

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Berpikir kritis merupakan kemampuan kognitif tingkat tinggi yang sangat penting dalam konteks pembelajaran, termasuk pembelajaran matematika, karena memungkinkan siswa untuk menganalisis informasi, mengevaluasi argumen, serta menarik kesimpulan secara logis dan reflektif ketika menghadapi masalah pembelajaran (Padmakrisya & Meiliasari, 2023). Hal ini sejalan dengan gambaran hasil kajian literatur yang menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kritis menjadi prasyarat penting dalam memecahkan masalah serta mengambil keputusan yang tepat dalam proses pembelajaran, khususnya dalam mata pelajaran yang bersifat logis dan konseptual seperti matematika (Padmakrisya & Meiliasari, 2023). Dalam pembelajaran matematika sehari-hari, berpikir kritis tidak hanya melibatkan kemampuan mengeksekusi prosedur algoritmik, tetapi juga kemampuan membedakan permasalahan, membuat alasan, dan mengevaluasi strategi penyelesaian yang paling sesuai (Suryani & Haryadi, 2022). Kondisi tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran yang hanya menekankan hafalan rumus tanpa melatih keterampilan berpikir kritis berpotensi menghasilkan pemahaman yang dangkal dan kurang mampu menghadapi soal-soal dengan level penalaran tinggi. Keterampilan ini bukan hanya mempermudah siswa dalam menyelesaikan soal rutin, tetapi juga sangat diperlukan ketika

menghadapi masalah non-rutin dan soal aplikasi yang menuntut penalaran mendalam (Kurniawati & Ekayanti, 2020). Sejalan dengan tuntutan pembelajaran abad ke-21, pengembangan kemampuan berpikir kritis menjadi salah satu tujuan pembelajaran yang harus diupayakan sekolah karena berkontribusi terhadap kesiapan peserta didik dalam menghadapi kompleksitas dunia kerja dan kehidupan bermasyarakat (Rahmasari et al., 2023). Oleh sebab itu, kajian kemampuan berpikir kritis menjadi krusial untuk disusun secara operasional melalui indikator-indikator yang jelas, sebagai dasar untuk merancang instrumen tes yang tepat dan mengevaluasi keberhasilan pembelajaran secara sistematis.

Meskipun kemampuan berpikir kritis merupakan salah satu kompetensi yang sangat penting dalam pembelajaran matematika, namun berdasarkan laporan TIMSS tahun 2015 dan 2013 ditemukan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa Indonesia masih rendah didukung data UNBK 2019 (Gusmawan et al., 2021). Untuk memperoleh gambaran yang lebih spesifik mengenai kondisi tersebut pada lokasi penelitian, peneliti melakukan pra-penelitian di SMAN 2 Kota Kediri. Berdasarkan hasil pra-penelitian yang telah dilakukan di SMAN 2 Kota Kediri, diperoleh data awal melalui tes kemampuan berpikir kritis matematika siswa pada materi barisan dan deret dengan indikator berpikir kritis berdasarkan teori Perkins & Murphy (2006), yang meliputi klarifikasi (*clarification*), yaitu kemampuan mengidentifikasi dan memahami informasi yang diketahui maupun yang ditanyakan dalam suatu permasalahan; strategi/taktik (*strategy/tactic*), yaitu kemampuan merencanakan dan menentukan strategi penyelesaian masalah secara sistematis; asesmen

(*assessment*), yaitu kemampuan menilai informasi, memilih konsep atau prosedur yang relevan, dan memberikan alasan terhadap langkah penyelesaian; serta penyimpulan (*inference*), yaitu kemampuan menarik kesimpulan secara logis berdasarkan proses penalaran yang dilakukan. Keempat indikator tersebut diukur menggunakan instrumen tes uraian yang dikembangkan berdasarkan indikator kemampuan berpikir kritis Perkins & Murphy dan disesuaikan dengan materi barisan dan deret. Instrumen yang digunakan pada pra-penelitian memiliki konstruk yang sama dengan instrumen penelitian utama, namun disusun dalam bentuk soal yang berbeda agar tetap mengukur kemampuan berpikir kritis pada indikator yang sama.

Materi barisan dan deret dipilih dengan mempertimbangkan hasil wawancara dengan guru Matematika kelas XI SMAN 2 Kota Kediri, yang didapatkan bahwa materi barisan dan deret memiliki tingkat kesulitan konseptual yang relatif lebih tinggi dibandingkan beberapa materi matematika kelas XI lainnya. Guru menjelaskan bahwa pada materi ini siswa tidak hanya dituntut untuk menghafal rumus, tetapi juga memahami keteraturan pola, melakukan generalisasi, serta menalar hubungan antar suku secara logis. Dalam praktik pembelajaran, siswa sering mengalami kesulitan dalam mengidentifikasi pola barisan, menentukan rumus suku $ke - n$, serta menafsirkan persoalan kontekstual yang berkaitan dengan deret, khususnya ketika soal menuntut penalaran tingkat tinggi. Guru juga menyampaikan bahwa kesalahan siswa pada materi barisan dan deret umumnya bukan disebabkan oleh kemampuan hitung semata, melainkan oleh lemahnya kemampuan berpikir kritis dalam menganalisis masalah dan menyusun strategi

penyelesaian yang tepat. Selain itu, materi barisan dan deret dinilai memiliki potensi yang besar untuk dikemas dalam bentuk aktivitas eksploratif dan permainan berbasis pola, sehingga relevan untuk dikembangkan melalui media pembelajaran digital interaktif yang dapat memfasilitasi proses berpikir kritis siswa secara bertahap dan terstruktur. Dengan demikian, upaya peningkatan kemampuan berpikir kritis melalui media pembelajaran yang tepat misalnya media digital interaktif atau game edukatif yang memicu proses argumentasi dan refleksi menjadi landasan penting dalam penelitian ini untuk meningkatkan kualitas pembelajaran barisan dan deret.

Hasil pra-penelitian menunjukkan bahwa tingkat berpikir kritis siswa masih tergolong rendah, dengan persentase siswa yang mencapai kategori berpikir kritis tinggi hanya sebesar 32% dari total 37 siswa dalam satu kelas yang dijadikan sampel. Kondisi ini mengindikasikan bahwa sebagian besar siswa belum menunjukkan kemampuan berpikir kritis yang optimal dalam menyelesaikan permasalahan matematika. Hasil analisis lebih lanjut terhadap jawaban siswa berdasarkan masing-masing indikator berpikir kritis menunjukkan bahwa kelemahan paling menonjol terdapat pada indikator penyimpulan (*inference*) dan strategi/taktik (*strategy/tactic*). Pada indikator penyimpulan, sebagian besar siswa mengalami kesulitan dalam menarik kesimpulan yang logis dan tepat berdasarkan informasi yang telah diperoleh. Siswa cenderung langsung menuliskan hasil akhir tanpa mengaitkannya secara eksplisit dengan pola barisan atau konsep deret yang relevan, sehingga kesimpulan yang diberikan sering kali tidak didukung oleh penalaran matematis yang memadai. Pada indikator strategi/taktik, siswa menunjukkan

keterbatasan dalam merencanakan langkah penyelesaian masalah secara sistematis. Banyak siswa menggunakan prosedur yang bersifat menebak atau sekadar meniru contoh soal yang pernah diberikan, tanpa mempertimbangkan kesesuaian strategi dengan karakteristik masalah yang dihadapi. Hal ini tampak dari penggunaan rumus yang tidak tepat, langkah penyelesaian yang terputus, serta ketidakmampuan siswa untuk menyesuaikan strategi ketika dihadapkan pada variasi soal barisan dan deret dalam bentuk cerita kontekstual. Temuan tersebut sejalan dengan penelitian Prasetyo & Firmansyah (2022) yang menyatakan bahwa siswa dengan kemampuan berpikir kritis rendah belum mampu memenuhi seluruh indikator berpikir kritis menurut Perkins dan Murphy karena siswa cenderung lebih terbiasa menyelesaikan soal-soal rutin sehingga mengalami kesulitan ketika harus menentukan strategi penyelesaian yang tepat maupun menyusun kesimpulan berdasarkan hasil penalarannya. Kemampuan berpikir kritis juga dipengaruhi oleh berbagai faktor yang berkaitan dengan proses pembelajaran. Limat et al. (2024) menunjukkan bahwa model pembelajaran, media pembelajaran, dan motivasi belajar secara simultan berpengaruh signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis siswa, dengan model pembelajaran dan media pembelajaran memberikan pengaruh positif secara parsial. Temuan tersebut menunjukkan bahwa kualitas proses pembelajaran, khususnya ketepatan pemilihan model dan media pembelajaran, merupakan faktor yang dapat dioptimalkan oleh guru untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa. Hasil tersebut diperkuat oleh penelitian Ningtias et al. (2024) yang membuktikan bahwa penerapan model pembelajaran berbantuan media audiovisual menghasilkan kemampuan

berpikir kritis yang lebih baik dibandingkan pembelajaran konvensional. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya media dan model pembelajaran yang mampu memberikan pengalaman belajar yang lebih dalam menganalisis permasalahan, menentukan strategi penyelesaian, mengevaluasi hasil, serta menarik kesimpulan.

