



PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA SMK OTOMOTIF: META ANALISIS

Amirrudin Fatah^{1*}, Ranu Iskandar², & Rizqi Fitri Naryanto³

^{1,2,&3}Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang, Jalan Kolonel H. R. Hadijanto, Semarang, Jawa Tengah 50229, Indonesia

*Email: amirrudinfatah19@students.unnes.ac.id

Submit: 26-05-2025; Revised: 02-06-2025; Accepted: 05-06-2025; Published: 01-07-2025

ABSTRAK: Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas berbagai model pembelajaran terhadap hasil belajar siswa SMK Otomotif melalui pendekatan meta-analisis kuantitatif. Data sekunder diperoleh dari *Google Scholar* dan Garuda menggunakan kata kunci, seperti “pengaruh model pembelajaran” dan “hasil belajar SMK”. Dari 75 studi awal, 19 artikel memenuhi kriteria inklusi dan dianalisis menggunakan perangkat lunak JASP. Uji heterogenitas menunjukkan data bersifat heterogen ($Q=662,658$; $p<0,001$), sehingga digunakan model *random effect*. Hasil menunjukkan bahwa model pembelajaran memiliki efek positif signifikan terhadap hasil belajar dengan ukuran efek gabungan sebesar 1,724 ($p=0,041$). Analisis berdasarkan wilayah tidak menunjukkan perbedaan signifikan, sedangkan berdasarkan jenis model, sebagian besar model seperti *Discovery Learning* dan Kooperatif menurunkan efektivitas secara signifikan dibandingkan kondisi dasar, kecuali *Project Based Learning* yang tidak menunjukkan pengaruh signifikan. Meskipun terdapat indikasi bias publikasi dalam *funnel plot*, hasil dari uji regresi dan korelasi tidak mendukung adanya asimetri yang konsisten. Temuan ini menunjukkan bahwa penggunaan model pembelajaran aktif berkontribusi positif terhadap peningkatan hasil belajar siswa SMK Otomotif.

Kata Kunci: Hasil Belajar, Meta Analisis, Model Pembelajaran, SMK.

ABSTRACT: This study aims to analyze the effectiveness of various learning models on the learning outcomes of Automotive Vocational High School students through a quantitative meta-analysis approach. Secondary data were obtained from *Google Scholar* and Garuda using keywords such as "influence of learning models" and "SMK learning outcomes." Of the 75 initial studies, 19 articles met the inclusion criteria and were analyzed using JASP software. Heterogeneity tests showed that the data were heterogeneous ($Q=662.658$; $p<0.001$), so the Random Effect model was used. The results showed that the learning model had a significant positive effect on learning outcomes, with a combined effect size of 1.724 ($p=0.041$). Analysis based on region showed no significant differences, while based on model type, most models such as *Discovery Learning* and Cooperative significantly decreased effectiveness compared to baseline conditions, except for *Project-Based Learning* which did not show a significant effect. Although there were indications of publication bias in the funnel plot, the results of the regression and correlation tests did not support consistent asymmetry. These findings indicate that the use of active learning models contributes positively to improving the learning outcomes of Automotive Vocational High School students.

Keywords: Learning Outcomes, Meta Analysis, Learning Models, Vocational High Schools.

How to Cite: Fatah, A., Iskandar, R., & Naryanto, R. F. (2025). Pengaruh Model Pembelajaran terhadap Hasil Belajar Siswa SMK Otomotif: Meta Analisis. *Panthera : Jurnal Ilmiah Pendidikan Sains dan Terapan*, 5(3), 339-352. <https://doi.org/10.36312/panthera.v5i3.431>



Panthera : Jurnal Ilmiah Pendidikan Sains dan Terapan is Licensed Under a CC BY-SA [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).



PENDAHULUAN

Pendidikan membuat kehidupan manusia lebih baik dan diperlukan selama masa mendatang (Fadillah *et al.*, 2021). Salah satu aspek terpenting dalam kehidupan manusia adalah pendidikan, yang membantu orang mengembangkan dan meningkatkan kualitas hidup mereka saat menghadapi tantangan hidup (Mukhlisoh *et al.*, 2023). Pembahasan mengenai tantangan-tantangan yang muncul di abad ke-21 kian meluas di kalangan pendidik. Banyak cendekiawan dan tokoh penting dalam dunia pendidikan yang turut serta memberikan pandangan dan solusi untuk mengahadapinya. Menurut Iskandar & Sudira (2019), pendidikan abad ke-21 harus fokus pada pengembangan kapasitas untuk inovasi. Hal ini merujuk pada fokus pendidikan dalam memberikan ilmu pengetahuan agar anak didik mampu berkreaktifitas dan berinovasi.

Peningkatan kreativitas dan inovasi siswa memerlukan peran aktif dan strategis dari pendidik guna mengoptimalkan hasil belajar serta mendorong terciptanya inovasi yang lebih baik (Dahliati *et al.*, 2023; Iskandar & Nashiroh, 2025; Nashiroh & Iskandar, 2024; Wakijah *et al.*, 2023). Hal ini berkaitan dengan cara pendidik menyampaikan materi agar dimengerti oleh siswa, namun faktanya siswa cenderung kurang mengerti dan menangkap materi bahkan cara penyampaian atau model pembelajaran kadang terkesan membosankan oleh siswa (Maulid, 2021). Seiring perkembangan zaman, berbagai pendekatan pembelajaran modern telah dirancang untuk mengasah kemampuan berpikir kritis dan kreativitas peserta didik. Namun, dominasi metode pembelajaran tradisional yang masih diterapkan oleh sejumlah pendidik kerap menjadi kendala dalam mengembangkan potensi inovatif siswa secara maksimal (Hakim *et al.*, 2022; Marsyaelina *et al.*, 2022). Pendekatan pembelajaran yang berpusat pada guru tidak mendukung upaya siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir kreatifnya. Berdasarkan pernyataan tersebut, diperlukan model pembelajaran yang dapat diterima, dilaksanakan, dan modern berkaitan dengan peningkatan hasil belajar siswa.

