

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Perkembangan pengetahuan dan teknologi terjadi dengan cepat dalam beberapa dekade terakhir. Hal ini bisa dilihat dari pesatnya penggunaan teknologi dan pengetahuan dalam berbagai bidang kehidupan. Di abad ke-21, manusia dituntut memiliki kemampuan, keterampilan, dan kompetensi yang baik agar mampu beradaptasi dan bersaing di berbagai bidang (Szabo et al., 2020), tak terkecuali para siswa yang saat ini masih belajar di bangku sekolah. Anak-anak dapat menghadapi tantangan masa depan jika mereka memiliki kesempatan untuk mempersiapkan peran masa depan mereka (Pellegrino & Hilton, 2012). Di dunia yang terus berubah, berkembang, dan penuh tantangan, siswa perlu mempersiapkan diri dengan membawa bekal ilmu dan keterampilan. Para pemimpin bisnis, organisasi pendidikan, dan peneliti telah menyerukan kebijakan pendidikan baru yang menargetkan pengembangan keterampilan dan pengetahuan yang sering disebut sebagai “*21st century skills*”. Partnership for 21st century skills berpendapat bahwa siswa yang sukses dalam pendidikan dan karir membutuhkan empat keterampilan penting yaitu *critical thinking and problem solving*, *communication*, *collaboration*, dan *creativity and innovation* (Partnership for 21st Century Skills, 2007). Keempat keterampilan memerankan peran besar untuk membantu siswa dalam pembelajaran dan kesiapan untuk perkuliahan, pekerjaan, dan kehidupan mereka.

Berpikir kreatif, berpikir kritis, dan pemecahan masalah juga termasuk ke dalam berpikir tingkat tinggi (*Higher-Order Thinking*) bersama dengan kemampuan penalaran (Brookhart, 2010). Dalam taksonomi Bloom yang direvisi, *Higher-Order Thinking Skill* (HOTS) didefinisikan sebagai irisan antara tiga level kemampuan teratas dalam dimensi kognitif (analisis, evaluasi, dan menciptakan) (Ariyana et al., 2018; Fitriati et al., 2021) serta tiga level dimensi pengetahuan (konseptual, prosedural, dan metakognitif) (Anderson & Krathwohl, 2016). HOTS dipandang sebagai keterampilan berpikir yang menuntut siswa untuk mentransfer satu konsep ke konsep lain, memproses dan menggunakan informasi, menemukan hubungan antara berbagai informasi yang berbeda, menerapkan informasi yang

diberikan untuk menyelesaikan masalah, dan secara kritis mengeksplor ide-ide dan informasi (Fitriati et al., 2021). Keterampilan berpikir tingkat tinggi ini adalah komponen penting bagi seorang individu untuk memecahkan masalah baru di abad ke-21 (Tajudin et al., 2018; D. M. Wilson & Narasuman, 2020). Dengan mengembangkan berpikir tingkat tinggi, siswa mampu membangun keterampilan berpikir yang relevan untuk kebutuhan dan tantangan global. Selain itu, berpikir tingkat tinggi memberikan dampak terhadap pencapaian mereka di bidang akademik (Heong et al., 2019), termasuk matematika (Tajudin & Chinnappan, 2016). Oleh karena itu, sekolah di semua jenjang pendidikan diharapkan mampu memfasilitasi siswa untuk meningkatkan berpikir tingkat tinggi yang salah satunya melalui pembelajaran matematika.

Pembelajaran matematika saat ini lebih diarahkan pada cara berpikir, berkomunikasi, dan mempersepsikan dunia dengan hubungan-hubungannya di semua aspek kehidupan manusia. Matematika merupakan mata pelajaran yang sangat kompleks, terdiri dari berbagai bidang keahlian, seperti aritmetika, geometri, aljabar, dan kalkulus yang masing-masing dibangun berdasarkan topik dan konsep yang saling berkaitan. Kurangnya kemampuan matematika akan berdampak pada kesuksesan anak di dunia kerja dan masa depan. Siswa dengan prestasi matematika yang terus-menerus rendah di sekolah memiliki kemungkinan lebih kecil untuk lulus Sekolah Menengah Atas dan masuk perguruan tinggi dibanding anak yang tidak memiliki masalah tersebut (Duncan & Magnuson, 2011). Matematika diajarkan di setiap jenjang pendidikan dan sangat membantu dalam pengembangan HOTS (Sadijah et al., 2021) yang menentukan kesuksesan belajar mereka. Oleh karena itu, melalui pembelajaran matematika, siswa akan mampu menghadapi tantangan masa depan, khususnya dalam mengembangkan kemampuan dan keterampilannya.

