

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Teknologi yang terus berkembang menjadi penyebab perubahan pola hidup masyarakat. Perkembangan teknologi ini mempengaruhi berbagai aspek kehidupan (Han *et al.*, 2024). Salah satu sektor yang terdampak adalah sektor pendidikan, sehingga menuntut pendidik dan peserta didik untuk beradaptasi mengikuti arus kemajuan zaman agar tidak tertinggal (Wulandari, 2023). Perubahan di sektor pendidikan ini ditandai dengan pengimplementasian media pembelajaran digital dalam proses belajar-mengajar (Anita & Nugraha, 2022). Media pembelajaran digital ini mencakup seperangkat alat, platform, atau konten berbasis teknologi yang dirancang khusus untuk menyampaikan materi pembelajaran. Media ini memungkinkan interaksi dan akses informasi lebih fleksibel, sehingga mendukung pembelajaran yang efektif.

Di Indonesia, respons positif ditunjukkan melalui program digitalisasi sekolah. Kemendikbud mendistribusikan 1,2 juta perangkat TIK pada tahun 2022 sebagai upaya mendukung transformasi digital pendidikan (Arifa, 2023). Media pembelajaran digital menawarkan keunggulan untuk pembelajaran matematika. Menurut Yohannes *et al.* (2023) media ini dapat membantu peserta didik untuk mengembangkan kemampuan visualisasi dan pemikiran abstrak guna memudahkan pemahaman materi bagi peserta didik. Media pembelajaran digital mampu menjembatani pemahaman antara objek konkret dengan yang lebih abstrak dalam matematika.

Media pembelajaran digital dirancang untuk memperkaya pengalaman belajar melalui kombinasi audio, visual, maupun interaktif. Menurut Mayer, peserta didik akan belajar lebih baik ketika kata-kata dipadukan dengan gambar, dibandingkan hanya menggunakan salah satu saja (Foster *et al.*, 2024). Media ini menjadikan pembelajaran lebih fleksibel dan kontekstual, sehingga memberi akses pengetahuan dan komunikasi yang lebih efektif bagi peserta didik, serta mempersiapkan mereka menghadapi tantangan di era kemajuan teknologi (Faiza & Wardhani, 2024). Dengan demikian, penggunaan media pembelajaran digital berpotensi menjadikan peserta didik untuk belajar lebih baik dan juga menyiapkan mereka menghadapi tuntutan era teknologi.

Implementasi media pembelajaran digital pada faktanya masih menghadapi beberapa tantangan. IMD *World Competitiveness Center* (2024) melaporkan bahwa Indonesia berada di posisi ke-43 dari 67 negara dalam hal kesiapan digital. Di sisi lain, implementasi media pembelajaran digital masih terkendala keterbatasan kompetensi teknologi pendidik, infrastruktur, akses internet yang belum merata, serta rendahnya kepercayaan diri pendidik dalam mengintegrasikan media digital ke dalam pembelajaran (Milla *et al.*, 2024; Ismail, 2025). Kondisi tersebut menunjukkan bahwa keberhasilan implementasi media pembelajaran digital tidak hanya bergantung pada ketersediaan perangkat, tetapi juga pada perbaikan kapasitas pendidik, penguatan infrastruktur, dan strategi pembelajaran.

Pemanfaatan media pembelajaran digital menjadi semakin masif pada periode pandemi COVID-19. Laporan UNICEF Indonesia (2021) mencatat bahwa sebanyak 530.000 sekolah di seluruh Indonesia terdampak penutupan sekolah dan beralih ke pembelajaran jarak jauh melalui media pembelajaran digital. Sejalan dengan kondisi tersebut, hasil survei yang dilakukan oleh Sekolah Enuma (2024) menunjukkan bahwa adopsi media pembelajaran digital mulai tumbuh pesat saat pandemi. Pada periode sebelum pandemi adopsi media pembelajaran digital tercatat hanya sekitar 9,82%, kemudian terjadi pertumbuhan pada masa pandemi 2020-2021 jumlah pengguna naik menjadi 24,55%, bahkan mencapai 45,09% pada tahun 2022-2023. Temuan ini menegaskan bahwa pandemi COVID-19 mendorong pemanfaatan media pembelajaran digital semakin meluas dalam sistem pendidikan di Indonesia.