Guru menggunakan berbagai cara dalam pembelajarannya agar siswa terbilang mahir dalam suatu keterampilan. Salah satu caranya adalah dengan menerapkan model pembelajaran yang sesuai. Model pembelajaran merupakan sebuah struktur metode pengajaran yang sistematis yang di dalamnya terdapat tujuan yang ingin dicapai, langkah-langkah kegiatan belajar, pertimbangan lingkungan belajar termasuk masyarakat, dan cara guru mengatur kelas. Penerapan model pembelajaran yang inovatif, menyenangkan, kreatif, serta mendorong keaktifan siswa menjadi krusial dalam upaya meningkatkan mutu pendidikan di Indonesia. Guru diharapkan dapat menggunakan berbagai model pembelajaran untuk menciptakan atmosfer belajar yang positif dan mendukung (Maulid, 2021).

Model pembelajaran menjadi bagian tak terpisahkan dan sangat penting dalam dinamika pembelajaran di kelas. Model pembelajaran krusial di kelas, karena memudahkan pencapaian target belajar, menyediakan informasi berharga bagi siswa, memotivasi dan menghindari kebosanan melalui variasi, serta mengakomodasi perbedaan individual siswa dalam belajar. Hasil belajar berkaitan dengan model pembelajaran yang digunakan, apabila model pembelajaran sukses dilaksanakan, maka hasil belajar siswa akan meningkat. Hal ini dapat dibuktikan bahwa minat siswa dalam belajar salah satunya disebabkan oleh model



pembelajaran yang tidak membosankan. Mahdalena (2022) mengemukakan bahwa apabila seorang siswa mulai menyukai suatu mata pelajaran, hal tersebut akan menumbuhkan rasa ingin tahu yang lebih dalam terhadap bidang ilmu tersebut.

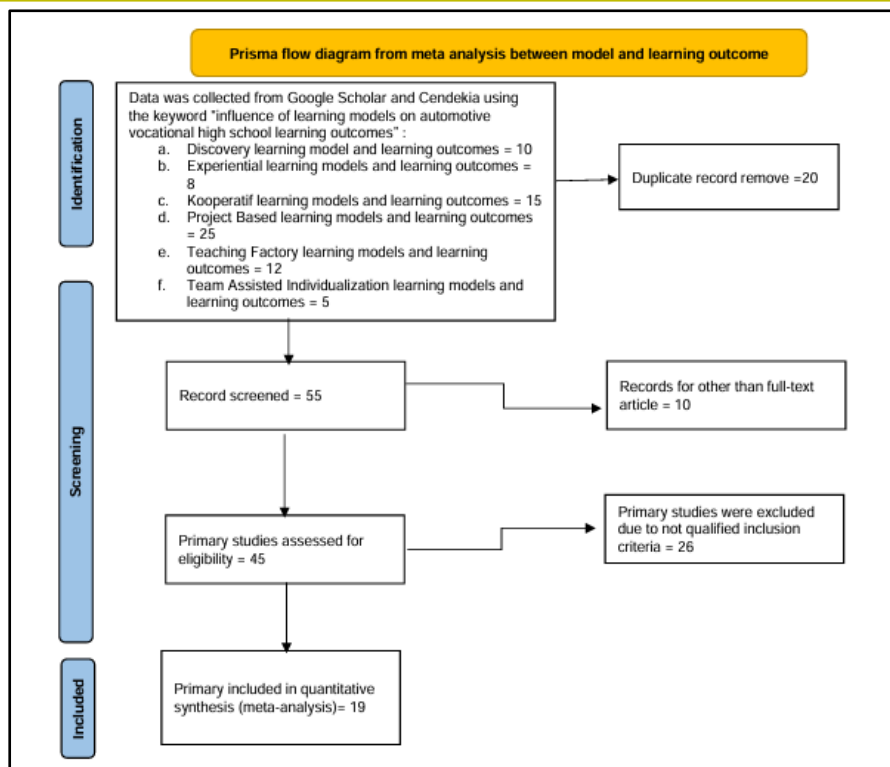
Model pembelajaran yang digunakan di SMK Otomotif digunakan agar nantinya dapat berguna terhadap kesiapan kerja. Memberikan dampak positif dalam diri siswa pembentukan karakter, peningkatan kompetensi, dan penyesuaian perilaku siswa agar sesuai dengan lingkungan kerja yang sebenarnya, sehingga mereka lebih dini mengenal seluk-beluk dan kegiatan di dunia kerja. Sehingga antara teori dan praktik seimbang terhadap hasil pembelajaran (Pratama & Sudarsono, 2024). Informasi mengenai pengaruh model pembelajaran terhadap hasil belajar siswa tersebar luas di berbagai jurnal dan publikasi, yang menyulitkan pendidik serta peneliti untuk memperoleh gambaran utuh tentang efektivitas setiap model. Dengan demikian, meta-analisis ini hadir untuk mengompilasi dan menganalisis data dari berbagai penelitian yang meneliti dampak model pembelajaran terhadap hasil belajar siswa otomotif SMK.

Studi meta analisis adalah jenis penelitian yang merangkum data faktual tanpa melakukan manipulasi eksperimental. Tujuan utama meta analisis adalah untuk menggabungkan hasil dari berbagai penelitian sebelumnya yang memiliki kesamaan dalam topik atau metodologi, guna memperoleh simpulan yang lebih kuat, menyeluruh, dan *generalizable*. Mansyur & Iskandar (2017) berpendapat bahwa meta analisis dilakukan untuk mencapai kesimpulan yang lebih kuat dan teruji secara empiris dan statistik dengan mengkombinasikan hasil dari berbagai penelitian yang memberikan tingkat validitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan hanya mengamati hasil suatu penelitian.