Konsep berpikir tingkat tinggi dalam pembelajaran menekankan beberapa kemampuan seperti berpikir kritis, berpikir kreatif dan inovatif, pemecahan masalah, dan pembuatan keputusan (Ganapathy et al., 2017). Secara umum, keterampilan ini didefinisikan sebagai mentransfer pengetahuan dan keterampilan yang sesuai dalam situasi baru yang berbeda, berpikir kritis untuk membuat keputusan, dan pemecahan masalah yang ditetapkan baik oleh guru maupun siswa

(Brookhart, 2010). Berpikir tingkat tinggi mampu memelihara berpikir kritis siswa dan mengembangkan keterampilan pemecahan masalah bahkan dalam kehidupan mereka. Berpikir tingkat tinggi dianggap sebagai berpikir kritis, logis, reflektif, dan kreatif pada tingkat yang lebih tinggi (Sukatiman et al., 2020). Menurut Hwang et al. (2018) berpikir tingkat tinggi terdiri dari pemecahan masalah, berpikir kritis, dan kreatif, sedangkan Lewis dan Smith (1993) serta Alkhatib (2019) mengkonseptualisasi berpikir tingkat tinggi sebagai istilah yang meliputi pemecahan masalah, berpikir kritis, berpikir kreatif, dan pengambilan keputusan (*decision making*). Brookhart (2010) juga membuat kategori untuk *higher-order thinking* yaitu penalaran, berpikir kritis, pemecahan masalah, dan berpikir kreatif. Di sisi lain, Kruger menyatakan bahwa berpikir tingkat tinggi melibatkan pembentukan konsep, berpikir kritis, kreativitas, pemecahan masalah, representasi mental, penggunaan aturan, penalaran, dan berpikir logis (Sadijah et al., 2021). Berdasarkan pendapat-pendapat ahli tersebut, dapat disimpulkan bahwa berpikir tingkat tinggi erat dikaitkan dengan kemampuan-kemampuan lain.

Keterkaitan berpikir tingkat tinggi matematis dan kemampuan lain telah banyak diteliti dengan berbagai pendekatan dan metode penelitian. Keterkaitan tersebut perlu diidentifikasi lebih lanjut dengan melakukan analisis kata kunci. Analisis kata kunci berguna untuk melihat gambaran keseluruhan mengenai keterkaitan berpikir tingkat tinggi dengan kemampuan-kemampuan lain. Pada Gambar 1.1 disajikan visualisasi *wordcloud* hasil olahan *Biblioshiny* untuk menggambarkan kata kunci yang sering digunakan dalam penelitian dengan topik berpikir tingkat tinggi. Data yang diolah merupakan file berformat *Comma Separated Values* (csv) yang diekstrak dari database Scopus dengan menggunakan kata kunci "*higher-order thinking*" pada kolom *article title*, *abstract*, dan *keywords*. Visualisasi *wordcloud* dari judul, abstrak, dan kata kunci merupakan alat yang penting untuk menginvestigasi kecenderungan penelitian terdahulu terkait topik berpikir tingkat tinggi dan melihat bagaimana topik tersebut dikaitkan dengan kemampuan dan topik lain.

mengetahui, menerapkan, dan bernalar yang melibatkan analisis, sintesis, evaluasi, menarik kesimpulan, menggeneralisasi, dan menjustifikasi (Mullis et al., 2021). Oleh sebab itu, peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi perlu mendapatkan perhatian dalam bidang pendidikan matematika.