Di tengah berkembangnya digitalisasi dalam pendidikan, muncul kontroversi terkait penggunaan media pembelajaran digital. Contohnya adalah pernyataan Gubernur Jawa Barat, yang menyatakan bahwa penggunaan media digital dapat mengurangi daya hafal dan pemahaman peserta didik, serta berdampak negatif terhadap pertumbuhan dan perkembangan anak usia sekolah, sehingga merekomendasikan agar pembelajaran kembali ke buku fisik (Wibowo, 2025; Putri, 2025). Kekhawatiran serupa di dukung temuan Rozgonjuk *et al.* (2021) yang melaporkan terkait penggunaan teknologi cenderung mengakibatkan penurunan skor matematika peserta didik. Di luar ranah pendidikan, penggunaan media digital secara umum memang dikritik karena berpotensi mengurangi daya konsentrasi. Namun, dalam konteks media pembelajaran digital yang dirancang khusus untuk edukasi, klaim tersebut perlu dibuktikan secara ilmiah.

Media pembelajaran digital tidak selalu memberikan dampak dalam pembelajaran, karena ada penelitian yang menunjukkan bahwa penggunaan media ini tidak selalu memberi efek terhadap pembelajaran. Engelbrecht dan Borba (2024) menilai bahwa penggunaan media pembelajaran digital berpotensi mengurangi interaksi personal antara peserta didik dan pendidik. Selanjutnya Nurkalina *et al.* (2020) secara tegas menyatakan bahwa media pembelajaran digital tidak efektif dalam konteks pembelajaran matematika, karena tujuan pembelajaran tidak tercapai secara maksimal. Kedua hasil penelitian ini menunjukkan bahwa media pembelajaran digital masih menghadapi hambatan terkait efektivitas, kualitas interaksi, dan pencapaian tujuan pendidikan.

Terlepas dari kontroversi penggunaan media pembelajaran digital, aspek fundamental yang menjadi tolok ukur keberhasilan pembelajaran adalah hasil belajar peserta didik, termasuk dalam mata pelajaran matematika. Hasil belajar matematika menunjukkan penguasaan kemampuan kognitif pada materi matematika tertentu sesuai tujuan pembelajaran, yang diukur melalui tes dan dapat dianalisis untuk menilai keberhasilan dalam proses pembelajaran. Beberapa penelitian menunjukkan hasil yang signifikan terkait media pembelajaran digital terhadap hasil belajar matematika, sementara lainnya melaporkan tidak signifikan terhadap hasil belajar matematika. Seperti Handayani *et al.* (2021) membuktikan tidak ada pengaruh media pembelajaran digital terhadap hasil belajar matematika peserta didik. Selain itu, Wigati *et al.* (2023) juga menyatakan bahwa media pembelajaran digital tidak berpengaruh positif terhadap hasil belajar matematika peserta didik.

Sebaliknya, beberapa studi membuktikan bahwa implementasi media pembelajaran digital berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar matematika. Menurut Benavides-Varela *et al.* (2020) intervensi berbasis digital mampu memberi efek positif terhadap capaian belajar matematika. Hal ini tercermin dari beberapa temuan, misalnya studi Aliyah & Purwanto (2022) dan Yani *et al.* (2023) juga membuktikan adanya pengaruh signifikan dalam implementasi media pembelajaran digital terhadap hasil belajar matematika. Variasi temuan ini menciptakan ketidakpastian mengenai sejauh mana media pembelajaran digital benar-benar memberikan efek terhadap hasil belajar matematika, sehingga diperlukan kajian lebih lanjut untuk memperoleh kejelasan mengenai efeknya secara menyeluruh.