Proses menentukan *effect size* dari tiap penelitian memungkinkan kita untuk mengidentifikasi dan mengukur secara kumulatif seberapa besar dampak yang dihasilkan oleh suatu perlakuan. Dengan menghitung *effect size*, peneliti tidak hanya mengetahui apakah suatu hasil signifikan secara statistik, tetapi juga seberapa penting atau relevan hasil tersebut dalam konteks praktis. Dalam penelitian ini, penelitian-penelitian dengan topik serupa dijadikan sampel untuk mendapatkan data yang dianalisis guna mengetahui signifikansi pengaruhnya dalam menentukan model pembelajaran SMK Otomotif terhadap hasil belajar (Kurniawati *et al.*, 2023).

METODE

Penelitian ini merupakan meta analisis terhadap hasil penelitian pengaruh model pembelajaran terhadap hasil pembelajaran otomotif. Meta analisis adalah penelitian yang menggunakan data sekunder, yaitu informasi yang dikumpulkan dari penelitian-penelitian yang sudah ada (Fuatzin *et al.*, 2025; Yulianto *et al.*, 2025). Tujuan utama dari meta analisis adalah untuk menggabungkan hasil dari beberapa studi yang memiliki topik atau variabel yang serupa guna mendapatkan kesimpulan yang lebih kuat, generalisasi yang lebih luas, dan estimasi efek yang lebih akurat. Hasil penelitian dari beberapa peneliti didapatkan melalui penelusuran *google* cendekia atau *google scholar*. Peneliti mengakses berbagai jurnal ilmiah, artikel konferensi, tesis, dan sumber akademik lainnya. Penelusuran menggunakan kata kunci “pengaruh model pembelajaran”, “berbagai model pembelajaran”, dan “hasil belajar SMK otomotif”. Diagram prisma *flow* ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Prisma Flow.

Diagram konteks diperlukan untuk mengetahui gambaran dari pengumpulan data yang diperoleh. Dimulai dari pencarian data pada *google scholar* dan *semantic scholar*. Dimana data yang telah dikumpulkan kemudian dipilih sesuai dengan kriteria yang dibutuhkan. Pada proses pencarian data di *google scholar* dan *semantic scholar*, terdapat beberapa data duplikat, sehingga dari 75 data yang dikumpulkan, hanya 55 data yang diambil datanya. 20 data yang terdapat duplikat tidak dimasukkan dalam penelitian. Selanjutnya dari 55 data yang sudah diidentifikasi di-filter lagi terkait data yang tidak lengkap ada 10 data, total data yang di-filter menjadi 45 data. Terdapat data yang tidak memenuhi syarat pada proses mengidentifikasi data sebanyak 26 data. Pada diagram prisma *flow* telah dikumpulkan 19 data yang dipilih sesuai dengan kriteria dari data awal sebanyak 75.

Meta analisis bisa digunakan untuk memperkirakan seberapa besar perbedaan hasil penelitian yang ada. Metode penelitian yang digunakan menggunakan metode penelitian kuantitatif dengan subjek dari penelitiannya adalah jurnal yang diperoleh dari jurnal nasional. Untuk mengetahui apakah beberapa jurnal yang telah dikumpulkan terkait metode pembelajaran berpengaruh pada hasil belajar, maka data yang sudah dikumpulkan akan dianalisis secara statistik menggunakan *software* JASP. JASP merupakan perangkat lunak yang dirancang untuk menganalisis statistik yang akan digunakan dalam mengolah data yang telah dikumpulkan untuk dianalisis (Iskandar *et al.*, 2024).

Diperlukan tahapan untuk mencapai tujuan penelitian dan menjawab rumusan masalah. Tahap penelitian terdiri dari tahap persiapan, pelaksanaan, dan



analisis data. Tahap persiapan merupakan tahapan untuk mengumpulkan data penelitian yang bersumber dari beberapa jurnal pendidikan. *Keywords* data penelitian berdasarkan penggunaan variabel bebas dan variabel terikat dalam penelitian. Variabel bebas adalah pengaruh metode pembelajaran untuk pembelajaran otomotif, sedangkan variabel terikat adalah hasil belajar peserta didik. Tahap selanjutnya yaitu tahap pelaksanaan, dimana pada tahap ini data yang dikumpulkan dari beberapa sumber literatur diolah menggunakan rumus yang dibuat oleh Cohens. Proses pelaksanaan analisis dilakukan dengan terlebih dahulu mengklasifikasikan data berdasarkan kategori yang telah ditentukan. Berikut rumus-rumus yang digunakan untuk mengolah data yang telah dikumpulkan.

Rumus yang digunakan untuk mencari *standardized mean difference* (*d*):

$$d = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S_{within}}$$

Keterangan:

$\bar{X}_1, \bar{X}_2$ = Mean;

S_{within} = Jumlah kuadrat standar deviasi; dan

d = Selisih rata-rata.

Rumus untuk mencari standar deviasi gabungan:

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

Keterangan:

n_1, n_2 = Jumlah sampel;

s_1, s_2 = Standar deviasi; dan

S_{within} = Jumlah kuadrat standar deviasi.

Rumus yang digunakan untuk mencari standar *error* dari *d* (SEd):

$$SE_d = \sqrt{V_d}$$

Keterangan:

SEd = Standar *error* dari *d*; dan

Vd = Varians dari *d*.

Rumus yang digunakan untuk mencari varians dari *d*:

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

Keterangan:

Vd = Varians dari *d*;

n_1, n_2 = Jumlah sampel; dan

d^2 = Selisih rata-rata kuadrat.

Rumus untuk mencari faktor koreksi (*J*) untuk meminimalkan bias publikasi dengan mengubah *d* menjadi *Hedges'g*:

$$J = 1 - \frac{3}{4df - 1}$$



Rumus untuk mencari (g):

$$g = J \cdot d$$

Keterangan:

g = *Effect size*;

J = Faktor koreksi; dan

d = Selisih rata-rata.