Pembelajaran matematika mencakup seperangkat keterampilan akademik yang kompleks dan melibatkan banyak komponen berbeda. Siswa mungkin menunjukkan perbedaan kemampuan yang signifikan dalam mengerjakan masalah matematika. Siswa dengan kemampuan akademik yang tinggi membutuhkan waktu sedikit untuk memahami konsep dibanding siswa dengan kemampuan akademik yang rendah. Jika siswa dengan kesulitan belajar matematika tersebut tidak diidentifikasi dan ditangani sejak dini, pengalaman buruk akan kegagalan tersebut dapat menumbuhkan kecemasan, depresi atau gejala agresif pada siswa (Kucian & Kadosh, 2022). Siswa yang demikian sering menghindari topik yang berkaitan dengan matematika dan penurunan kompetensi matematika membuat mereka lebih frustrasi.

Pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh siswa tentu saja dipengaruhi oleh banyak faktor, salah satunya adalah proses pembelajaran di kelas yang dilakukan oleh guru. Keefektifan seorang pendidik dalam mengelola pembelajaran berkaitan erat dengan berhasil atau tidaknya siswa dalam menyerap ilmu, mengasah keterampilan, dan menggunakannya dalam pemecahan masalah sehari-hari. Hal tersebut menunjukkan bahwa metode pengajaran yang kurang sesuai kemungkinan akan menyebabkan siswa mengalami kekurangan keterampilan matematika. Guru harus memiliki pengetahuan dan keterampilan untuk memilih strategi dan metode yang tepat untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Agar keterampilan berpikir tersebut berkembang, guru matematika perlu menyediakan pembelajaran yang bersifat aktif dan interaktif (Akyol & Garrison, 2011; Bezanilla et al., 2019; Jensen et al., 2015; Madhuri et al., 2012; Su et al., 2016), memuat pemecahan masalah (Xu et al., 2023), dan memanfaatkan teknologi masa kini (Hopson et al., 2001; Verzosa, 2020; Zahner et al., 2012). Selain itu, strategi pembelajaran perlu dipilih untuk memfasilitasi keberagaman kebutuhan siswa (Setiawan et al., 2022). Guna memenuhi keperluan ini, penggunaan metode

pembelajaran interaktif dan sesuai dengan karakteristik siswa menjadi hal utama yang perlu diperhatikan oleh pendidik.

Penerapan model pembelajaran yang sesuai dengan siswa di abad 21 yang lebih suka menggunakan teknologi digital dan media sosial adalah model *flipped classroom* (Yildirim & Kiray, 2016). Pembelajaran *flipped classroom* merupakan pendekatan pedagogik yang memungkinkan penggunaan teknologi secara efektif dan menggabungkan keunggulan tatap muka dan pembelajaran *online* untuk melibatkan siswa dalam pembelajaran aktif (Cevikbas et al., 2021). *Flipped classroom* merupakan pedagogi yang berpusat pada siswa dan memiliki potensi tinggi untuk meningkatkan kualitas belajar mengajar dengan memberikan kebebasan untuk interaksi sosial, kolaborasi, penemuan, dan pembelajaran mendalam (Çevikbaş & Argün, 2017). Secara sederhana, *flipped classroom* adalah salah satu jenis *blended learning* yang membalikkan metode pengajaran tradisional dengan memberikan materi pembelajaran di luar kelas dan melakukan kegiatan pembelajaran aktif di dalam kelas.

Model *flipped classroom* adalah suatu model pembelajaran yang didasarkan pada teori pembelajaran aktif. Hal ini dikarenakan melalui model ini siswa secara aktif mengeksplor dan menemukan pengetahuan melalui proses interaktif (Erbil, 2020). Pendekatan ini juga membantu menciptakan lingkungan yang memberikan pembelajaran otonomi karena siswa memiliki kesempatan untuk belajar sesuai dengan kecepatan dan kemampuan mereka serta bertanggung jawab untuk membangun pengetahuan mereka daripada menunggu penjelasan guru (pembelajaran pasif). Dengan demikian, siswa memiliki cukup waktu untuk memproses dan memahami konsep serta belajar meningkatkan pengetahuan sebelum pertemuan kelas. Guru pun dapat melihat kemandirian siswa dalam belajar serta mengetahui sejauh mana siswa mampu memahami materi dan di mana guru perlu memberikan bantuan (*scaffolding*).

