas XI Program Studi Teknik Otomotif SMK Negeri 1 Padang," *Automot. Eng. Educ. Journals*, vol. 7, no. 1, 2018.
- [36] N. Permono, "KEEFEKTIFAN PEMBELAJARAN SHOCK ABSORBER DENGAN PENERAPAN MEDIA ANIMASI DUA DIMENSI," *Automot. Sci. Educ. J.*, vol. 2, no. 2, 2013.

- [37] J. A. Nurhidayatullah, "PENGEMBANGAN MEDIA CD INTERAKTIF PEMBELAJARAN OTOMOTIF MATERI SISTEM PENGISIAN PADA SISWA KELAS XI SEMESTER II SMK PEMBAHARUAN PURWOREJO TAHUN PELAJARAN 2013/2014," Universitas Muhammadiyah Purworejo, 2014.
- [38] F. Fauzi, D. Rohendi, and Y. Yayat, "Penggunaan Media Animasi Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Kompetensi Dasar Menggunakan Alat Ukur Berskala Di Smk," *J. Mech. Eng. Educ.*, vol. 1, no. 1, p. 55, 2016, doi: 10.17509/jmee.v1i1.3737.
- [39] B. Harsono, Soesanto, and Samsudi, "Perbedaan Hasil Belajar Antara Metode Ceramah Konvensional Dengan Ceramah Berbantuan Media Animasi Pada Pembelajaran Kompetensi Perakitan Dan Pemasangan Sistem Rem," *J. Pendidik. Tek. Mesin*, vol. 9, no. 2, 2009.
- [40] M. A. Islahuddin, "Penggunaan Media Animasi Berbasis Multimedia Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Pada Materi Sistem Efi (Electronic Fuel Injection)," *J. Pendidik. Tek. Mesin*, vol. 15, no. 2, pp. 98–102, 2015.
- [41] V. Anreski and I. D. Nugraha, "Implementasi Pembelajaran berbasis Animasi Powtoon untuk Meningkatkan Hasil Belajar pada Mata Pelajaran PKKR," *J. Vokasi Inform.*, vol. 3, no. 2, pp. 87–94, 2023, doi: <https://doi.org/10.24036/javit.v3i2.118>.
- [42] A. K. Atmojo, A. Budiyo, and W. Widayat, "Penerapan Media Film Animasi Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kompetensi Dasar Menggambar Proyeksi," *J. Mech. Eng. Learn.*, vol. 2, no. 1, 2013.
- [43] H. B. Panadjo, J. Manongko, R. Munaiseche, H. Sumarauw, and L. Ratag, "Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Video Tutorial Terhadap Hasil Belajar Pekerjaan Dasar Teknik Otomotif," *J. Gearbox Pendidik. Tek. Mesin*, vol. 2, no. 1, pp. 23–28, 2020, doi: 10.53682/gj.v2i1.974.
- [44] S. Hendarto, Sunyoto, and W. Aryadi, "Penggunaan Video Animasi Untuk Meningkatkan Prestasi belajar Siswa Dalam Pembelajaran Kompetensi Sistem Starter," *Automot. Sci. Educ. J.*, vol. 1, no. 1, pp. 38–43, 2012.
- [45] S. Susanti, Ambiyar, H. Nurdin, and R. A. Nabawi, "Pengaruh Media Pembelajaran Video Tutorial Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Gambar Teknik Mesin Di Smk Negeri 5 Padang," *VOMEK*, vol. 3, no. 3, pp. 38–44, 2021.
- [46] G. K. Pesik, P. R. R. Tulus, and M. Daud, "PENGARUH MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS VIDEO TERHADAP HASIL BELAJAR GAMBAR TEKNIK SISWA KELAS X DPIB DI SMK COKROAMINOTO KOTAMOBAGU," *GEARBOX J. Pendidik. Tek. Mesin*, vol. 4, no. 2, pp. 280–290, 2023.
- [47] A. M. Izzudin, Masugino, and A. Suharmanto, "Efektivitas Penggunaan Media Pembelajaran Video Interaktif Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Praktik Service Engine Dan Komponen-Komponennya," *Automot. Sci. Educ. J.*, vol. 2, no. 2, 2013.