Sementara itu, pada indikator klarifikasi (*clarification*), siswa relatif mampu mengidentifikasi informasi dasar yang terdapat dalam soal, seperti data awal barisan atau konteks permasalahan yang diberikan. Namun, kemampuan ini masih terbatas pada pengenalan informasi secara eksplisit dan belum sepenuhnya diikuti dengan kemampuan menghubungkan informasi tersebut ke dalam representasi matematis yang tepat. Pada indikator asesmen (*assessment*), siswa mulai menunjukkan kemampuan mengevaluasi langkah penyelesaian, tetapi masih lemah dalam memberikan alasan logis atau justifikasi terhadap prosedur yang digunakan. Banyak siswa tidak mampu menjelaskan mengapa suatu langkah dianggap benar atau mengapa suatu rumus digunakan dalam penyelesaian masalah.

Berdasarkan temuan pra-penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa pada materi barisan dan deret tidak hanya disebabkan oleh kurangnya penguasaan konsep, tetapi juga oleh lemahnya kemampuan siswa dalam menyusun strategi penyelesaian dan menarik kesimpulan secara logis. Kondisi ini menunjukkan perlunya upaya pembelajaran yang secara khusus menstimulasi keempat indikator berpikir kritis, terutama pada aspek penyimpulan serta strategi/taktik, melalui

penerapan model pembelajaran yang melibatkan keaktifan siswa, kerja sama, serta penggunaan media pembelajaran yang menarik dan interaktif.

Beragam penelitian telah menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran matematika dapat mengembangkan berbagai kemampuan matematika siswa, seperti pemahaman konsep, representasi, penalaran, komunikasi, dan berpikir kritis. Menurut Muhaimin & Juandi (2023) dalam studi sistematis mereka, media pembelajaran dapat mengembangkan kemampuan kognitif matematika, termasuk pemecahan masalah matematika, pemahaman matematika, komunikasi matematika, berpikir kritis matematika, representasi matematika, penalaran matematika, dan kemampuan spasial. Dengan demikian, media pembelajaran menjadi sarana strategis untuk mendukung pengembangan kemampuan berpikir matematika siswa. Namun, efektivitas media pembelajaran dalam mengembangkan kemampuan-kemampuan tersebut sangat dipengaruhi oleh karakteristik media yang digunakan. Sejalan dengan temuan tersebut, berbagai penelitian menunjukkan bahwa media digital berbasis permainan (*game-based learning*) memiliki potensi besar dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Hal ini karena game digital tidak hanya menyajikan informasi, tetapi juga menghadirkan permasalahan yang mendorong siswa mengidentifikasi informasi penting (*clarification*), tantangan dan aturan permainan yang menuntut pemilihan strategi penyelesaian (*strategy/tactic*), pengambilan keputusan yang melibatkan penilaian terhadap alternatif jawaban (*assessment*), serta evaluasi hasil yang membantu siswa menarik kesimpulan berdasarkan proses penyelesaian yang telah dilakukan (*inference*). Penelitian Hayati et al.

(2025) mengenai pengembangan Game KALBA berbasis digital menunjukkan bahwa penggunaan game digital mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran matematika. Peningkatan tersebut terjadi karena siswa terlibat secara aktif dalam menyelesaikan tantangan dan menentukan strategi penyelesaian masalah selama permainan berlangsung. Selain aspek permainan, media digital yang mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis juga perlu menyediakan visualisasi konsep yang membantu siswa mengidentifikasi informasi penting dan memahami hubungan antarkonsep (*clarification*), interaktivitas yang mendorong siswa memilih serta menyesuaikan strategi penyelesaian masalah (*strategy/tactic*), umpan balik langsung yang memungkinkan siswa mengevaluasi ketepatan jawaban maupun langkah penyelesaian (*assessment*), serta kesempatan untuk melakukan eksplorasi dan pengujian ide secara mandiri sehingga siswa dapat menarik kesimpulan berdasarkan hasil penalaran yang telah dilakukan (*inference*). Karakteristik tersebut dapat ditemukan pada media pembelajaran yang dikembangkan menggunakan platform Scratch. Penelitian Pramesthi & Perdana (2025) menunjukkan bahwa media pembelajaran berbantuan Scratch memiliki potensi untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis karena mampu menyajikan aktivitas interaktif, simulasi, visualisasi konsep, serta memberikan respons langsung terhadap tindakan yang dilakukan siswa selama pembelajaran. Visualisasi konsep membantu siswa mengidentifikasi dan memahami informasi yang diberikan (*clarification*), aktivitas interaktif dan simulasi mendorong siswa memilih serta menguji strategi penyelesaian masalah (*strategy/tactic*), respons atau umpan balik langsung memungkinkan

siswa mengevaluasi ketepatan langkah penyelesaian (*assessment*), sedangkan keseluruhan proses tersebut membantu siswa menyusun kesimpulan berdasarkan hasil penalaran yang telah dilakukan (*inference*). Berdasarkan berbagai temuan tersebut, dapat disimpulkan bahwa media digital yang berpotensi meningkatkan kemampuan berpikir kritis adalah media yang memiliki karakteristik interaktif, menyediakan tantangan pemecahan masalah, memberikan umpan balik langsung, memungkinkan eksplorasi konsep, serta mendorong siswa untuk mengambil keputusan dan mengevaluasi hasil yang diperoleh.

Pemilihan media pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik siswa dan materi pembelajaran merupakan salah satu faktor yang menentukan keberhasilan proses pembelajaran. Dalam penelitian pengembangan, karakteristik siswa tidak hanya dipandang sebagai latar belakang peserta didik, tetapi juga menjadi dasar dalam tahap analisis kebutuhan untuk menentukan media yang akan dikembangkan. Oleh karena itu, sebelum merancang media, peneliti perlu mengidentifikasi karakteristik siswa, seperti kecenderungan belajar, minat terhadap penggunaan teknologi, serta kebutuhan belajar yang muncul selama proses pembelajaran. Sebagaimana penelitian oleh Laswadi et al. (2022) menunjukkan bahwa aplikasi interaktif merupakan media pembelajaran yang paling efektif bagi siswa dengan gaya belajar yang berbeda-beda. Dengan demikian, pemilihan media secara tepat menuntut guru mempertimbangkan aspek gaya belajar siswa (visual, auditori, kinestetik) serta kesesuaian media dengan materi pembelajaran. Di era pembelajaran daring, media pembelajaran menjadi semakin krusial. Sebagai contohnya, studi

mengenai pembelajaran matematika menggunakan media daring selama pandemi menunjukkan bahwa media pembelajaran yang sesuai sangat diperlukan untuk menjaga kelancaran proses belajar dan keterlibatan siswa (Muhassanah et al., 2022). Meskipun penelitian tersebut dilakukan pada masa pandemi, temuan mengenai pentingnya pemilihan media yang sesuai tetap relevan pada pembelajaran saat ini, terutama seiring meningkatnya pemanfaatan teknologi digital dalam proses pembelajaran. Hal tersebut sejalan dengan Permendikdasmen Nomor 1 Tahun 2026 tentang Standar Proses yang menegaskan bahwa pelaksanaan pembelajaran perlu disesuaikan dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi serta memanfaatkan berbagai sumber belajar untuk mendukung tercapainya tujuan pembelajaran. Oleh karena itu, pengembangan media berbasis digital tidak hanya mempertimbangkan karakteristik siswa, tetapi juga karakteristik materi, tujuan pembelajaran, ketersediaan sarana dan prasarana, serta kemampuan guru dan siswa dalam mengoperasikan media (Alvian et al., 2025). Faktor-faktor tersebut dianalisis pada tahap *Analysis* dalam model ADDIE sebagai dasar dalam menentukan media yang sesuai dengan kondisi pembelajaran. Dalam konteks sekolah menengah, penggunaan media berbasis digital atau multimedia menjadi salah satu jawaban atas tantangan pembelajaran matematika yang semakin kompleks.