Pembelajaran aktif di luar kelas terjadi ketika siswa belajar secara mandiri sebagai persiapan pertemuan di dalam kelas, sedangkan pembelajaran aktif di dalam kelas berupa diskusi bersama siswa lain secara kolaboratif. Berbeda dengan pendekatan tradisional di mana proses pembelajaran diawali dengan pemberian materi di kelas kemudian dilanjutkan dengan pemberian tugas di luar kelas, pada

flipped classroom siswa justru mempelajari konsep materi sebelum kelas melalui video atau media pembelajaran lain dan berdiskusi menyelesaikan soal matematika saat di kelas. Pemberian materi sebelum pembelajaran di kelas memaksa siswa untuk membangun pengetahuan mereka sendiri, sedangkan pemberian kuis yang bisa jadi masih di luar jangkauan mereka menyebabkan siswa berjuang untuk menyelesaikan tugas yang hal ini dikaitkan dengan pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Bishop dan Verleger (2013) mengemukakan dua komponen penting dari *flipped classroom* yaitu aktivitas pembelajaran kelompok yang interaktif di dalam kelas dan pembelajaran individu berbasis komputer di luar kelas. Pembelajaran interaktif dan berbasis teknologi terbukti memberikan pengalaman pembelajaran bermakna yang kemudian mendorong siswa untuk mencari dan menginvestigasi suatu konsep matematika (Al-Zoubi & Suleiman, 2021). Selain itu, pembelajaran *flipped classroom* mampu memperbaiki miskonsepsi yang mungkin dimiliki siswa (Alhaji, 2021) melalui diskusi di kelas dan mendorong kemampuan berpikir tingkat tinggi (Nadarajan et al., 2023). Tidak heran model ini berkontribusi dalam mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa dalam pembelajaran matematika.

Flipped classroom dapat diintegrasikan dengan strategi atau model lain (Al-Zoubi & Suleiman, 2021). Literatur menyediakan model-model berbeda untuk diintegrasikan dengan *flipped classroom*, sehingga guru memiliki kesempatan untuk menyusun langkah-langkah strategi sesuai lingkungan pembelajaran dan sifat atau karakteristik siswa. Guru dapat mencurahkan waktu di kelas untuk berlatih dan membantu siswa memahami prosedur dan keterampilan matematika. Selain itu, meningkatnya interaksi guru dan siswa memungkinkan guru mengidentifikasi masalah/kesulitan individu dan lebih berusaha membantu mereka.

Banyak penelitian telah membuktikan pengaruh model *flipped classroom* dalam pembelajaran, termasuk pembelajaran matematika. Akcayir and Akcayir (2018) mengulas penelitian-penelitian terkait *flipped classroom* dan memperoleh hasil bahwa keunggulan *flipped classroom* yang sering dilaporkan antara lain hasil akademik, interaksi, kepuasan, keterlibatan (*engagement*), motivasi, berpikir kritis, otonomi, dan kolaborasi. Rachmawati et al. (2019) juga mengungkapkan bahwa *flipped classroom* dapat melatih keterampilan berpikir kritis dan pemecahan

masalah serta memotivasi dan mendorong siswa untuk terlibat dalam pembelajaran aktif. *Flipped classroom* terbukti memberikan pengaruh positif terhadap hasil belajar (Aneshie-Otakpa et al., 2021), kemampuan berpikir kritis (Aneshie-Otakpa & Andor, 2021), berpikir tingkat tinggi (Lee & Lai, 2017; Nadarajan et al., 2023), berpikir kreatif (Sya'roni et al., 2020), dan penalaran matematis (Supriadi et al., 2021).

Penelitian terkait pengaruh model *flipped classroom* terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi seperti kemampuan berpikir kritis, penalaran, berpikir kreatif, dan pemecahan masalah sudah cukup banyak dilakukan. Meskipun, beberapa penelitian menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi (Alanda & Nurul Hasana, 2019; Alfina et al., 2021; Aneshie-Otakpa et al., 2021; Arbain, 2022; Atwa et al., 2022; Khoirotunnisa' & Irhadtanto, 2020; Pasaribu et al., 2022; Ramadhani, 2021; Tampubolon et al., 2022; Widyasari et al., 2021), penelitian lain menunjukkan pengaruh yang tidak signifikan (Nurfadillah et al., 2020). Hal tersebut mengindikasikan adanya ketidakjelasan dan ketidakakuratan hasil pengaruh penerapan *flipped classroom* dalam pembelajaran matematika terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi. Oleh sebab itu, dibutuhkan kajian menyeluruh dari penelitian-penelitian yang telah dilakukan untuk memberikan kejelasan terkait pengaruh *flipped classroom* terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi dalam pembelajaran matematika.