Lebih mendasar, perkembangan kognitif peserta didik berbeda di tiap jenjang. Menurut Piaget, terdapat tahapan kognitif yang berurutan dan tidak dapat dilewati, yaitu tahap sensorimotor (0-2 tahun), praoperasional (2-7 tahun), operasional konkret (7-11 tahun), serta tahap operasional formal (≥ 11 tahun) (Rabindran & Madanagopal, 2020). Peserta didik SD berada dalam tahap operasional konkret, sehingga membutuhkan logika nyata dan visualisasi, SMP (12-15 tahun) memasuki tahap operasional formal awal dengan kemampuan berpikir abstrak yang masih berkembang, sedangkan peserta didik SMA umumnya menunjukkan pemikiran formal yang lebih matang, seperti penalaran deduktif, pemecahan masalah, dan refleksi atas proses berpikirnya sendiri (Kazi & Galanaki, 2020). Perbedaan tahap kognitif ini diduga mempengaruhi variasi efek media pembelajaran digital terhadap hasil belajar matematika peserta didik antar jenjang.

Perbedaan tersebut tercermin dalam beberapa penelitian yang ada. Suryani *et al.* (2024) menemukan media pembelajaran lebih berpengaruh pada peserta didik SD dibanding SMP, sementara Iriana *et al.* (2023) melaporkan bahwa media pembelajaran digital cukup efektif pada peserta didik SMP. Sebaliknya, Wigati *et al.* (2023) menyatakan tidak ada pengaruh positif di jenjang SD. Pada jenjang SMA, Andang *et al.* (2025) menunjukkan adanya pengaruh signifikan, namun Asmara *et al.* (2021) justru menemukan bahwa media pembelajaran digital tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap hasil belajar matematika peserta didik. Variasi temuan ini menegaskan perlunya pemetaan yang didasarkan pada bukti empiris, agar efeknya dapat dipahami secara menyeluruh. Metode meta-analisis dapat digunakan sebagai cara untuk melakukan sintesis tersebut.

Meta-analisis memungkinkan peneliti merumuskan kesimpulan yang lebih akurat dan objektif melalui analisis studi yang relevan. Metode meta-analisis dilakukan dengan mengolah data sekunder yang bersumber dari hasil penelitian terdahulu (Retnawati *et al.*, 2018). Tujuannya adalah menggabungkan, menganalisis, dan merangkum berbagai studi dengan topik serupa, sehingga menghasilkan kesimpulan statistik yang lebih kuat, objektif, dan menyeluruh. Metode ini mengevaluasi besarnya intervensi suatu variabel dengan perhitungan ukuran efek (*effect size*). Dalam penelitian ini, meta-analisis digunakan untuk menghitung besarnya efek implementasi media pembelajaran digital terhadap hasil belajar matematika, dengan ukuran efek (*effect size*) sebagai indikator kuantitatif.

Penelitian meta analisis sebelumnya dilakukan oleh Elsa & Hosein, (2022) yang menganalisis 15 studi pada rentang tahun 2010-2020 yang fokus analisisnya media pembelajaran multimedia di jenjang SD. Nurhayati *et al.*, (2023) pada tahun 2023 menyintesis 10 artikel yang terpublikasi pada rentang tahun 2018-2022 mengenai pengaruh pembelajaran berbasis ICT dan non-ICT pada tingkat SMP, tanpa analisis dijenjang yang lain. Astriningtyas *et al.* (2024) melakukan meta-analisis dengan studi yang terpublikasi pada 2014-2023 dengan fokus analisis pada teknologi secara umum. Sementara Tumangkeng *et al.* (2018) melakukan sintesis terhadap 31 skripsi mahasiswa Pendidikan Matematika FKIP Untan dari tahun 2009 hingga 2016 yang hasilnya menunjukkan bahwa media cetak pengaruhnya paling besar.

Penelitian meta-analisis sebelumnya memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, cakupan jenjang pendidikan yang diteliti masih terbatas, hanya pada tingkat SD atau SMP, sehingga belum merepresentasikan jenjang pendidikan lainnya secara menyeluruh. Kedua, fokus penelitian cenderung terlalu luas karena membahas teknologi secara umum, tanpa memfokuskan pada implementasi media pembelajaran digital sebagai objek utama. Ketiga, sampel penelitian berasal dari wilayah atau konteks regional tertentu, yang menjadikan temuannya kurang dapat digeneralisasi untuk menggambarkan implementasi media pembelajaran digital dalam skala yang lebih luas.