Selain itu, hasil wawancara dengan guru mata pelajaran Matematika kelas XI SMAN 2 Kota Kediri menunjukkan bahwa pembelajaran matematika selama ini masih didominasi oleh penggunaan media konvensional berupa buku ajar pegangan siswa dan papan tulis sebagai sarana utama penyampaian

materi. Guru menyampaikan bahwa media tersebut digunakan hampir di setiap pertemuan karena dianggap paling praktis dan mudah dikelola dalam keterbatasan waktu pembelajaran. Meskipun guru pernah mencoba menggunakan media lain seperti presentasi berbasis PowerPoint, dalam praktiknya siswa justru meminta penjelasan ulang materi yang ditampilkan agar dituliskan kembali di papan tulis, sehingga penggunaan media tersebut dinilai kurang efektif dan cenderung menambah beban kerja guru. Guru juga menjelaskan bahwa media manipulatif fisik pernah digunakan pada beberapa materi tertentu untuk memperkuat pemahaman konsep siswa, dan terbukti dapat membuat pembelajaran lebih hidup serta membantu siswa memahami konsep secara lebih mendalam. Namun, penggunaan media fisik tersebut memerlukan waktu yang relatif lama dan pengelolaan kelas yang lebih kompleks, sehingga sering kali tidak sejalan dengan alokasi waktu pembelajaran yang telah direncanakan. Kondisi ini menyebabkan guru lebih sering kembali menggunakan media buku dan papan tulis dalam pembelajaran sehari-hari, yang pada akhirnya berdampak pada terbatasnya variasi media dan kurang optimalnya fasilitasi aktivitas berpikir kritis siswa, khususnya pada materi barisan dan deret yang menuntut pemahaman pola, generalisasi, dan penalaran logis. Keterbatasan variasi media pembelajaran yang digunakan dalam praktik sehari-hari tersebut semakin terasa dampaknya ketika diterapkan pada materi-materi matematika yang menuntut pemahaman konseptual dan penalaran tingkat tinggi, sehingga perlu ditelaah lebih lanjut materi mana yang paling membutuhkan dukungan media pembelajaran yang lebih inovatif dan adaptif.

Guru juga menambahkan bahwa karakteristik siswa di sekolah tersebut cenderung dekat dengan teknologi digital. Sebagian besar siswa aktif menggunakan ponsel dan memiliki minat tinggi terhadap aktivitas yang bersifat visual, interaktif, dan menyerupai permainan. Namun, pemanfaatan media pembelajaran berbasis game di sekolah masih sangat jarang diterapkan. Padahal, penggunaan media digital interaktif berpotensi meningkatkan motivasi, keterlibatan, dan pemahaman siswa terhadap konsep matematika. Berbagai penelitian mendukung hal ini, misalnya game edukatif telah terbukti efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis (Hayati et al., 2025). Melihat kondisi tersebut, media pembelajaran berbasis game menjadi solusi yang sangat relevan. Game edukatif menyediakan pengalaman belajar yang interaktif melalui aktivitas pemecahan masalah, pemberian umpan balik, dan tantangan yang mendorong keterlibatan aktif siswa dalam proses belajar. Karakteristik tersebut berpotensi mendukung pengembangan kemampuan berpikir kritis karena siswa dilatih untuk menganalisis permasalahan, menentukan keputusan, dan mengevaluasi hasil penyelesaiannya selama pembelajaran (Fitriyadi & Wuryandani, 2021). Sebagai contoh, penelitian tentang pengembangan media game edukatif berbasis Android pada matematika menunjukkan bahwa game dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa (Maharani et al., 2024).

Kebutuhan untuk mengembangkan media pembelajaran yang lebih inovatif menjadi penting karena media yang selama ini digunakan masih terbatas pada penyajian materi dan latihan soal sehingga kurang mampu melibatkan siswa secara aktif serta memfasilitasi pengembangan kemampuan

berpikir kritis, khususnya pada materi barisan dan deret. Selain itu, karakteristik siswa saat ini yang sangat dekat dengan teknologi digital membuat mereka lebih termotivasi ketika berinteraksi dengan media yang bersifat visual, menarik, dan interaktif. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa terdapat kesenjangan antara metode pembelajaran yang digunakan di sekolah dan kebutuhan belajar siswa yang semakin digital. Terlebih lagi, guru mengakui bahwa implementasi media berbasis game edukatif di sekolah masih minim, sehingga memberikan peluang bagi peneliti untuk menghadirkan inovasi media pembelajaran yang lebih relevan dan dekat dengan minat siswa. Oleh karena itu, pengembangan media digital interaktif khususnya yang berbentuk game menjadi salah satu solusi yang tepat untuk meningkatkan kualitas pembelajaran matematika.

Pemilihan media berbasis game didasarkan pada berbagai keunggulan yang dimiliki game dalam mendukung proses pembelajaran. Beragam penelitian empiris menunjukkan bahwa penggunaan media *game based learning* atau game edukatif dalam pembelajaran matematika dan konten terkait secara konsisten berkontribusi terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa. Misalnya, Radityastuti et al. (2023) menemukan bahwa model digital *game based learning* secara signifikan meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah matematis siswa SMP dibandingkan pendekatan non digital. Selain itu, penelitian oleh Agustiani et al., (2024) yang menerapkan model *game based learning* melalui GEMAS game pada siswa SMP menunjukkan bahwa strategi pembelajaran yang mengintegrasikan materi matematika ke dalam permainan mampu memotivasi

siswa berpikir kritis dalam menyelesaikan soal-soal matematika. Penelitian lain di jenjang SMP oleh Fauziyyah & Nurjanah (2024) juga melaporkan bahwa penggunaan game edukasi *Wordwall* dalam pembelajaran statistika meningkatkan keterlibatan serta pemahaman siswa terhadap konsep statistik, yang merupakan fondasi berpikir kritis dalam konteks pembelajaran matematika. Sementara itu, Fatmawati & Siregar (2026) menemukan bahwa model *game based learning* berdampak signifikan positif terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa pada materi bangun ruang sisi datar, dengan peningkatan skor *posttest* yang lebih tinggi daripada kelompok kontrol. Temuan-temuan ini konsisten dengan kajian literatur lain yang menunjukkan tren peningkatan kompetensi berpikir kritis melalui *game based learning*, sehingga memberi dasar kuat bahwa media berbasis game bukan sekadar menyenangkan tetapi juga pedagogis dalam mengarahkan siswa berpikir secara reflektif, analitis, dan evaluatif (Safitri et al., 2025). Melalui karakteristik tersebut, game edukatif menjadi media yang efektif untuk meningkatkan keterlibatan, motivasi, dan kemampuan berpikir kritis siswa.

Dalam mengembangkan media game edukatif, Scratch dipilih sebagai platform yang paling sesuai untuk kebutuhan penelitian ini. Scratch merupakan platform pemrograman visual berbasis blok yang mudah digunakan, bahkan oleh pengguna yang tidak memiliki pengalaman pemrograman sebelumnya, namun tetap mampu menghasilkan game dengan interaktivitas yang tinggi. Selain itu, Scratch memungkinkan guru dan peneliti memodifikasi atau memperbarui media sesuai kebutuhan pembelajaran tanpa memerlukan biaya lisensi maupun perangkat keras khusus seperti halnya platform komersial lain,

misalnya *Articulate Storyline*, *Canva*, atau *Unity*. Scratch juga mendukung pembuatan animasi, integrasi logika, dan penyajian visual yang menarik sehingga sangat cocok digunakan sebagai media pembelajaran matematika. Penelitian sebelumnya juga menunjukkan bahwa penggunaan Scratch dalam pengembangan media pembelajaran terbukti valid dan efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa, sehingga semakin memperkuat alasan pemilihan platform ini (Setyoningtyas, 2024).

Pemanfaatan Scratch dalam pengembangan game edukatif juga relevan karena platform ini mampu menyajikan pembelajaran matematika secara visual dan interaktif, melalui animasi, simulasi, serta umpan balik langsung yang memungkinkan siswa terlibat aktif dalam proses belajar. Karakteristik tersebut sejalan dengan kecenderungan gaya belajar siswa yang lebih responsif terhadap media pembelajaran berbasis digital dibandingkan pembelajaran konvensional yang bersifat tekstual dan prosedural. Kondisi ini diperkuat oleh temuan empiris peneliti selama melaksanakan kegiatan magang di SMAN 2 Kota Kediri. Berdasarkan survei sederhana yang dilakukan kepada 37 siswa selama delapan kali pertemuan pembelajaran matematika, diperoleh bahwa sebanyak 31 siswa atau sekitar 84% menyatakan lebih menyukai pembelajaran matematika dengan menggunakan media digital, seperti kuis daring yang dikemas secara menyenangkan, penyajian materi digital interaktif, maupun turnamen antarkelompok secara langsung, dibandingkan pembelajaran yang hanya menggunakan media kertas dan alat tulis. Siswa mengungkapkan bahwa pembelajaran berbasis media digital membuat mereka lebih bersemangat, fokus, dan termotivasi untuk terlibat aktif dalam pembelajaran, sehingga

menunjukkan adanya kebutuhan nyata akan media pembelajaran digital interaktif di sekolah tersebut.

Dari uraian tersebut, jelas bahwa pengembangan media berbasis game Scratch bukan dilakukan secara tanpa sadar, tetapi solusi yang logis dan tepat guna berdasarkan konteks nyata masalah di sekolah (keterbatasan metode lama, karakter siswa digital) dan mempertimbangkan aspek praktis (akses, modifikasi, pengembangan). Selanjutnya, observasi awal peneliti di SMAN 2 Kediri memperkuat pemilihan model pembelajaran. Peneliti mengamati bahwa dalam pembelajaran matematika di kelas XI, guru lebih banyak menggunakan metode ceramah dan latihan soal individual, dengan sedikit interaksi antar siswa dan sedikit unsur kompetisi *educational*. Observasi ini menunjukkan bahwa pembelajaran belum memanfaatkan potensi kolaboratif dan kompetitif yang bisa muncul dalam kelompok siswa.