Salah satu kajian sistematis yang mampu merangkum bukti-bukti secara akurat dan dapat dipercaya adalah meta-analisis (Rao et al., 2017). Meta-analisis adalah metode statistik untuk menggabungkan data dari studi sebelumnya yang telah dilakukan. Hal ini dilakukan untuk mensintesis bukti tentang efek intervensi atau untuk mendukung kebijakan berbasis bukti atau praktik. Dengan demikian, meta-analisis dapat meningkatkan kemungkinan menggeneralisasi hasil karena penelitian yang berbeda berfokus pada sampel yang berbeda dan waktu yang berbeda.

Penelitian meta-analisis terkait pengaruh model *flipped classroom* terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi perlu dilakukan untuk mengetahui kejelasan, keakuratan, dan jangkauan besar pengaruhnya berdasarkan penelitian-penelitian yang sudah dilakukan. Besar pengaruh suatu penerapan dalam meta-analisis

digambarkan oleh suatu nilai yang disebut ukuran efek (Hunter & Schmidt, 2004). Jika ukuran efek pengaruh model *flipped classroom* terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi matematis konsisten di semua studi yang dilibatkan, meta-analisis dapat digunakan untuk melaporkan pengaruhnya kuat di berbagai jenis populasi yang disampel dan juga memberikan estimasi besar pengaruh secara lebih akurat. Dengan demikian, peneliti, praktisi, dan guru pada khususnya memiliki keyakinan bahwa penerapan model *flipped classroom* dalam pembelajaran matematika dapat berpengaruh kuat terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Jika ukuran efeknya tidak konsisten di semua studi yang dilibatkan, meta-analisis dapat digunakan untuk melaporkan jangkauan efek dan mengidentifikasi faktor yang berhubungan dengan besar ukuran efek. Dalam hal ini, peneliti, praktisi, dan guru dapat melihat jangkauan besar pengaruh yang akan diperoleh dari model *flipped classroom* terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi matematis. Selain itu, guru memiliki pertimbangan dalam menerapkan model *flipped classroom* dengan mengidentifikasi faktor-faktor tertentu yang berdampak pada besar pengaruhnya.

Beberapa penelitian meta-analisis terkait *flipped classroom* dalam pembelajaran telah dilakukan. Misalnya, Lo, Hew, dan Chen (2017) meneliti pengaruh *flipped classroom* terhadap kemampuan matematika siswa. Mereka melaporkan bahwa model *flipped classroom* memberikan efek yang signifikan dibandingkan dengan pembelajaran tradisional. Penelitian tersebut menganalisis beberapa variabel moderator seperti materi, ada-tidaknya kontrol kesamaan siswa dan guru, dan ada-tidaknya penilaian formatif di awal pembelajaran. Pada variabel materi dan ada-tidaknya kontrol homogenitas siswa dan kesamaan guru, tidak ditemukan bukti heterogenitas. Artinya penelitian terkait *flipped classroom* memberikan hasil yang positif terhadap kemampuan matematika di berbagai materi serta tidak terikat pada ada-tidaknya kesamaan siswa dan guru. Sedangkan pada variabel ada-tidaknya penilaian formatif di awal pembelajaran di kelas, ukuran efek lebih tinggi secara signifikan ketika guru memberikan penilaian formatif seperti kuis di awal pembelajaran tatap muka.

Penelitian serupa lainnya adalah penelitian Sopamena dkk (2023) yang meneliti efektivitas model *flipped classroom* terhadap kemampuan matematika di tingkat universitas. Hasil penelitian menunjukkan pencapaian kemampuan

matematika siswa dengan model ini lebih efektif dibandingkan dengan model pembelajaran tradisional. Ukuran efek yang diperoleh termasuk ke dalam kategori sedang. Mereka berpendapat bahwa model *flipped classroom* memang memberikan pengaruh yang positif pada pembelajaran matematika, tetapi tidak sekuat pengaruhnya di pembelajaran lain.