Rumus untuk mencari derajat kebebasan:

$$df = n_1 + n_2 - 2$$

Keterangan:

df = Derajat kebebasan; dan

n_1, n_2 = Jumlah sampel.

Rumus untuk mencari varians dari (g):

$$V_g = J \cdot V_d$$

Keterangan:

V_g = Varians dari g ;

J = Faktor koreksi; dan

V_d = Varians dari d .

Rumus untuk mencari standar *error* dari g (SE_g):

$$SE_g = \sqrt{V_g}$$

Keterangan:

SE_g = Standar *error* dari g ;

V_g = Varians dari g .

Data yang telah melalui proses pengolahan, selanjutnya dianalisis menggunakan *software* JASP. Data yang dimasukkan adalah g sebagai *effect size* dan SE_g sebagai standar *error* untuk menghasilkan *forest plot* yang di dalamnya terdapat interval nilai untuk setiap penelitian dan simpulan. Perhitungan heterogenitas dan bias publikasi juga diidentifikasi hasil analisisnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang telah dikumpulkan harus memenuhi kriteria, yaitu nilai rata-rata (*mean*), simpangan baku, jumlah sampel, *effect size*, dan standar *error*. Kemudian di-input ke *software* JASP untuk dianalisis.

Tabel 1. Data.

No.	Nama Studi	Wilayah	Metode	Standard Error	Effect Size
1	Masse et al. (2021) Pre-Test	Sulawesi	Experiential Learning	0.24601	0.182687
2	Masse et al. (2021) Post-Test	Sulawesi	Experiential Learning	0.273672	3.010425



No.	Nama Studi	Wilayah	Metode	Standard Error	Effect Size
3	Devita <i>et al.</i> (2021) <i>Pre-Test</i>	Kalimantan	<i>Experiential Learning</i>	0.322213	2.122068
4	Pauran <i>et al.</i> (2021) <i>Pre-Test</i>	Sulawesi	<i>Discovery</i>	1.78152	0.223017
5	Pauran <i>et al.</i> (2021) <i>Post-Test</i>	Sulawesi	<i>Discovery</i>	0.508434	-7.04403
6	Setiyowati & Panggayuh (2019)	Jawa	<i>Discovery</i>	0.246433	1.139698
7	Mubarok & Sulisty (2019)	Jawa	<i>Discovery</i>	0.243086	0.767290
8	Pahrul Rozi (2015)	Sumatera	Demonstrasi	0.372748	-3.8369
9	I Gede Yoga P (2017)	Sumatera	Kooperatif	0.290215	1.477221
10	Pipin S at.all (2019)	Sumatera	Kooperatif	0.339085	0.258402
11	Pramesti <i>et al.</i> (2017)	Jawa	Kooperatif	0.241522	0.900699
12	Purnawan & Soenarto (2015) <i>Pre-Test</i>	Jawa	Kooperatif	0.234363	0.552695
13	Purnawan & Soenarto (2015) <i>Post-Test</i>	Sumatera	<i>Problem-Based Learning</i>	0.259272	0.649861
14	Utama & Sukaswanto (2020) <i>Pre-Test</i>	Jawa	<i>Problem-Based Learning</i>	0.248718	0.122992
15	Utama & Sukaswanto (2020) <i>Post-Test</i>	Jawa	<i>Problem-Based Learning</i>	0.305402	0.587512
16	Laksanawati <i>et al.</i> (2020)	Jawa	<i>Cooperative Learning</i>	0.353058	1.748426
17	Jirana (2023)	Jawa	<i>Cooperative Learning</i>	0.535903	6.411864
18	Wengki <i>et al.</i> (2018)	Sumatera	<i>Team Assisted Individualization</i>	0.280332	1.084004
19	Atmaja (2016)	Jawa	Inkuiri	0.681686	9.830135

Data yang telah dianalisis menggunakan *software* JASP menampilkan nilai-nilai sebagaimana dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Uji Heterogenitas.

<i>Residual Heterogeneity Test</i>		
Q _e	df	p
662.658	19	< 0.001

Hasil analisis menunjukkan bahwa 19 *effect size* studi-studi yang dianalisis adalah heterogen ($Q = 662,658$; $p < 0,001$). Dengan demikian, model *random effect* lebih cocok digunakan untuk mengestimasi rerata *effect size* dari 19 studi yang dianalisis. Hasil analisis tersebut juga mengidentifikasi bahwa terdapat potensi untuk menyelidiki variabel model pembelajaran dan hasil belajar siswa. Berikut analisis menggunakan *summary effect* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Summary Effect.

<i>Effect Size Test</i>			
Estimate	Standard Error	z	P
1.724	0.843	2.044	0.041

Karena nilai $p = 0,041$ kurang dari ambang batas signifikansi umum (0,05), ini menunjukkan bahwa ukuran efek gabungan secara statistik signifikan berbeda dari nol. Dengan kata lain, ada bukti yang signifikan bahwa intervensi atau



fenomena yang diteliti memiliki efek. Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan bahwa terdapat efek positif yang signifikan dengan ukuran efek gabungan sebesar 1,724. Selanjutnya, untuk mengetahui model *random effect* pada wilayah yang ada di Indonesia terkait penyebaran dari data yang telah terkumpul dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Analisis pada Wilayah di Indonesia.

Effect Size Meta-Regression Coefficients						
	Estimate	Standard Error	z	P	95% CI	
					Lower	Upper
<i>Intercept</i>	1.477	3.756	0.393	0.694	-5.885	8.839
Jawa	1.875	3.962	0.473	0.636	-5.890	9.639
Kalimantan	-0.338	5.312	-0.064	0.949	-10.749	10.073
Sulawesi	-1.745	4.057	-0.430	0.667	-9.697	6.207
Sumatera	-0.577	4.600	-0.125	0.900	-9.594	8.440

Note: Fixed effect tested using z-distribution.