Dari kajian pustaka, model pembelajaran kooperatif sangat direkomendasikan untuk mengembangkan berpikir kritis. Meta-analisis dari Siagian et al. (2023), menunjukkan bahwa model kooperatif memiliki efek signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Model *Teams Games Tournament* (TGT) memiliki karakteristik yang selaras dengan penggunaan media pembelajaran berbasis game digital. Sintaks TGT meliputi penyajian kelas, belajar dalam tim, permainan (*games*), turnamen, dan penghargaan kelompok. Keberadaan unsur permainan (*games*) dan turnamen tersebut memberikan peluang untuk diintegrasikan ke dalam media digital sehingga aktivitas pembelajaran menjadi lebih interaktif tanpa menghilangkan prinsip utama pembelajaran kooperatif, yaitu kerja sama antarsiswa dalam

kelompok untuk mencapai tujuan bersama (Fenezia & Armianti, 2025). Dengan demikian, media digital berbasis game pada penelitian ini tidak menggantikan model TGT, melainkan berfungsi sebagai sarana untuk memfasilitasi pelaksanaan sintaks permainan dan turnamen secara lebih menarik, sistematis, serta sesuai dengan karakteristik peserta didik yang dekat dengan teknologi digital. Selain itu, efektivitas model TGT (*Teams Games Tournament*) secara spesifik terhadap berpikir kritis telah dibuktikan dalam penelitian lain. Misalnya, penelitian oleh Lailatifah & Tuharto (2018) menunjukkan bahwa model TGT lebih efektif dibanding STAD dari aspek berpikir kritis. Penelitian lain juga menunjukkan efektivitas TGT dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Misalnya, Nabilla et al. (2024) menerapkan model TGT yang dipadukan dengan pendekatan TaRL, dan menemukan peningkatan signifikan pada berbagai indikator berpikir kritis matematis. Lebih jauh lagi, studi oleh Qausar et al. (2025) menunjukkan bahwa TGT berbantuan media interaktif seperti “*Wheel of Math*” dan “*Card Matching*” secara signifikan meningkatkan berpikir kritis siswa kelas X dalam matematika.

Dari sisi model pembelajaran, *cooperative learning* tipe *Teams Games Tournament* (TGT) dipilih karena memiliki karakteristik yang paling selaras dengan media game yang akan dikembangkan. TGT menggabungkan unsur kerja sama dalam tim dengan kompetisi melalui turnamen akademik, sehingga sangat cocok dengan karakter siswa yang menyukai permainan dan tantangan. Melalui diskusi kelompok, siswa dapat saling bertukar ide, memberikan penjelasan, dan merefleksikan proses berpikir mereka, kegiatan yang secara langsung mendukung pengembangan kemampuan berpikir kritis. Sementara

itu, unsur kompetisi dalam turnamen memberikan motivasi tambahan bagi siswa untuk berpartisipasi aktif dan berusaha memahami materi dengan lebih baik. Berbagai penelitian empiris menunjukkan bahwa TGT lebih efektif dibandingkan model kooperatif lainnya, seperti STAD, dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Temuan dari Siagian et al., (2023) memperkuat bahwa TGT merupakan model yang tepat untuk digunakan dalam pembelajaran matematika yang membutuhkan analisis, evaluasi, dan pemecahan masalah secara kolaboratif.

Berdasarkan telaah terhadap berbagai penelitian terdahulu, dapat disimpulkan bahwa pengembangan media pembelajaran berbasis Scratch maupun game edukatif matematika telah banyak dilakukan pada berbagai jenjang pendidikan dan materi. Namun, sebagian besar penelitian tersebut masih berfokus pada aspek validitas, kepraktisan, efektivitas media, serta peningkatan hasil belajar atau pemahaman konsep siswa, baik pada jenjang SMP maupun SMA. Penelitian lain yang mengintegrasikan media permainan dalam pembelajaran kooperatif juga menunjukkan potensi positif terhadap keterlibatan dan kemampuan berpikir siswa, tetapi umumnya belum secara spesifik memadukan game digital berbasis Scratch dengan model *Cooperative Learning* tipe *Teams Games Tournament* (TGT), khususnya untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis matematis. Selain itu, penelitian pada materi barisan dan deret di jenjang SMA masih didominasi oleh penggunaan multimedia interaktif atau permainan konvensional, tanpa mengangkat unsur game digital dengan alur cerita (*mystery*) yang dirancang secara sistematis dalam kerangka pengembangan ADDIE dan diuji melalui

desain eksperimen dengan kelas kontrol dan eksperimen. Oleh karena itu, penelitian ini memiliki kebaruan dengan mengembangkan game edukatif *Mystery of Sequences* berbasis Scratch yang diintegrasikan dalam pembelajaran kooperatif tipe TGT untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi barisan dan deret kelas XI SMA, sehingga tidak hanya berkontribusi pada pengembangan media pembelajaran, tetapi juga memperkaya kajian empiris mengenai integrasi game digital dan model pembelajaran kooperatif dalam pembelajaran matematika.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti terdorong untuk merancang dan mengimplementasikan game "*Mystery of Sequences*" berbasis Scratch yang dirancang khusus agar bisa diintegrasikan ke dalam model pembelajaran *cooperative learning* tipe TGT. Media ini diharapkan dapat mengatasi permasalahan pembelajaran di SMAN 2 Kota Kediri, memfasilitasi lingkungan yang mendukung berpikir kritis, serta meningkatkan keterlibatan dan motivasi siswa pada materi barisan dan deret. Game ini dinamai "*Mystery of Sequences*" karena spesifik pada materi barisan dan deret, dan diharapkan mampu menjembatani kesenjangan motivasi dan pemahaman siswa serta memperkuat kemampuan berpikir kritis secara kolaboratif sekaligus kompetitif.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana validitas game "*Mystery of Sequences*" berbasis Scratch dalam *Cooperative Learning* tipe TGT pada materi barisan dan deret ditinjau dari aspek media dan aspek materi?

2. Bagaimana kepraktisan game “*Mystery of Sequences*” berbasis Scratch dalam *Cooperative Learning* tipe TGT pada materi barisan dan deret?
3. Bagaimana keefektifan game “*Mystery of Sequences*” berbasis Scratch dalam *Cooperative Learning* tipe TGT terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi barisan dan deret?

C. Tujuan Penelitian dan Pengembangan

Sejalan dengan rumusan masalah yang telah dikemukakan, penelitian dan pengembangan ini bertujuan untuk:

1. Menjelaskan validitas game “*Mystery of Sequences*” berbasis Scratch dalam *Cooperative Learning* tipe TGT pada materi barisan dan deret ditinjau dari aspek media dan aspek materi sehingga layak digunakan dalam pembelajaran.
2. Menjelaskan kepraktisan game “*Mystery of Sequences*” berbasis Scratch dalam *Cooperative Learning* tipe TGT pada materi barisan dan deret.
3. Menjelaskan keefektifan game “*Mystery of Sequences*” berbasis Scratch dalam *Cooperative Learning* tipe TGT terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi barisan dan deret.

D. Spesifikasi Produk yang Diharapkan

Spesifikasi yang diharapkan dalam penelitian pengembangan media game berbasis Scratch “*Mystery of Sequences*” dalam *Cooperative Learning* tipe *Teams Games Tournament* (TGT) untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi barisan dan deret adalah sebagai berikut.

1. Media game berbasis Scratch “*Mystery of Sequences*”

Media game berbasis Scratch “*Mystery of Sequences*” yang dikembangkan dapat dimanfaatkan sebagai alat bantu pembelajaran interaktif dalam proses pembelajaran Matematika Umum di SMA/MA, khususnya pada materi barisan dan deret untuk kelas XI. Media ini dirancang tidak hanya sebagai sarana latihan soal, tetapi sebagai lingkungan belajar interaktif yang memfasilitasi proses berpikir kritis siswa secara bertahap melalui penyajian masalah kontekstual, diskusi kelompok, permainan akademik, dan refleksi pembelajaran.

Media ini diharapkan mampu membantu guru dalam menciptakan suasana belajar yang menyenangkan, menantang, dan bermakna, serta mendorong siswa untuk aktif menganalisis, mengevaluasi, menyimpulkan, dan menentukan strategi penyelesaian masalah matematika.

2. Integrasi *Cooperative Learning* Tipe TGT dalam Media Game

Integrasi model *Cooperative Learning* tipe *Teams Games Tournament* (TGT) dalam media game berbasis Scratch “*Mystery of Sequences*” diwujudkan melalui enam sintaks utama TGT yang diimplementasikan secara berurutan ke dalam alur permainan. Setiap sintaks direpresentasikan dalam bentuk scene permainan.

a. Penyajian Kelas (*Scene 1*)

Pada tahap penyajian kelas, media game menampilkan pengantar materi barisan dan deret melalui narasi dan visual dalam bentuk cerita “Dunia Angka”. Tokoh Profesor Angka berperan sebagai fasilitator yang memberikan konteks permasalahan dan penjelasan awal mengenai

konsep dasar barisan dan deret, seperti pengenalan pola, suku pertama, serta rumus dasar suku $ke - n$ (U_n) dan jumlah n suku pertama (S_n).