Meskipun penelitian meta-analisis terkait *flipped classroom* telah banyak dilakukan (Cheng et al., 2019; Ismaniati et al., 2023; Jang & Kim, 2020; Lo et al., 2017; Shi et al., 2020; Sopamena et al., 2023; Strelan et al., 2020; Talan & Batdi, 2020a; Tatal & Yazar, 2021), kebanyakan penelitian tidak berfokus di pembelajaran matematika dan terbatas pada hasil belajar. Oleh sebab itu, disarankan untuk melakukan penelitian meta-analisis terkait model ini terhadap kemampuan keterampilan abad 21 (Sopamena et al., 2023) yang beririsan dengan kemampuan berpikir tingkat tinggi dalam pembelajaran matematika.

Penelitian-penelitian meta-analisis, khususnya dalam bidang pendidikan biasanya tidak hanya sesederhana menghitung ukuran efek, tetapi juga berusaha untuk lebih memahami pola pengaruhnya. Besar pengaruh suatu intervensi biasanya berbeda-beda dari satu penelitian ke penelitian lain yang akibatnya dapat membentuk pola pengaruh tertentu. Hal ini dikarenakan hasil penerapan suatu intervensi dalam pembelajaran dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor selain perlakuan itu sendiri seperti kapasitas kelas, durasi perlakuan, jenjang pendidikan, demografis siswa, tahun penelitian, dan lain-lain. Logika menyatakan bahwa faktor-faktor tersebut memang ada dan berpotensi untuk memberikan dampak terhadap penerapan eksperimentasi baik melemahkan maupun menguatkan, sehingga menyebabkan variasi dalam besaran pengaruhnya. Penentuan faktor-faktor potensial perlu didasarkan atas ketersediaan karakteristik studi yang ada pada studi primer yang dikumpulkan. Berdasarkan studi pendahuluan yang telah dilakukan peneliti, penelitian ini menggunakan karakteristik studi antara lain ukuran sampel, jenjang pendidikan, jenis media pembelajaran, dan tahun studi.

Kapasitas kelas atau ukuran sampel menjadi karakteristik penelitian yang dipertimbangkan untuk dianalisis karena jumlah siswa di setiap kelas dapat berbeda-beda. Kapasitas kelas yang dipilih sebagai ukuran sampel berperan penting dalam perhitungan statistik yang kemudian mempengaruhi kredibilitas sebuah

penelitian. Jika ukuran sampel terlalu kecil, maka sampel mungkin tidak sepenuhnya dapat mewakili populasi asalnya. Ukuran sampel dalam penelitian eksperimentasi umumnya memerlukan minimal 30 partisipan untuk setiap kelompoknya (Lodico et al., 2006). Selain untuk keperluan perhitungan statistik, ukuran kelas juga mempengaruhi kondisi kelas. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan di Indonesia menetapkan peserta didik maksimal per rombongan belajar adalah 28 siswa untuk jenjang Sekolah Dasar atau sederajat, 32 siswa untuk Sekolah Menengah Pertama atau sederajat, serta 36 siswa untuk Sekolah Menengah Atas atau sederajat (Permendikbud No 17 tahun 2017; Permendikbud No 22 tahun 2016). Kelas dengan jumlah siswa kurang dari sama dengan 32 memiliki kondusifitas yang lebih terjaga dibanding kelas dengan jumlah siswa lebih banyak. Kajian terkait perbedaan ukuran kelas tersebut menarik untuk dianalisis untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan pengaruh model *flipped classroom* terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa pada kelas dengan ukuran sampel kecil dan sampel besar.

Karakteristik yang kedua adalah jenjang pendidikan. Sistem Pendidikan Nasional dalam Undang-Undang Nomor 20 tahun 2003 mengatur kategori jenjang pendidikan di Indonesia ke dalam pendidikan dasar, pendidikan menengah, dan pendidikan tinggi. Pendidikan dasar terdiri atas Sekolah Dasar (SD), Madrasah Ibtidaiyah (MI) atau bentuk lain yang sederajat, Sekolah Menengah Pertama (SMP) dan Madrasah Tsanawiyah (MTs) atau bentuk lain yang sederajat. Pendidikan menengah merupakan jenjang pendidikan lanjutan dari pendidikan dasar yang terdiri dari pendidikan menengah umum dan pendidikan menengah kejuruan dalam bentuk Sekolah Menengah Atas (SMA), Madrasah Aliyah (MA), Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), Madrasah Aliyah Kejuruan (MAK), dan bentuk lain yang sederajat. Sedangkan pendidikan tinggi adalah jenjang pendidikan setelah pendidikan menengah yang meliputi pendidikan diploma, sarjana, magister, dan doktor yang diselenggarakan oleh perguruan tinggi. Jenjang pendidikan dibuat berdasarkan perkembangan level kognitif peserta didik. Teori Piaget menyatakan bahwa setiap jangka umur tertentu memiliki level perkembangan kognitif yang berbeda-beda. Pada suatu tahap usia, kemampuan anak akan berbeda dalam menerima dan mengartikan setiap rangsangan. Sánchez (2019) mengemukakan