Berdasarkan hasil pada Tabel 4, tidak ada wilayah yang menunjukkan perbedaan ukuran efek yang signifikan secara statistik dibandingkan dengan kategori referensi (*intercept*). Nilai p untuk semua koefisien wilayah sangat tinggi (jauh di atas 0,05) dan semua interval kepercayaan 95% mencakup nol. Ini menunjukkan bahwa wilayah sebagai moderator tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap ukuran efek. Dengan kata lain, ukuran efek dari fenomena yang diteliti cenderung serupa di semua wilayah yang dianalisis dalam meta analisis ini. Selanjutnya ada beberapa model yang telah didapatkan yang tertera pada Tabel 5.

Tabel 5. Analisis Model Pembelajaran.

Effect Size Meta-Regression Coefficients						
	Estimate	Standard Error	z	p	95% CI	
					Lower	Upper
<i>Intercept</i>	9.320	1.999	4.663	< .001	5.403	13.237
<i>Discovery</i>	-9.808	2.288	-4.286	< .001	-14.293	-5.323
<i>Experiential Learning</i>	-7.855	2.544	-3.087	0.002	-12.842	-2.868
<i>Cooperative</i>	-8.385	2.420	-3.466	< .001	-13.128	-3.643
<i>Project Based Learning</i>	-5.134	2.791	-1.840	0.066	-10.603	0.336
<i>Teaching Factory</i>	-8.800	3.381	-2.603	0.009	-15.426	-2.174
<i>Team Assisted Individualization</i>	-8.729	3.381	-2.581	0.010	-15.356	-2.102

Note: Fixed effect tested using z-distribution.

Analisis ini mengindikasikan bahwa mayoritas model pembelajaran yang diteliti meliputi *discovery*, pembelajaran eksperiensial, kooperatif, *teaching factory*, dan individualisasi berbasis tim. Secara substansial mengurangi besar efek bila dibandingkan dengan kondisi dasar (*intercept*). Satu-satunya pengecualian adalah "*project based learning*" yang tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan secara statistik pada ambang $p < 0,05$.

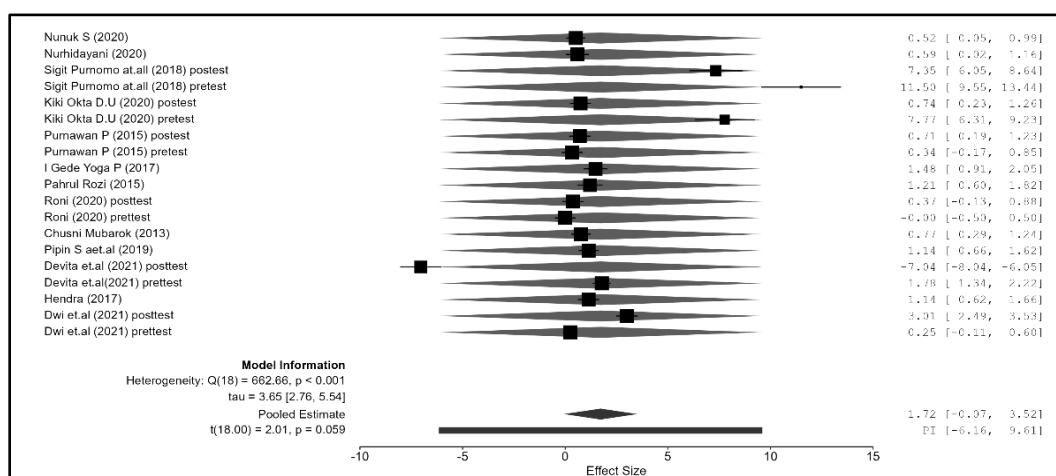
Perlu diperhatikan bahwa terdapat anomali atau potensi kesalahan *input* data pada batas bawah interval kepercayaan 95% (CI) untuk model pembelajaran eksperiensial dan *project based learning*, dimana nilai batas bawah tercatat lebih tinggi dari batas atas. Apabila kondisi data tersebut memang demikian adanya, validitas interpretasi CI akan terganggu. Meskipun demikian, berdasarkan nilai p

yang tercantum, simpulan mengenai signifikansi statistik relatifnya tetap dapat dipertahankan. Untuk mengetahui nilai residual heterogenitas apakah tinggi atau rendah, bisa dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Residual Heterogenitas.

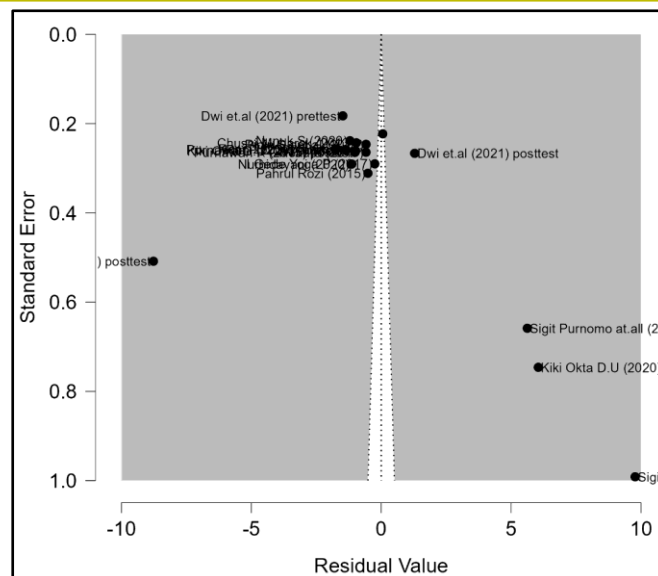
	Estimate	95% CI		95% PI	
		Lower	Upper	Lower	Upper
Effect Size	1.724	-0.074	3.521	-6.158	9.605
τ	3.653	2.759	5.544		
τ^2	13.342	7.610	30.737		
I^2	99.417	98.982	99.746		
H^2	171.416	98.208	393.616		