Berbeda dengan meta-analisis sebelumnya, penelitian ini secara khusus menghitung besarnya efek dari implementasi media pembelajaran digital terhadap hasil belajar matematika dari berbagai studi dengan topik relevan yang berskala nasional, melibatkan jenjang pendidikan dasar hingga menengah, fokus pada implementasi media pembelajaran digital, serta memperbarui data mulai dari 2019 hingga September 2025. Oleh karena itu, studi ini diharapkan mampu memberikan kejelasan empiris mengenai efek implementasi media pembelajaran digital dan menjadi landasan bagi perbaikan kualitas pembelajaran matematika. Dengan demikian, peneliti melakukan penelitian dengan judul “Efek Implementasi Media Pembelajaran Digital terhadap Hasil Belajar Matematika: Sebuah Studi Meta-Analisis” untuk mengukur seberapa besar media pembelajaran digital memberi efek dan mendukung hasil belajar matematika peserta didik.

1.2 Rumusan Masalah

Mengacu pada latar belakang yang telah dipaparkan, rumusan masalah dalam studi meta-analisis ini adalah sebagai berikut:

- (1) Apakah terdapat efek implementasi media pembelajaran digital terhadap hasil belajar matematika dari keseluruhan studi yang disintesis?
- (2) Apakah terdapat efek implementasi media pembelajaran digital terhadap hasil belajar matematika berdasarkan jenjang SD, SMP, dan SMA?

1.3 Definisi Operasional

1.3.1 Media Pembelajaran Digital

Media pembelajaran digital merupakan seperangkat alat, platform, atau konten berbasis teknologi digital yang dirancang untuk menyampaikan materi pembelajaran dalam bentuk teks, audio, visual, maupun media interaktif yang dapat diakses melalui perangkat digital. Penggunaan media pembelajaran berfungsi untuk menunjang pencapaian tujuan pembelajaran, memperjelas penyampaian suatu topik pembelajaran dan upaya meningkatkan keterlibatan peserta didik, serta mempermudah akses dalam pembelajaran.

1.3.2 Hasil Belajar Matematika

Hasil belajar matematika merupakan tolok ukur keberhasilan peserta didik terhadap penguasaan kemampuan kognitif pada materi matematika sesuai tujuan pembelajaran, yang diukur melalui tes sehingga menghasilkan nilai atau skor yang dapat dianalisis secara statistik. Dalam meta-analisis ini, hasil belajar matematika didefinisikan sebagai perbedaan capaian penguasaan kemampuan kognitif peserta didik pada materi matematika tertentu yang diakibatkan oleh implementasi media pembelajaran digital. Penguasaan ini diukur secara kuantitatif melalui skor atau nilai tes matematika. Hasil belajar tidak hanya sebagai nilai akhir, melainkan representasi perkembangan kemampuan peserta didik yang muncul setelah memperoleh pengalaman belajar yang dirancang sesuai tujuan pembelajaran.