bahwa penerapan *flipped classroom* di tingkat pendidikan dasar memberikan hasil yang efektif pada kemandirian belajar, berpikir kritis, dan interaksi siswa dengan guru dan teman sebaya; sedangkan, di tingkat pendidikan menengah memberikan hasil yang efektif pada mental, sikap, dan interaksi. Dengan demikian, penerapan *flipped classroom* dalam pembelajaran matematika, khususnya terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi mungkin akan memiliki pengaruh lebih besar di jenjang pendidikan tertentu dibandingkan yang lain karena kesiapan kognitif dan keterampilan yang dimiliki berbeda-beda. Oleh sebab itu, jenjang pendidikan menjadi faktor potensial yang menarik untuk dianalisis lebih lanjut.

Penerapan *flipped classroom* telah dilakukan sejak tahun 2000 dengan istilah *inverted classroom* oleh Lage, Platt, dan Treglia (Fatmiyati & Juandi, 2023). Popularitasnya dalam bidang penelitian pendidikan mengalami kenaikan di tahun 2012 dan 2013. Selama beberapa dekade, teknologi telah berkembang dan memberikan kontribusinya dalam bidang pendidikan yang pada model *flipped classroom* merupakan salah satu komponen penting. Hal ini mengakibatkan pengaruh model ini bisa memberikan hasil yang berbeda-beda setiap tahunnya. Terlebih selama pandemi Covid-19, *flipped classroom* menjadi salah satu model pembelajaran alternatif yang banyak diterapkan (Fatmiyati & Juandi, 2023) karena diadaptasi dari pembelajaran *online* dan pemanfaatan teknologi yang mampu menyesuaikan keadaan saat itu. Dengan demikian, karakteristik tahun studi dapat memberikan pengetahuan apakah terdapat perbedaan pengaruh penerapan *flipped classroom* pada tahun-tahun tertentu.

Perkembangan teknologi selama beberapa dekade telah menawarkan berbagai macam jenis integrasi teknologi yang digunakan dalam pembelajaran *flipped classroom*. Fatmiyati dan Dadang (2023) menemukan beberapa *software*, aplikasi atau *platform* yang digunakan sebagai media dalam penerapan *flipped classroom* pada kemampuan pemahaman konsep dan berpikir kritis antara lain *Edmodo*, *Google Classroom*, *Facebook Group*, dan *Whatsapp*. Sebagian *platform* memberikan fitur khusus untuk dimanfaatkan di bidang pendidikan seperti evaluasi pembelajaran (kuis, kuisioner, survei, dan lain-lain), sumber belajar daring, dan ruang diskusi daring. Tingkat keterlibatan siswa dalam pembelajaran daring di luar kelas bergantung pada interaksi yang efektif antara guru dan siswa. Dengan

demikian, guru harus mengetahui bagaimana cara mengatur media pembelajaran secara efektif untuk meningkatkan keterlibatan siswa. Media pembelajaran daring yang digunakan perlu menyajikan fitur-fitur yang dapat menunjang semua kebutuhan siswa untuk pembelajaran mandiri. Beberapa aplikasi mungkin menimbulkan masalah-masalah teknis seperti membutuhkan koneksi internet yang besar dan kecocokan (*compatibility*) dengan perangkat siswa (Gawlik-Kobylińska et al., 2023). Akibatnya, proses pembelajaran tidak dapat dilaksanakan seperti apa yang diinginkan. Oleh karena itu, jenis media pembelajaran mungkin dapat memberikan heterogenitas pengaruh penerapan *flipped classroom*.