Tahap ini bertujuan membantu siswa melakukan klarifikasi konsep awal, sehingga siswa memiliki pemahaman yang sama sebelum memasuki kegiatan kolaboratif dan permainan.

b. Kegiatan Kelompok (*Scene 2*)

Pada tahap kegiatan kelompok, siswa dibagi ke dalam beberapa tim dan ditempatkan pada ruang diskusi virtual. Media menyediakan waktu diskusi terbatas melalui fitur timer serta soal latihan awal yang berkaitan dengan konteks masalah permainan, namun tanpa pemberian skor.

Tahap ini berfungsi untuk mendorong siswa melakukan diskusi, berbagi ide, dan menyusun strategi penyelesaian masalah secara kolaboratif, terutama dalam mengidentifikasi pola dan merumuskan konsep dasar barisan dan deret yang akan digunakan pada tahap berikutnya.

c. Permainan (*Scene 3*)

Tahap permainan merupakan inti dari media game, di mana siswa menyelesaikan soal-soal barisan dan deret yang dikemas dalam bentuk permainan berbasis level. Setiap level menyajikan satu konteks masalah yang dipecah menjadi beberapa tahapan pertanyaan sesuai indikator berpikir kritis, yaitu analisis pola, generalisasi rumus, evaluasi jawaban, dan pemilihan strategi.

Interaksi dilakukan melalui pengisian jawaban atau pemilihan opsi yang disediakan, disertai dengan umpan balik langsung. Tahap ini melatih siswa untuk berpikir kritis secara bertahap dan sistematis melalui pengalaman bermain yang menantang.

d. Turnamen (*Scene 4*)

Pada tahap turnamen, siswa mewakili timnya untuk mengikuti kompetisi akademik dalam bentuk permainan soal pada beberapa ruangan turnamen, seperti ruangan barisan, suku ke- n , jumlah deret, dan ruangan final yang mengombinasikan barisan aritmetika dan geometri.

Tahap turnamen dirancang dengan batas waktu pengerjaan dan tingkat kesulitan yang lebih tinggi, sehingga siswa dituntut untuk menerapkan pemahaman konsep dan strategi yang telah disusun bersama tim dalam suasana kompetitif yang sehat.

e. Pemberian Skor (*Scene 5*)

Tahap pemberian skor dilakukan setelah siswa menyelesaikan turnamen. Media game menampilkan papan skor digital yang menunjukkan perolehan skor masing-masing tim secara real time. Skor dihitung secara otomatis berdasarkan ketepatan jawaban siswa pada tahap permainan dan turnamen.

Tahap ini bertujuan memberikan umpan balik kuantitatif terhadap performa tim sekaligus mendorong siswa untuk melakukan refleksi terhadap hasil dan strategi yang telah digunakan selama permainan.

f. Penghargaan Kelompok (*Scene 6*)

Pada tahap penghargaan kelompok, media menampilkan aula penghargaan dengan podium dan peringkat tim. Tim yang memperoleh skor tertinggi mendapatkan penghargaan simbolik berupa badge, sementara tim lain tetap memperoleh apresiasi atas partisipasi dan kerja sama yang telah dilakukan.

Tahap ini berfungsi untuk memperkuat motivasi belajar, menumbuhkan rasa tanggung jawab kelompok, serta menekankan pentingnya kerja sama dalam pembelajaran matematika berbasis *Cooperative Learning* tipe TGT.

3. Desain Materi dan Soal

Materi dan soal dalam media game “*Mystery of Sequences*” dirancang menggunakan konteks masalah yang disajikan secara utuh dan kemudian dipecah menjadi beberapa tahap pertanyaan yang merepresentasikan indikator kemampuan berpikir kritis menurut Perkins & Murphy (2006), meliputi klarifikasi, asesmen, penyimpulan, dan strategi/taktik. Materi yang termuat dalam game meliputi konsep barisan dan deret aritmatika serta geometri beserta penerapannya pada permasalahan bunga tunggal dan bunga majemuk. Adapun tujuan pembelajaran yang ingin dicapai adalah sebagai berikut:

- a. Siswa dapat mengidentifikasi karakteristik barisan aritmetika, barisan geometri, dan pola bilangan setelah diberikan beberapa contoh barisan bilangan dengan tepat.

- b. Siswa dapat menentukan dan menurunkan rumus barisan aritmetika dan geometri setelah diberikan beberapa bentuk barisan bilangan dengan benar.
- c. Siswa dapat memodelkan situasi ke dalam bentuk barisan dan deret aritmetika maupun geometri setelah diberikan permasalahan kontekstual secara tepat.
- d. Siswa dapat membedakan karakteristik deret aritmetika dan deret geometri setelah diberikan beberapa contoh kasus dengan benar.
- e. Siswa dapat menganalisis bentuk deret geometri tak hingga dan menyelesaikan masalah kontekstual (termasuk panjang lintasan bola) setelah diberikan ilustrasi atau permasalahan terkait dengan menggunakan langkah yang sistematis.
- f. Siswa dapat menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan deret aritmetika dan deret geometri setelah diberikan data atau informasi yang relevan dengan tepat.

Setiap konteks masalah dikembangkan melalui empat tahap interaktif sebagai berikut:

- a. Tahap Klarifikasi (*Clarification*)

Siswa diminta mengidentifikasi informasi penting dari konteks masalah, seperti menentukan suku pertama, jenis barisan, atau pola yang terbentuk. Pertanyaan pada tahap ini disajikan dalam bentuk input sederhana.

b. Tahap Asesmen (*Assessment*)

Siswa diminta menilai ketepatan konsep, langkah, atau keputusan yang relevan dengan konteks masalah, misalnya menentukan jenis barisan yang tepat atau mengevaluasi rumus yang digunakan.

c. Tahap Penyimpulan (*Inference*)

Siswa diminta menarik kesimpulan berupa hasil perhitungan atau rumus, seperti menentukan nilai suku $ke - n$ atau jumlah deret berdasarkan informasi yang telah dianalisis.

d. Tahap Strategi/Taktik (*Strategy/Tactic*)

Siswa diminta memilih pendekatan atau rumus yang paling tepat untuk menyelesaikan permasalahan lanjutan dari konteks yang sama, sehingga siswa dilatih untuk berpikir efisien dan reflektif dalam menentukan strategi.

Keempat tahap tersebut disajikan secara berurutan dalam satu alur permainan, sehingga satu soal dapat memfasilitasi proses berpikir kritis siswa secara komprehensif dan bertahap.

4. Sistem Skor, Umpan Balik, dan Refleksi Pembelajaran

Media game dilengkapi dengan sistem skor otomatis berbasis tim yang diberikan pada tahap permainan dan turnamen. Skor dihitung berdasarkan ketepatan dan kecepatan jawaban siswa pada setiap tahap permainan. Selain itu, media juga menyediakan umpan balik langsung yang disesuaikan dengan tahap berpikir kritis, seperti arahan untuk memperhatikan pola, mengevaluasi langkah, atau memilih strategi yang tepat. Serta refleksi terbimbing di akhir permainan atau turnamen dalam

bentuk pertanyaan pilihan ganda sederhana untuk membantu siswa mengevaluasi proses berpikir dan strategi belajar yang telah digunakan.

5. Platform dan Kelayakan Teknis Media

Media game “*Mystery of Sequences*” dikembangkan menggunakan platform Scratch dengan pemrograman berbasis blok yang meliputi pengaturan latar, karakter, variabel skor, input jawaban, timer, dan sistem perpindahan tahap permainan. Media dapat dijalankan secara daring dan mudah diakses menggunakan perangkat laptop atau komputer sekolah tanpa memerlukan spesifikasi teknis yang tinggi.

E. Pentingnya Penelitian dan Pengembangan

Penelitian dan pengembangan media pembelajaran yang dilakukan ini memiliki beberapa manfaat, di antaranya sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Secara teoritis, penelitian dan pengembangan game “*Mystery of Sequences*” berbasis Scratch dalam *Cooperative Learning* tipe TGT ini dapat memperkaya inovasi dalam pembelajaran matematika modern, khususnya pada materi barisan dan deret. Melalui integrasi antara *game-based learning* dan model pembelajaran kooperatif, penelitian ini diharapkan dapat memperkuat teori-teori pembelajaran yang berorientasi pada peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa. Selain itu, pengembangan game ini menjadi contoh penerapan teknologi coding sederhana melalui Scratch sebagai media pembelajaran interaktif yang dapat digunakan untuk mengoptimalkan keterlibatan siswa dalam memahami konsep matematika secara kontekstual dan menyenangkan.