Hasil analisis heterogenitas residu dapat disimpulkan bahwa terdapat heterogenitas yang tinggi, karena nilai $\tau^2 = 3,653$ sebagai ukuran kuantitatif dari heterogenitas dan nilai $I^2 = 99,417$ yang menunjukkan semua variabilitas dalam hasil penelitian disebabkan oleh heterogenitas. Hasil analisis menunjukkan bukti heterogenitas substansial di antara penelitian yang termasuk dalam meta-analisis. Baik I^2 maupun H^2 sangat tinggi, dan estimasi τ^2 dan τ menunjukkan sejumlah besar variabilitas dalam efek sebenarnya. Untuk melihat studi dan hasil nilai model *random effect* yang telah dianalisis, bisa dilihat melalui Gambar 2.



Gambar 2. Forest Plot.

Data pada Gambar 2 menunjukkan bahwa *summary effect* sebesar 1,72. Hal ini menandakan bahwa *confidence interval* menunjukkan nilai *lower* 0,07 dan *upper* 3,52. Dari *forest plot* yang diamati, bahwa *effect size* studi-studi yang dianalisis bervariasi besarnya antara 9,55 sampai 13,44. Nilai *summary effect* sebesar 1,72 dengan *Confidence Interval* (CI) 95% antara 0,07 hingga 3,52 menunjukkan bahwa secara statistik, hasil tersebut tidak signifikan secara meyakinkan, karena batas bawah dari CI (0,07) masih mendekati nol, bahkan mendekati tidak adanya efek. Meskipun estimasi efek rata-rata menunjukkan adanya pengaruh, tingkat ketidakpastian masih cukup tinggi. Untuk mengetahui apakah pada *funnel plot* sebaran titik hitamnya simetris atau asimetris, dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Funnel Plot.

Dari data yang diperoleh pada Gambar 3, *funnel plot* menunjukkan titik-titik studi yang dianalisis. Sulit untuk menentukan apakah sebaran titik pada *funnel plot* ini simetris atau asimetris, sehingga diperlukan data tambahan untuk menyimpulkan hasilnya. Berikut adalah analisis dari data pendukung tersebut yang ditampilkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Meta-Regression Test.

Meta-Regression Test for Funnel Plot Asymmetry					
Estimates	Asymmetry Test		Estimate	Limit Estimate	
	Z	p		Lower 95% CI	Upper 95% CI
19	4.390	< .001	-0.209	-1.651	1.233

Berdasarkan *meta-regression test for funnel plot asymmetry* yang ditampilkan, hasil uji asimetri menunjukkan nilai $z = 4,390$ dengan nilai $p < ,001$. Nilai p yang sangat kecil ini mengindikasikan adanya asimetri yang signifikan pada *funnel plot*. Selanjutnya pada *limit estimate* nilai estimasi adalah -0,209 dengan batas *Confidence Interval* (CI) 95% dari -1,651 hingga 1,233. Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan bahwa terdapat bukti kuat adanya asimetri dalam *funnel plot*. Asimetri ini dapat mengindikasikan adanya bias publikasi atau masalah lain dalam penelitian yang dianalisis.

Tabel 8. Weighted Regression Test.

Weighted Regression Test for Funnel Plot Asymmetry						
Estimates	Asymmetry Test			Estimate	Limit Estimate	
	T	df	p		Lower 95% CI	Upper 95% CI
19	0.944	17	0.358	0.421	-0.567	1.408

Pada bagian *asymmetry test*, nilai t adalah 0,944 dengan derajat kebebasan (df) 17. Nilai p yang diperoleh adalah 0,358. Karena nilai $p = 0,358$ lebih besar dari ambang signifikansi umum (misalnya 0,05), ini menunjukkan bahwa tidak ada



bukti signifikan adanya asimetri pada *funnel plot* berdasarkan uji regresi tertimbang ini. Kemudian pada bagian *limit estimate*, nilai estimasi adalah 0,421 dengan batas *Confidence Interval* (CI) 95% dari -0,567 hingga 1,408. Karena interval kepercayaan ini mencakup nol, ini juga konsisten dengan kesimpulan bahwa tidak ada asimetri yang signifikan.

Secara keseluruhan, hasil dari *weighted regression test for funnel plot asymmetry* ini mengindikasikan bahwa tidak ada bukti statistik yang kuat untuk menyatakan adanya asimetri pada *funnel plot*. Ini berbeda dengan hasil *meta-regression test* sebelumnya yang menunjukkan adanya asimetri. Perbedaan ini mungkin disebabkan oleh metode pengujian yang berbeda atau sensitivitas terhadap karakteristik data.

Tabel 9. Rank Correlation Test.

Rank Correlation Test for Funnel Plot Asymmetry		
Estimates	τ	p
19	0.251	0.143

Hasil uji ini menunjukkan nilai τ sebesar 0,251 dengan nilai p sebesar 0,143. Karena nilai $p = 0,143$ lebih besar dari ambang batas signifikansi umum (misalnya 0,05) ini mengindikasikan bahwa tidak ada korelasi peringkat yang signifikan. Oleh karena itu, tidak ada bukti signifikan adanya asimetri pada *funnel plot* berdasarkan uji korelasi peringkat ini. Singkatnya, uji korelasi peringkat ini mendukung kesimpulan bahwa *funnel plot* cenderung simetris, atau setidaknya tidak ada bukti kuat untuk menyatakan asimetri berdasarkan metode ini.