1.3.3 Meta-Analisis

Meta-analisis merupakan suatu metode penelitian kuantitatif yang dilakukan secara sistematis untuk menggabungkan, menyintesis dan menganalisis hasil-hasil dari berbagai studi sebelumnya yang relevan dengan topik tertentu. Meta-analisis menitikberatkan pada pengolahan data penelitian, bukan sekadar kesimpulan yang dihasilkan. Data yang diolah dalam meta-analisis menggunakan *effect size* sebagai indeks untuk merangkum temuan penelitian. Langkah-langkah yang ditempuh dalam penelitian meta-analisis mencakup: 1) penentuan pertanyaan penelitian, 2) penentuan studi yang relevan, 3) pengkodean data 4) perhitungan ukuran efek (*effect size*), 5) koreksi bias, dan 6) interpretasi serta pelaporan hasil meta-analisis. *Effect size* berfungsi untuk menstandarkan besarnya pengaruh atau kekuatan hubungan antar variabel. Salah satu metode perhitungan *effect size* adalah Hedges' *g* yang direkomendasikan saat sampel kecil, karena Cohen's *d* berpotensi bias pada ukuran sampel terbatas. Setelah diperoleh nilai *effect size* dari setiap studi, dilakukan uji heterogenitas untuk menentukan model meta-analisis yang sesuai (*Fixed Effect* untuk data homogen, dan *Random Effect* untuk data heterogen). Model tersebut digunakan untuk perhitungan *summary effect size* (ukuran efek gabungan) dari studi yang dianalisis dan kemudian hasilnya divisualisasikan dengan *forest plot*. Interpretasi efek mengikuti kriteria Cohen yaitu kecil (0,20-0,49), sedang (0,50-0,79) dan besar (0,80-1,29), dengan pemahaman bahwa nilai ini merepresentasikan kekuatan efek suatu variabel terhadap variabel lain. Potensi bias dinilai menggunakan *Funnel plot*, uji asimetri *Funnel plot*, dan Fail-Safe *N* dengan bantuan perangkat lunak JASP sehingga sintesis data dapat berlangsung sistematis dan dapat diandalkan.

1.4 Tujuan Penelitian

Mengacu pada rumusan masalah yang telah dipaparkan, tujuan penelitian meta-analisis ini dapat diuraikan sebagai berikut:

- (1) Untuk mengetahui besarnya efek implementasi media pembelajaran digital terhadap hasil belajar matematika berdasarkan nilai *summary effect size* dari keseluruhan studi yang disintesis.
- (2) Untuk mengetahui besarnya efek implementasi media pembelajaran digital terhadap hasil belajar matematika berdasarkan jenjang SD, SMP, SMA.

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Manfaat Teoretis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam memperkaya literatur meta-analisis di bidang pendidikan matematika, khususnya yang berkaitan dengan efek implementasi media pembelajaran digital terhadap hasil belajar matematika, dan diharapkan dapat menggambarkan rata-rata efek implementasi media pembelajaran digital terhadap hasil belajar matematika.

1.5.2 Manfaat Praktis

(1) Bagi peneliti

Penelitian ini dapat menjadi rujukan sekaligus memperluas wawasan peneliti mengenai penelitian meta-analisis, terutama dalam konteks efek implementasi media pembelajaran digital terhadap hasil belajar matematika.

(2) Bagi pendidik

Penelitian ini dapat memberikan gambaran menyeluruh mengenai efek yang ditimbulkan dari implementasi media pembelajaran digital terhadap hasil belajar matematika peserta didik pada jenjang sekolah dasar hingga menengah. Hasil penelitian ini diharapkan mampu membantu pendidik menilai sejauh mana media pembelajaran digital memberi efek positif atau justru perlu diwaspadai dalam praktik pembelajaran sehari-hari.

(3) Bagi pembaca

Temuan penelitian ini diharapkan mampu menyajikan informasi yang didukung oleh data empiris secara komprehensif bagi pembaca, peneliti selanjutnya, ataupun pihak lain yang berkepentingan mengenai efek implementasi media digital terhadap hasil belajar matematika peserta didik sebagai berikut:

(a) Pemahaman efektivitas media pembelajaran digital

Studi ini dapat memberikan gambaran empiris mengenai besarnya efek implementasi media pembelajaran digital terhadap hasil belajar matematika berdasarkan hasil meta-analisis, sehingga dapat menjadi pertimbangan dalam implementasi media pembelajaran berbasis digital.

(b) Informasi khusus untuk jenjang pendidikan

Studi ini dapat menyediakan informasi besarnya efek implementasi media pembelajaran digital terhadap hasil belajar matematika pada jenjang SD, SMP dan SMA, sehingga pendidik dapat menyesuaikan penggunaannya sesuai karakteristik peserta didik.

(c) Dasar untuk pengambilan keputusan

Hasil meta-analisis ini dapat menjadi dasar bagi pendidik dan pengambil kebijakan dalam merancang strategi pembelajaran, pengembangan kurikulum, serta kebijakan pemanfaatan media pembelajaran digital yang lebih tepat.