Game ini juga diharapkan dapat menjadi referensi dan rujukan bagi peneliti lain yang ingin mengembangkan media berbasis game edukatif untuk mendukung pembelajaran matematika yang berfokus pada pengembangan keterampilan abad ke-21, khususnya berpikir kritis, kolaborasi, dan pemecahan masalah.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Guru

Hasil penelitian pengembangan ini diharapkan dapat digunakan sebagai alternatif media yang inovatif dalam proses pembelajaran matematika untuk meningkatkan keaktifan dan kerja sama antar siswa, serta membantu guru menciptakan suasana pembelajaran yang lebih menarik dan bermakna dibandingkan metode konvensional.

b. Bagi Siswa

Game “*Mystery of Sequences*” dirancang untuk mendorong siswa berpikir kritis dalam menyelesaikan tantangan dan masalah matematika secara berkelompok. Dengan demikian, pembelajaran menjadi lebih menyenangkan, interaktif, dan mampu menumbuhkan motivasi belajar siswa terhadap matematika.

c. Bagi Peneliti

Bagi peneliti sendiri, penelitian ini diharapkan dapat memperluas pengetahuan dan pengalaman dalam merancang serta menerapkan media pembelajaran digital berbasis *game* menggunakan *Scratch* yang dipadukan dengan model kooperatif tipe TGT. Sedangkan bagi peneliti lain, hasil penelitian ini dapat menjadi acuan dalam pengembangan

educational game berbasis *Scratch* pada topik matematika lain dengan penerapan berbagai model pembelajaran inovatif.

F. Asumsi dan Keterbatasan Penelitian dan Pengembangan

Asumsi yang diajukan oleh peneliti dalam penelitian dan pengembangan ini antara lain sebagai berikut:

1. Model pembelajaran *Cooperative Learning* tipe *Teams Games Tournament* (TGT) yang dikolaborasikan dalam media game *Mystery of Sequences* berbasis *Scratch* yang digunakan sebagai penunjang pembelajaran matematika pada kelas eksperimen diasumsikan dapat menciptakan suasana belajar yang aktif, kompetitif, dan menyenangkan, serta mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa melalui kegiatan permainan edukatif yang berorientasi pada pemecahan masalah.
2. Implementasi media game *Mystery of Sequences* dilakukan pada kelas eksperimen, sedangkan kelas kontrol sebagai pembanding menggunakan pembelajaran konvensional tanpa media tersebut. Kedua kelas diajar oleh guru yang sama untuk menjaga konsistensi proses pembelajaran. Sebelum penerapan media, kedua kelas terlebih dahulu menjalani pretest untuk memastikan kesetaraan kemampuan awal siswa sebagai dasar perbandingan hasil belajar dan kemampuan berpikir kritis.
3. Validasi dan penilaian terhadap kevalidan, kepraktisan, serta keefektifan media game *Mystery of Sequences* dilakukan oleh ahli media dan ahli materi yang berpengalaman di bidang pendidikan matematika, serta oleh guru matematika SMA untuk memastikan kesesuaian konten dan kemudahan penggunaan media dalam konteks pembelajaran di kelas.

4. Pengembangan media game *Mystery of Sequences* dapat digunakan dalam jangka panjang selama kurikulum dan kompetensi dasar materi barisan dan deret tidak mengalami perubahan signifikan, serta Scratch tetap mendukung fitur interaktif yang digunakan dalam pengembangan game.
5. Uji coba media dilakukan pada siswa yang telah terbiasa menggunakan perangkat komputer dalam pembelajaran dan memiliki akses terhadap jaringan internet sekolah.

Adapun keterbatasan dalam penelitian dan pengembangan ini antara lain sebagai berikut:

1. Materi yang terdapat dalam media game ini terbatas pada materi barisan dan deret sesuai kurikulum merdeka kelas XI, yang mencakup barisan dan deret aritmetika serta geometri, termasuk penerapan konsep pada konteks kehidupan nyata seperti perhitungan bunga tunggal dan bunga majemuk.
2. Media game *Mystery of Sequences* dikembangkan menggunakan platform Scratch, sehingga hanya dapat dijalankan melalui perangkat komputer atau laptop yang memiliki akses internet untuk membuka situs resmi Scratch.
3. Uji coba media dilakukan secara terbatas pada siswa kelas XI SMA Negeri 2 Kota Kediri, yaitu hanya pada satu kelas, yakni kelas XI-4 yang berperan sebagai kelas eksperimen tempat implementasi game *Mystery of Sequences* dilakukan.
4. Aspek kelayakan yang dinilai dalam penelitian ini terbatas pada tiga komponen utama, yaitu kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan media game *Mystery of Sequences*.

5. Penelitian ini menguji efektivitas penggunaan Game *Mystery of Sequences* berbasis Scratch dalam model pembelajaran *Cooperative Learning* tipe TGT sebagai satu kesatuan perlakuan. Oleh karena itu, penelitian belum dapat mengidentifikasi secara terpisah kontribusi media pembelajaran maupun model *Cooperative Learning* tipe TGT terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa.
6. Game *Mystery of Sequences* berbasis Scratch yang dikembangkan dalam penelitian ini belum sepenuhnya mengakomodasi karakteristik belajar siswa, khususnya pada aspek auditori. Media yang dikembangkan lebih dominan memfasilitasi pembelajaran secara visual melalui penyajian animasi, ilustrasi, dan tampilan antarmuka yang menarik, serta secara kinestetik melalui aktivitas eksplorasi permainan, penyelesaian tantangan, diskusi kelompok, dan turnamen dalam model *Cooperative Learning* tipe TGT. Sementara itu, aspek auditori masih terbatas pada penggunaan efek suara (*sound effect*) dan umpan balik audio sederhana, tanpa dilengkapi narasi suara atau penjelasan materi secara verbal. Akibatnya, siswa yang lebih terbantu melalui penyampaian informasi secara lisan belum memperoleh pengalaman belajar yang dapat terfasilitasi secara optimal.
7. Implementasi prinsip konstruktivisme dalam media yang dikembangkan, yang belum sepenuhnya terintegrasi pada penyajian materi di dalam game. Materi pada *Game Mystery of Sequences* berbasis Scratch masih disajikan dalam bentuk bacaan dan contoh penyelesaian, sehingga belum dilengkapi aktivitas penemuan terbimbing (*guided discovery*) yang menuntun siswa untuk membangun sendiri konsep-konsep matematika. Dengan demikian,

meskipun proses pembelajaran telah menerapkan model *Cooperative Learning* tipe TGT yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk berdiskusi dan berkolaborasi, penerapan prinsip konstruktivisme pada media pembelajaran itu sendiri masih belum optimal.

G. Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu dalam kajian ini diperoleh melalui penelusuran literatur pada Google Scholar terhadap artikel ilmiah, prosiding, dan hasil penelitian yang dipublikasikan pada rentang tahun 2020–2026. Penelusuran dilakukan menggunakan kata kunci game edukasi matematika, Scratch, media pembelajaran berbasis game, kemampuan berpikir kritis matematis, *Cooperative Learning* tipe TGT, barisan dan deret, serta kombinasi kata kunci tersebut dalam bahasa Indonesia maupun bahasa Inggris. Dari hasil penelusuran, dipilih penelitian yang relevan dengan pengembangan media pembelajaran digital, penggunaan Scratch, penerapan model *Cooperative Learning* tipe TGT, dan peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa. Penelitian-penelitian tersebut digunakan untuk mengidentifikasi posisi penelitian, menemukan *research gap*, dan memperkuat urgensi pengembangan.

Tabel 1. 1 Tabel Penelitian Terdahulu

No	Topik	Hasil	Persamaan	Perbedaan
1.	Pengembangan multimedia interaktif berbasis Scratch untuk pembelajaran konsep perbandingan nilai pecahan (Fatimatuz Zahro Octavia & Kartika Yulianti, 2022).	Penelitian menghasilkan multimedia pembelajaran interaktif berbasis Scratch yang valid dan praktis untuk memfasilitasi siswa SMP/MTs kelas VII dalam memahami materi membandingkan nilai pecahan. Media ini dinilai dapat meningkatkan pemahaman siswa, meskipun masih perlu revisi sebelum digunakan secara luas. Validasi dilakukan hingga tahap revisi desain menggunakan model pengembangan Borg and Gall.	1. Menggunakan media pembelajaran berbasis Scratch untuk materi matematika. 2. Fokus pada pengembangan media pembelajaran interaktif yang bertujuan meningkatkan kemampuan siswa dalam memahami materi matematika. 3. Menggunakan model pengembangan produk untuk menghasilkan media yang valid dan praktis. 4. Melibatkan instrumen pretest-posttest untuk mengukur capaian kemampuan siswa. 5. Kriteria kelayakan media yang dikembangkan meliputi validitas, kepraktisan, dan efektivitas.	1. Artikel fokus pada materi membandingkan nilai pecahan untuk SMP/MTs kelas VII, sedangkan penelitian ini pada materi barisan dan deret untuk SMA/MA kelas XI. 2. Penelitian ini mengimplementasikan <i>Cooperative Learning</i> tipe TGT, sedangkan artikel tidak menyebutkan penggunaan model pembelajaran tertentu. 3. Artikel menggunakan model pengembangan produk Borg and Gall, sedangkan penelitian ini menggunakan model ADDIE. 4. Penelitian ini menggunakan desain eksperimen dengan kelas kontrol dan eksperimen, sedangkan artikel hanya sampai tahap revisi desain dan validasi produk tanpa uji coba lapangan yang melibatkan kelas kontrol atau kelas eksperimen. 5. Penelitian ini menekankan pada peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa, sedangkan artikel lebih fokus pada validitas dan kepraktisan media dalam memfasilitasi pemahaman materi.
2.	Pengembangan media pembelajaran matematika	Penelitian ini menghasilkan media pembelajaran matematika	1. Penggunaan media pembelajaran berbasis aplikasi Scratch sebagai	1. Artikel menggunakan subjek penelitian siswa SMP/MTs kelas