- [48] A. Askar, "Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Instruction (PBI) berbantuan Media Movie terhadap Hasil Belajar pada Mata Pelajaran Pemeliharaan Chasis Siswa Kelas XI TKR SMK Negeri 1 Poso Pesisir," 2020.
- [49] H. S. Wicaksono and R. S. Hidayatullah, "Media Video Terhadap Hasil Belajar Mata Pelajaran Dasar Pemeliharaan Mesin Kendaraan Ringan," *J. Pendidik. Tek. Mesin*, vol. 12, no. 2, pp. 16–19, 2023.
- [50] M. F. Mandagi, H. M. Sumual, and J. C. Kewas, "Pengaruh Model Pembelajaran Video Tutorial Terhadap Hasil Belajar Pemeliharaan Mesin Kendaraan Ringan Siswa Kelas Xi Tkr Smk Negeri 1 Tomohon," *J. Gearbox Pendidik. Tek. Mesin*, vol. 1, no. 1, pp. 46–57, 2020.
- [51] M. Rizaldy and W. D. Kurniawan, "Pengaruh Media Powerpoint Video Kelistrikan Otomotif Terhadap Hasil Belajar Siswa Di Smkn 5 Surabaya," *JVTE J. Vocat. Tech. Educ.*, vol. 5, no. 2, pp. 85–92, 2023, doi: 10.26740/jvte.v5n2.p85-92.
- [52] R. N. Handika, S. Suhartadi, and F. I. Kusuma, "PENGARUH PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN MEDIA VIDEO BERBASIS KODE RESPON CEPAT PADA MATERI SISTEM BAHAN BAKAR INJEKSI SEPEDA MOTOR TERHADAP HASIL BELAJAR DAN MOTIVASI BELAJAR SISWA DI SMK PGRI 3 MALANG," *J. Tek. OTOMOTIF Kaji. Keilmuan dan Pengajaran*, vol. 7, no. 2, pp. 149–156, 2023.
- [53] F. Irawan and W. D. Rahardjo, "MENINGKATKAN HASIL BELAJAR KOMPETENSI DASAR MEMELIHARA KOMPONEN SISTEM KARBURATOR MENGGUNAKAN VIDEO INTERAKTIF," vol. 16, no. 2, pp. 63–66, 2016, doi: <https://doi.org/10.15294/jptm.v16i2.9160>.

- [54] Benni, R. E. Wulansari, B. Syahri, and S. R. P. Primandari, "PENGARUH MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS VIDEO TUTORIAL TERHADAP HASIL BELAJAR MATA PELAJARAN TEKNIK PEMESINAN BUBUT KELAS XI SMK," *J. Vokasi Mek.*, vol. 6, no. 3, pp. 334–340, 2024.
- [55] S. Widiyanto, "Pengaruh Media Video Pembelajaran Pemeliharaan Mesin Kendaraan Ringan Terhadap Prestasi Belajar Siswa Smk Nasional Berbah," *J. Pendidik. Tek. Otomotif*, vol. 12, no. 2, 2016.
- [56] B. P. M. Hutomo and Samsudi, "Penerapan Media Interaktif Berbasis Macromedia Flash Pada Kompetensi Dasar Memelihara Transmisi Otomatis Dan Komponennya Untuk Meningkatkan Hasil Belajar," *J. Pendidik. Tek. Mesin*, vol. 15, no. 2, pp. 78–81, 2015.
- [57] A. Widyianto, "PENGARUH PENGGUNAAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF BERBASIS MACROMEDIA FLASH 8 TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA KELAS XI PADA MATA PELAJARAN SISTEM PENGISIAN DI SMK NEGERI 1 MAGELANG," Universitas Negeri Yogyakarta, 2016.
- [58] A. Hamit, M. Khumaedi, and Abdurahman, "IMPLEMENTASI PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE TEAMS ASSISTED INDIVIDUALIZATION (TAI) DENGAN PEMANFAATAN MACROMEDIA FLASH UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR KOMPETENSI SERVIS SISTEM PENDINGIN," *Automot. Sci. Educ. J.*, vol. 2, no. 1, 2013.
- [59] A. Malik, Munoto, and M. Cholik, "Pengaruh Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Software Macromedia Flash Terhadap Hasil Belajar Mesin Konversi Energi Di Smk Negeri 1 Balikpapan," *J. Pendidik. Vokasi Teor. dan Prakt.*, vol. 3, no. 1, pp. 31–39, 2015.