Terdapat inkonsistensi antara hasil uji asimetri. Uji meta-regresi menunjukkan adanya asimetri yang signifikan, sementara dua uji lainnya (regresi tertimbang dan korelasi peringkat) tidak menemukan bukti asimetri yang signifikan. Secara umum, meskipun ada indikasi asimetri dari meta-regresi, bukti dari dua uji lainnya menunjukkan bahwa tidak ada asimetri yang konsisten dan signifikan di seluruh metode pengujian.

SIMPULAN

Penelitian ini berfokus pada Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Otomotif. Melalui pendekatan meta analisis, data dari sejumlah studi dianalisis untuk mengevaluasi dampak model pembelajaran terhadap pencapaian siswa dalam pendidikan kejuruan. Hasil meta analisis menunjukkan bahwa model pembelajaran secara keseluruhan memberikan pengaruh yang signifikan dan positif terhadap hasil belajar siswa (estimasi = 1,724; $p = 0,041$). Model seperti *discovery learning*, *experiential learning*, kooperatif, *teaching factory*, dan *team assisted individualization* terbukti memberikan efek positif substansial yang menegaskan efektivitasnya dalam konteks pembelajaran vokasional. Namun, ditemukan bahwa *project-based learning* tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan, dan terdapat anomali pada interval kepercayaan untuk model *experiential learning* dan *project-based learning* yang mengindikasikan perlunya kajian lebih lanjut terhadap implementasi dan karakteristik model tersebut. Meskipun terdapat heterogenitas dan beberapa ketidaksesuaian dalam uji asimetri *funnel plot*, tidak ditemukan bukti bias publikasi yang signifikan secara konsisten.



Berdasarkan temuan ini, direkomendasikan agar pendidik di SMK Otomotif mengadopsi model pembelajaran inovatif yang terbukti efektif dalam meningkatkan keterlibatan dan hasil belajar siswa. Selain itu, sekolah perlu memastikan tersedianya fasilitas dan sumber daya pendukung untuk mengoptimalkan pelaksanaan model-model tersebut. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi signifikan bagi pengembangan strategi pembelajaran yang lebih relevan dan berdampak dalam pendidikan vokasi, khususnya pada bidang otomotif.

SARAN

Saran yang diberikan untuk peneliti selanjutnya, yaitu untuk melakukan penelitian longitudinal untuk mengamati dampak model pembelajaran terhadap hasil belajar dalam jangka panjang, termasuk keterampilan kerja, kesiapan industri, dan ketahanan karier lulusan SMK.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada para peneliti dan akademisi yang hasil penelitiannya telah diakses melalui *google scholar* (*google cendekia*) dan menjadi referensi utama dalam penyusunan kajian ini. Tanpa kontribusi penelitian-penelitian terdahulu, artikel ini tidak akan memiliki dasar teori dan pembahasan yang memadai. Penulis juga berterima kasih kepada seluruh pihak yang telah memberikan dukungan, baik secara langsung maupun tidak langsung dalam proses penyusunan artikel ini.

DAFTAR RUJUKAN

- Barus, D. R. (2019). Model-model Pembelajaran yang Disarankan untuk Tingkat SMK dalam Menghadapi Abad 21. In *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pendidikan: Peran Teknologi Pendidikan dalam Mengembangkan dan Meningkatkan Keprofesionalan Pendidik di Era Revolusi Industri 4.0* (pp. 1-13). Medan, Indonesia: Universitas Negeri Medan.
- Dahliati, D., Royani, I., & Safnowandi, S. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Rotating Trio Exchange* terhadap Hasil Belajar Kognitif Siswa Kelas VII. *Educatoria : Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 3(1), 6-19. <https://doi.org/10.36312/ejiip.v3i1.146>
- Fadillah, R., Ambiyar, A., Giatman, M., Fadhilah, F., Muskhir, M., & Effendi, H. (2021). *Meta Analysis: Efektivitas Penggunaan Metode Project Based Learning dalam Pendidikan Vokasi. Jurnal Pedagogi dan Pembelajaran*, 4(1), 138-146. <https://doi.org/10.23887/jp2.v4i1.32408>
- Fuatzin, I., Iskandar, R., & Naryanto, R. F. (2025). Pengaruh Metode Pembelajaran terhadap Hasil Belajar Siswa SMK Otomotif di Indonesia: Studi Meta Analisis. *Jurnal Pendidikan dan Teknologi Indonesia*, 5(1), 53-64. <https://doi.org/10.52436/1.jpti.560>
- Hakim, A. R., Rizky, E., Aji, P. W., Rega, K., Febri, A., & Syamsudin, A. (2022). Penerapan Model *Project Based Learning* (PjBL) dalam Mata Pelajaran Praktik “*Engine Kendaraan Ringan*” pada Siswa Teknik Kendaraan Ringan