	berbasis aplikasi Scratch pada topik perkalian bentuk aljabar siswa SMP/MTs (Rahmah et al., 2025).	berbasis aplikasi Scratch yang sangat layak digunakan untuk materi perkalian aljabar pada siswa kelas VII MTs. Media tersebut divalidasi oleh ahli materi, media, dan bahasa dengan skor validitas masing-masing 92%, 89%, dan 90%. Respon peserta didik juga sangat positif dengan persentase 97%, menunjukkan media ini efektif dan praktis dalam meningkatkan minat dan pemahaman siswa terhadap materi matematika yang diajarkan.	alat bantu pembelajaran matematika. 2. Materi pembelajaran yang difokuskan pada konsep matematika. 3. Model pengembangan media menggunakan model ADDIE. 4. Penggunaan instrumen pretest-posttest untuk mengukur capaian kemampuan siswa. 5. Melibatkan sampel penelitian dengan kelas kontrol dan eksperimen untuk evaluasi efektivitas media. 6. Kriteria kelayakan media yang digunakan adalah valid, praktis, dan efektif. 7. Fokus pada peningkatan kemampuan berpikir siswa.	VII, sedangkan penelitian ini menggunakan subjek penelitian siswa SMA/MA kelas XI. 2. Penelitian ini mengimplementasikan <i>Cooperative Learning</i> tipe TGT, sedangkan artikel tidak menyebutkan penggunaan model pembelajaran tertentu. 3. Artikel mengembangkan media pembelajaran berbasis aplikasi Scratch secara umum, sedangkan penelitian ini mengembangkan game edukasi " <i>Mystery of Sequences</i> ". 4. Artikel fokus pada materi perkalian aljabar, sedangkan penelitian ini pada materi barisan dan deret. 5. Penelitian ini menitikberatkan pada peningkatan kemampuan berpikir kritis, sementara artikel lebih menekankan pada pemahaman materi dan <i>problem solving</i> .
3.	Pengembangan game edukatif matematika menggunakan Scratch dengan judul <i>Learn with Adventure</i> (Lestari & Sudihartinih, 2022)	Artikel jurnal mengembangkan media pembelajaran matematika berupa game " <i>Learn with Adventure</i> " menggunakan aplikasi Scratch pada topik Persamaan Linear Satu Variabel (PLSV). Pengembangan media ini menggunakan model <i>Multimedia Development Life Cycle</i> (MDLC) yang terdiri dari enam tahapan:	1. Pengembangan media pembelajaran matematika berbasis game menggunakan aplikasi Scratch. 2. Melibatkan uji coba dengan sampel peserta untuk menguji kelayakan media. 3. Kriteria kelayakan media yang digunakan sama yaitu valid, praktis, dan efektif.	1. Artikel fokus pada materi Persamaan Linear Satu Variabel, sedangkan penelitian ini fokus pada materi Barisan dan Deret. 2. Artikel tidak menerapkan pendekatan pembelajaran tertentu, sedangkan penelitian ini menggunakan <i>Cooperative Learning</i> tipe TGT. 3. Artikel menggunakan model pengembangan media MDLC,

		<i>concept, design, material collecting, assembly, testing, dan distribution.</i> Uji coba dilakukan pada 20 mahasiswa calon guru matematika dengan hasil respon sangat positif, mencapai 93,3% kategori sangat baik. Media ini terbukti layak, praktis, dan efektif sebagai alat pembelajaran yang menarik dan mampu meningkatkan minat belajar matematika peserta didik.	4. Fokus pada peningkatan aspek kognitif siswa melalui media pembelajaran interaktif.	sedangkan penelitian ini menggunakan model pengembangan media ADDIE. 4. Instrumen penelitian artikel menggunakan angket dan wawancara untuk mengukur respon, sedangkan penelitian ini menggunakan pretest-posttest dengan kelas kontrol dan eksperimen untuk mengukur kemampuan berpikir kritis. 5. Subjek penelitian artikel menggunakan mahasiswa calon guru matematika, sedangkan subjek penelitian ini menggunakan siswa SMA/MA kelas XI. 6. Artikel lebih menitikberatkan pada pengembangan media dan respon pengguna, sedangkan penelitian ini menekankan pada efektivitas media dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.
4.	Pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi ICT menggunakan Adobe Flash CS6 pada materi barisan dan deret (Wahyuni et al., 2022)	Artikel jurnal mengembangkan media pembelajaran matematika berbasis multimedia interaktif menggunakan Adobe Flash CS6 dengan model ADDIE. Media ini valid dengan skor validasi 91,15% (kategori sangat valid), praktis, dan efektif untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada materi barisan dan deret. Media dilengkapi dengan video	1. Keduanya menggunakan model ADDIE dalam pengembangan media pembelajaran. 2. Fokus pada materi barisan dan deret dalam matematika. 3. Mengembangkan media pembelajaran berbasis multimedia interaktif. 4. Menggunakan instrumen pretest-posttest untuk mengukur capaian kemampuan siswa.	1. Artikel menggunakan Adobe Flash CS6 dengan video pembelajaran, sedangkan penelitian ini menggunakan game berbasis Scratch dengan pendekatan game mystery. 2. Artikel lebih fokus pada media pembelajaran multimedia interaktif secara umum, sedangkan penelitian ini mengintegrasikan <i>Cooperative Learning</i> tipe TGT sebagai metode pembelajaran.

		pembelajaran yang dirancang guru, menu interaktif, dan soal evaluasi sehingga memudahkan pemahaman siswa. Media ini juga dapat digunakan di smartphone dengan ukuran file kecil, meskipun sulit dipelajari bagi pemula sehingga membutuhkan waktu adaptasi. Penggunaan media ini terbukti meningkatkan kemampuan matematika siswa secara signifikan.	5. Menargetkan jenjang SMA/MA kelas XI sebagai subjek penelitian. 6. Mengutamakan kriteria kelayakan media berupa validitas, kepraktisan, dan efektivitas.	3. Penelitian ini menggunakan desain eksperimen dengan kelas kontrol dan kelas eksperimen, sedangkan artikel lebih menitikberatkan pada pengembangan media dan validasi tanpa menyebutkan desain kontrol eksperimen secara eksplisit. 4. Tujuan utama dalam penelitian ini adalah meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematika siswa sedangkan pada artikel adalah meningkatkan hasil belajar matematika siswa.
5.	Game matematika berbasis Scratch untuk meningkatkan hasil belajar pada materi transformasi geometri (Fitrianingsih et al., 2024)	Artikel jurnal mengenai pengembangan game Super Geo-Bros berbasis Scratch untuk pembelajaran transformasi geometri menunjukkan bahwa media pembelajaran ini valid, praktis, dan efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa. Penggunaan game interaktif ini berhasil meningkatkan keterlibatan siswa dan pemahaman konsep matematika, dengan peningkatan hasil belajar yang signifikan (gain score 0,71). Validasi oleh ahli media dan konten serta uji coba lapangan mendukung efektivitas media ini dalam konteks pembelajaran matematika kelas IX.	1. Pengembangan media pembelajaran berbasis game menggunakan Scratch sebagai platform. 2. Penggunaan model ADDIE dalam proses pengembangan media pembelajaran. 3. Penggunaan instrumen pretest-posttest untuk mengukur efektivitas media pembelajaran. 4. Melibatkan sampel penelitian dengan kelas kontrol dan eksperimen. 5. Kriteria kelayakan media yang diuji meliputi validitas, kepraktisan, dan efektivitas.	1. Artikel fokus pada materi transformasi geometri, sedangkan penelitian ini fokus pada materi barisan dan deret. 2. Artikel menggunakan media permainan edukatif secara umum, sedangkan penelitian ini mengimplementasikan <i>Cooperative Learning</i> tipe TGT sebagai pendekatan pembelajaran. 3. Artikel menekankan peningkatan hasil belajar secara umum, sedangkan penelitian ini lebih spesifik pada peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa. 4. Artikel menggunakan subjek penelitian siswa SMP/MTs kelas IX, sedangkan penelitian ini menggunakan subjek penelitian siswa SMA/MA kelas XI.