- [60] R. A. Saputra, "PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN MACROMEDIA FLASH 8 PADA KOMPETENSI SISTEM PENGAPIAN DI SMK NURUSSALAF KEMIRI PURWOREJO," Universitas Muhammadiyah Purworejo, 2014.
- [61] P. S. Pradana, L. J. E. Dewi, and I. N. P. Nugraha, "Implementasi Media Pembelajaran Berbasis Macromedia Flash Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Chasis Siswa Kelas Xi Tbsm Di Smk Negeri 3 Singaraja," *J. Pendidik. Tek. Mesin Undiksha*, vol. 7, no. 2, pp. 51–60, 2019, doi: 10.23887/jptm.v7i2.26494.
- [62] B. Fitrianto, "PENGGUNAAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS MACROMEDIA FLASH 8 DALAM MATA PELAJARAN TEKNOLOGI MEKANIK," *J. Pendidik. Vokasional Tek. Mesin*, vol. 4, no. 7, pp. 469–476, 2016.
- [63] H. Furqon, Ambiyar, Irzal, and D. Y. Sari, "Pengaruh Media Pembelajaran Macromedia Flash 8 Pada Hasil Belajar Dasar-Dasar Teknik Mesin," *J. Vokasi Mek.*, vol. 5, no. 3, pp. 258–265, 2023.
- [64] F. Firdaus, "Penerapan Macromedia Flash Professional 8 Sebagai Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Kompetensi Sistem Rem Pada Siswa Kelas XII Teknik Mekanik Otomotif SMK NU Hasyim Asyari Tarub Tegal," Universitas Negeri Semarang, 2011.
- [65] M. S. Yahya, K. Fian, R. Afandi, and M. Masruri, "The Effectiveness of IT-Based Audiovisual Media in Enhancing Islamic Religious Education Learning Outcomes : A Meta-Analysis," *Tadris J. Kegur. dan Ilmu Tarb.*, vol. 9, no. 2, pp. 499–514, 2024, doi: 10.24042/tadris.v9i2.23624.
- [66] N. F. Azkia, A. Muin, and A. Dimiyati, "Pengaruh media pembelajaran digital terhadap hasil belajar matematika: meta analisis," *JPMI (Jurnal Pembelajaran Mat. Inov.)*, vol. 6, no. 5, pp. 1873–1886, 2023, doi: 10.22460/jpmi.v6i5.18629.
- [67] M. R. Romadloni and H. W. Cahyaka, "Meta-Analisis Pengaruh Media Pembelajaran Terhadap Hasil Belajar Mekanika Teknik Siswa SMK," *J. Kaji. Pendidik. Tek. Bangunan*, vol. 7, no. 1, 2021.
- [68] I. Wigati, W. Lestari, M. I. Sholeh, Nurlaela, and Yuniar, "Meta-analisis Literasi Digital pada Pembelajaran," *Orbital J. Pendidik. Kim.*, vol. 7, no. 1, pp. 92–102, 2023, doi: <https://doi.org/10.19109/ojpk.v7i1.17532>.
- [69] M. F. B. Paloloang, D. Juandi, M. Tamur, B. Paloloang, and A. M. G. Adem, "Meta Analisis: Pengaruh Problem-Based Learning Terhadap Kemampuan Literasi Matematis Siswa Di Indonesia Tujuh Tahun Terakhir," *AKSIOMA J. Progr. Stud. Pendidik. Mat.*, vol. 9, no. 4, pp. 851–864, 2020, doi: 10.24127/ajpm.v9i4.3049.
- [70] D. Anjarwati, D. Juandi, E. Nurlaelah, and A. Hasanah, "Studi Meta-Analisis: Pengaruh Model Discovery Learning Berbantuan Geogebra Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa," *J. Cendekia J. Pendidik. Mat.*, vol. 6, no. 3, pp. 2417–2427, 2022, doi: 10.31004/cendekia.v6i3.1506.
- [71] N. Famela, F. Sulistyowati, and T. A. Arigiyati, "Meta Analisis : Pengaruh Cramming Terhadap

Kemampuan Matematis,” in *Edumatnesia: Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika*, Yogyakarta, 2024, pp. 572–580.