- Otomotif SMKN 2 Depok Sleman. In *Prosiding Seminar Nasional Hasil Pelaksanaan Pengenalan Lapangan Persekolahan* (pp. 855-860). Yogyakarta, Indonesia: Universitas Ahmad Dahlan.
- Iskandar, R., Arlinwibowo, J., Setiadi, R., Mujaki, A., Naryanto, R. F., Setiyawan, A., & Musyono, A. D. N. I. (2024). Impact of Biodiesel Blends on Specific Fuel Consumption: A Meta-Analysis. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1381(1), 1-7. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1381/1/012033>
- Iskandar, R., & Nashiroh, P. K. (2025). Analysis of the Readiness of Students in Automotive Engineering Education at Universitas Negeri Semarang to Engage in Learning with Generative AI. *Multidisciplinary Science Journal*, 7(11), 1-5. <https://10.31893/multiscience.2025528>
- Iskandar, R., & Sudira, P. (2019). Model-model Pembelajaran Vokasional 4Cs pada Sekolah Menengah Kejuruan. *Lembaran Ilmu Kependidikan*, 48(2), 40-47. <https://doi.org/10.15294/lik.v48i2.18570>
- Jirana, J. (2023). Pengaruh Metode Pembelajaran *Team Quiz* terhadap Prestasi Belajar pada Mata Pelajaran Biologi dengan Submateri Virus Kelas X SMA Negeri Matakali. *Skripsi*. Universitas Sulawesi Barat.
- Kurniawati, K., Sitompul, S. S., Hamdani, H., Silitonga, H. T. M., & Habellia, R. C. (2023). Meta Analisis Pengaruh Model *Direct Instruction* terhadap Hasil Belajar Fisika. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 8(1), 886-891. <https://doi.org/10.29303/jipp.v8i1b.1223>
- Mahdalena, M. (2022). Pengaruh Minat Belajar, Dukungan Orang Tua, dan Lingkungan Belajar terhadap Perilaku Belajar Siswa dan Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran IPA (Studi Faktor yang Mempengaruhi Perilaku Belajar dan Hasil Belajar Siswa Kelas 4, 5, dan 6 pada SDN Binuang 4 dan SDN Binuang 8 di Kecamatan Binuang Kabupaten Tapin dalam Pelajaran IPA). *Kindai*, 18(2), 332-351. <https://doi.org/10.35972/kindai.v18i2.803>
- Mansyur, M., & Iskandar, A. (2017). Meta Analisis Karya Ilmiah Mahasiswa Penelitian dan Evaluasi Pendidikan. *Indonesian Journal of Fundamental Sciences*, 3(1), 72-79. <https://doi.org/10.26858/ijfs.v3i1.4384>
- Marsyaelina, A., Sudiyatno, S., & Iskandar, R. (2022). Appropriate Learning Media for Mild Mentally Impaired Students at Inclusive Vocational Schools: A Literature Review. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 12(1), 93-99. <https://doi.org/10.21831/jpv.v12i1.47717>
- Masse, D. F., Sumual, H. M., & Mapaliaey, D. O. (2021). Pengaruh Model Pembelajaran *Experiential Learning* terhadap Hasil Belajar Teknologi Dasar Otomotif. *Jurnal Gearbox Pendidikan Teknik Mesin*, 2(2), 39-45. <http://doi.org/10.53682/gj.v2i2.987>
- Maulid, R. R. (2021). Pengaruh Model Pembelajaran *Discovery Learning* terhadap Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Teknik Pengelasan Kelas XI SMK Negeri 1 Trowulan. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, 11(01), 27-37.
- Mubarok, C., & Sulisty, E. (2019). Penerapan Model Pembelajaran *Discovery Learning* terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas X TAV pada Standar Kompetensi Melakukan Instalasi *Sound System* di SMK Negeri 2 Surabaya. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 3(2), 1996-1997.



<https://doi.org/10.26740/jpte.v3n2.p%25p>

- Mukhlisoh, F., Holisin, I., & Kristanti, F. (2023). Meta Analisis: Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Berbantuan Media terhadap Kemampuan Berpikir Kritis. *Journal of Education and Teaching (JET)*, 4(2), 201-218. <https://doi.org/10.51454/jet.v4i2.208>
- Nashiroh, P. K., & Iskandar, R. (2024). Bibliometric Analysis: Learning Using Generative AI. *Journal of Research in Instructional*, 4(1), 194-204. <https://doi.org/10.30862/jri.v4i1.392>
- Pauran, D. C., Waworuntu, J., & Takaredase, A. (2021). Pengaruh Model Pembelajaran *Discovery* terhadap Hasil Belajar di SMK. *Edutik : Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 1(2), 139-150. <https://doi.org/10.53682/edutik.v1i2.1173>
- Pratama, W., & Sudarsono, B. (2024). Model Pembelajaran Berbasis Kerja: Meningkatkan Kompetensi dan Kesiapan Kerja Siswa SMK. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, 11(1), 52-61.
- Purnawan, P., & Soenarto, S. (2015). Pengaruh Metode Kooperatif TGT dan NHT terhadap Prestasi dan Kepuasan Pembelajaran Kelistrikan Otomotif di SMK. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 5(1), 27-41. <https://doi.org/10.21831/jpv.v5i1.6062>
- Setiyowati, P., & Panggayuh, V. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran *Discovery Learning* Menggunakan Video *Scribe Sparkol* terhadap Hasil Belajar SMK Perwari Tulungagung Kelas X Tahun Ajaran 2017/2018. *JOEICT : Jurnal of Education and Information Communication Technology*, 3(1), 12-21. <https://doi.org/10.29100/joeict.v3i1.694>
- Utama, K. O. D., & Sukaswanto, S. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran *Project Based Learning* terhadap Hasil Belajar dan Keaktifan Belajar Siswa di SMK Negeri 1 Ngawen. *Jurnal Pendidikan Vokasi Otomotif*, 2(2), 79-91. <https://doi.org/10.21831/jpvo.v2i2.33560>
- Wakijah, S., Sukardi, T., Sudira, P., Pramu, P., Iskandar, R., & Haq, R. (2023). Students' Readiness in Following Online Learning During the Covid-19 Pandemic. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 13(1), 19-26. <https://doi.org/10.21831/jpv.v13i1.52030>
- Wengki, W., Andrizal, A., & Putra, D. D. (2018). Pengaruh Penggunaan Metode Diskusi Kelompok terhadap Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Pekerjaan Dasar Teknik Otomotif Kelas X Program Studi Teknik Otomotif Sepeda Motor SMK Negeri 1 Tarusan. *Automotive Engineering Education Journals*, 7(1), 1-11.
- Yulianto, M. D., Iskandar, R., & Naryanto, R. F. (2025). Evaluasi Pengaruh Media Pembelajaran terhadap Hasil Belajar Otomotif melalui Pendekatan Meta-Analisis. *Jurnal Pendidikan dan Teknologi Indonesia*, 5(1), 97-111. <https://doi.org/10.52436/1.jpti.588>