Faktor-faktor potensial tersebut berguna bagi para pengambil kebijakan, terutama guru matematika dalam mempertimbangkan kondisi dan karakteristik kelas yang diajar. Selain itu, kemampuan-kemampuan yang termasuk ke dalam berpikir tingkat tinggi seperti kemampuan berpikir kritis, kreatif, pemecahan masalah, dan penalaran perlu dianalisis lebih lanjut untuk mengetahui apakah indikator kemampuan tertentu memberikan ukuran efek yang berbeda. Karakteristik studi jenjang pendidikan, ukuran sampel, dan tahun studi merupakan karakteristik yang melekat pada sampel dan pelaksanaan studi eksperimentasi serta tidak dapat diubah atau “dikendalikan” begitu saja menyesuaikan keinginan peneliti pada studi ekperimentasi, sehingga karakteristik tersebut dikelompokkan sebagai karakteristik studi bawaan. Di sisi lain, karakteristik studi jenis media pembelajaran dan indikator berpikir tingkat tinggi merupakan karakteristik yang ditentukan dan disesuaikan dengan keinginan dan kepentingan peneliti pada studi eksperimentasi, sehingga karakteristik tersebut dikelompokkan sebagai karakteristik studi yang ditentukan. Berdasarkan uraian tersebut, ada keperluan untuk mengkaji secara keseluruhan mengenai pengaruh model *flipped classroom* terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi matematis siswa dan meninjau pengaruhnya dari beberapa karakteristik studi. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **“Pengaruh Model *Flipped Classroom* terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Matematis: Meta-Analisis”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian yang telah dikemukakan, rumusan masalah utama penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Apakah terdapat pengaruh model *flipped classroom* terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi matematis dan bagaimana kategori pengaruhnya?
2. Apakah terdapat perbedaan pengaruh model *flipped classroom* terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi matematis ditinjau dari karakteristik studi bawaan yaitu jenjang pendidikan, ukuran sampel, dan tahun studi?
3. Apakah terdapat perbedaan pengaruh model *flipped classroom* terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi matematis ditinjau dari karakteristik studi yang ditentukan yaitu jenis media pembelajaran dan indikator berpikir tingkat tinggi (kemampuan berpikir kritis, kreatif, pemecahan masalah, dan penalaran)?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah penelitian, tujuan penelitian adalah sebagai berikut.

1. Menganalisis pengaruh model *flipped classroom* terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi matematis.
2. Menganalisis perbedaan pengaruh model *flipped classroom* terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi matematis siswa ditinjau dari karakteristik studi bawaan yaitu jenjang pendidikan, ukuran sampel, tahun studi.
3. Menganalisis perbedaan pengaruh model *flipped classroom* terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi matematis siswa ditinjau dari karakteristik studi yang ditentukan yaitu jenis media pembelajaran dan indikator berpikir tingkat tinggi.

1.4 Manfaat Penelitian

Peneliti berharap penelitian ini dapat bermanfaat dan berperan dalam bidang pendidikan dan pengembangan penelitian yang secara khusus diuraikan sebagai berikut.

1. Memberikan informasi berupa pengetahuan dan wawasan baru di bidang pendidikan matematika berupa rangkuman dan analisis pengaruh model *flipped classroom* terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi matematis serta menjadi pertimbangan bagi pembuat kebijakan di bidang pendidikan, peneliti, dan praktisi pendidikan untuk menggunakan model *flipped classroom* sebagai alternatif model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi.
2. Memberikan informasi yang jelas, akurat, dan reliabel bagi pembuat kebijakan di bidang pendidikan, peneliti, dan praktisi pendidikan, khususnya di bidang pendidikan matematika terkait pengaruh model *flipped classroom* terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi dengan memperhatikan jenjang pendidikan dan ukuran kelas.
3. Memberikan informasi yang jelas, akurat, dan reliabel bagi pembuat kebijakan di bidang pendidikan, peneliti, dan praktisi pendidikan, khususnya di bidang pendidikan matematika terkait pengaruh model *flipped classroom* dengan memperhatikan jenis media pembelajaran yang sesuai dan efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi matematis yang terdiri dari kategori berpikir kritis, berpikir kreatif, pemecahan masalah, dan penalaran.