6.	Pengembangan permainan matematika menggunakan pemrograman berbasis blok (Scratch) untuk meningkatkan pengalaman belajar siswa (Fauzi et al., 2024).	Penelitian dalam artikel menunjukkan bahwa penggunaan Scratch sebagai media pembelajaran berbasis game dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kreativitas siswa. Scratch membantu mengembangkan <i>computational thinking, problem solving skills</i> , dan kolaborasi antar siswa. Namun, siswa masih memerlukan bimbingan guru untuk mengatasi kesalahan logika dalam pembuatan game. <i>Game-based learning</i> yang dirancang dengan dukungan guru terbukti efektif dalam meningkatkan keterlibatan dan hasil belajar matematika siswa, khususnya dalam materi yang menuntut pemecahan masalah dan berpikir kritis.	1. Menggunakan media pembelajaran berbasis Scratch untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa. 2. Fokus pada pengembangan media game dalam pembelajaran matematika. 3. Menggunakan pendekatan pembelajaran yang melibatkan kolaborasi. 4. Menggunakan instrumen pretest-posttest untuk mengukur capaian kemampuan siswa. 5. Menargetkan peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa sebagai capaian pembelajaran. 6. Menilai kelayakan media pembelajaran berdasarkan validitas, kepraktisan, dan efektivitas.	1. Penelitian ini fokus pada materi barisan dan deret untuk siswa SMA/MA kelas XI, sedangkan artikel lebih umum pada pengembangan game Scratch untuk berbagai materi matematika. 2. Penelitian ini mengimplementasikan <i>Cooperative Learning</i> tipe TGT, sementara artikel lebih menekankan pada penggunaan Scratch dan kolaborasi secara umum tanpa menyebut tipe pembelajaran kooperatif tertentu. 3. Penelitian ini menggunakan sampel kelas kontrol dan eksperimen untuk membandingkan hasil belajar, sedangkan artikel tidak menyebutkan desain eksperimen dengan kontrol yang jelas. 4. Penelitian ini menggunakan model ADDIE sebagai kerangka pengembangan media, sedangkan artikel lebih fokus pada hasil penggunaan Scratch tanpa detail model pengembangan yang spesifik.
7.	Pengembangan game matematika berbasis <i>Problem Based Learning</i> (PBL) pada topik barisan dan deret (Holo & Towe, 2023)	Penelitian menghasilkan permainan matematika berbasis model <i>Problem Based Learning</i> (PBL) pada materi barisan dan deret aritmatika yang mampu meningkatkan kemampuan	1. Berfokus pada materi barisan dan deret dalam pembelajaran matematika. 2. Menggunakan media permainan matematika untuk meningkatkan kemampuan siswa.	1. Penelitian ini menggunakan pendekatan <i>Cooperative Learning</i> tipe TGT, sedangkan artikel menggunakan model <i>Problem Based Learning</i> (PBL). 2. Media dalam artikel berupa permainan matematika kontekstual

		pemahaman konsep siswa. Melalui penerapan langkah-langkah PBL seperti orientasi masalah, investigasi kelompok, dan presentasi hasil, sebagian besar siswa memenuhi indikator pemahaman konsep menurut Depdiknas. Penelitian dilakukan secara deskriptif kualitatif pada siswa kelas XI SMAN 1 Adonara dan menunjukkan bahwa permainan berbasis PBL efektif membantu siswa memahami konsep barisan dan deret.	3. Menekankan pembelajaran aktif dan kolaboratif yang melibatkan siswa dalam proses pembelajaran matematika. 4. Diterapkan pada jenjang SMA/MA kelas XI.	manual, sedangkan penelitian ini mengembangkan game digital berbasis Scratch bernama <i>Mystery of Sequences</i>. 3. Artikel tidak menjelaskan model pengembangan media tertentu, sedangkan penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE. 4. Fokus artikel pada pemahaman konsep siswa, sedangkan penelitian ini menitikberatkan pada kemampuan berpikir kritis siswa. 5. Artikel tidak menilai aspek kelayakan media secara terukur (validitas, kepraktisan, efektivitas), sedangkan penelitian ini menilai media berdasarkan kriteria valid, praktis, dan efektif melalui instrumen pretest dan posttest.
8.	Integrasi media permainan interaktif dalam model kooperatif untuk mendukung peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis pada bahasan Sistem Persamaan Linear (Qausar et al., 2025b).	Penelitian dalam artikel jurnal tersebut menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran <i>Teams Games Tournament</i> (TGT) yang didukung oleh media pembelajaran seperti <i>Wheel of Math</i> dan <i>Card Matching</i> secara signifikan meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa kelas X pada materi Sistem Persamaan Linear. Analisis data menggunakan uji normalitas, homogenitas, dan t-	1. Menggunakan model pembelajaran <i>Cooperative Learning</i> tipe TGT sebagai pendekatan utama. 2. Fokus pada peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran matematika. 3. Menggunakan desain penelitian dengan kelompok eksperimen dan kontrol yang diberikan pretest dan posttest. 4. Menggunakan instrumen tes uraian untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa.	1. Artikel fokus pada Sistem Persamaan Linear, sedangkan penelitian ini pada materi Barisan dan Deret. 2. Artikel menggunakan <i>Wheel of Math</i> dan <i>Card Matching</i>, sedangkan penelitian ini mengembangkan media game <i>Mystery of Sequences</i> berbasis Scratch. 3. Penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE untuk pengembangan media, sedangkan artikel tidak menyebutkan model

		test menghasilkan nilai signifikansi 0,021 ($< 0,05$), yang menegaskan efektivitas model TGT dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Penelitian ini juga menekankan pentingnya inovasi dalam model pembelajaran untuk meningkatkan kompetensi berpikir kritis dalam matematika.	5. Menargetkan jenjang SMA/MA sebagai subjek penelitian. 6. Menggunakan kriteria kelayakan valid, praktis, dan efektif dalam pengembangan media pembelajaran. 7. Tujuan penelitian sama yaitu mengembangkan media pembelajaran sekaligus mengukur capaian kemampuan berpikir kritis siswa.	pengembangan media secara eksplisit. 4. Subjek penelitian pada artikel adalah siswa kelas X, sedangkan penelitian ini menggunakan siswa kelas XI. 5. Artikel lebih menekankan pada pengujian efektivitas model pembelajaran, sementara penelitian ini fokus pada proses pengembangan media pembelajaran secara sistematis.
9.	Pembelajaran Investigasi Kelompok berbantuan media domino matematika dalam konteks peningkatan kemampuan berpikir kritis pada materi bilangan berpangkat dan bentuk akar (Eviyanti et al., 2020).	Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran Investigasi Kelompok yang dipadukan dengan media domino matematika (DOMAT) mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi bilangan berpangkat dan bentuk akar. Data pretest dan posttest dianalisis menggunakan <i>N-Gain</i> , dan hasilnya memperlihatkan bahwa kelas eksperimen mencapai rata-rata gain sebesar 0,685 (kategori tinggi), sedangkan kelas kontrol hanya mencapai 0,535 (kategori sedang). Uji <i>t</i> pada taraf signifikansi 0,05 menghasilkan $t - hitung = 4,05$ yang lebih besar dari $t - tabel = 1,71$, sehingga disimpulkan bahwa	1. Menilai peningkatan <i>critical thinking</i> melalui <i>pretest-posttest</i> sebagai variabel utama. 2. Menggunakan desain dua kelas yaitu kelas <i>kontrol</i> dan eksperimen serta memakai <i>pretest-posttest</i> dengan perbandingan kelompok. 3. Pola analisis kemampuan berpikir kritis siswa dalam artikel sejalan dengan arah indikator berpikir kritis yang digunakan dalam penelitian ini yaitu indikator berpikir kritis menurut teori pangkal Perkins & Murphy (2006). 4. Menganalisis peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa menggunakan <i>N-Gain</i>. 5. Menggunakan instrumen tes <i>essay</i> untuk mengukur kemampuan berpikir kritis sesuai indikator Perkins & Murphy.	1. Artikel menggunakan pendekatan <i>Cooperatif Learning Group Investigation</i>, sedangkan penelitian ini menggunakan <i>Cooperatif Learning TGT (Teams Games Tournament)</i> dengan unsur <i>game tournament</i>. 2. Artikel memakai media domino matematika (DOMAT) yang merupakan media fisik atau konvensional, sedangkan penelitian ini mengembangkan game digital "<i>Mystery of Sequences</i>" berbasis Scratch. 3. Artikel fokus pada materi bilangan berpangkat & bentuk akar, sedangkan penelitian ini pada materi barisan dan deret. 4. Subjek penelitian pada artikel adalah siswa kelas IX, sedangkan penelitian ini menggunakan siswa kelas XI.

		peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa di kelas eksperimen secara signifikan lebih baik dibandingkan kelas kontrol. Media DOMAT dan investigasi kelompok terbukti membuat siswa lebih aktif, lebih mampu mengevaluasi langkah-langkah penyelesaian, serta lebih terarah dalam proses berpikir kritis selama pembelajaran.	6. Melihat efektivitas pendekatan dan media pembelajaran terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa. 7. Menggunakan model pembelajaran kooperatif.	5. Artikel hanya menilai efektivitas model dan media pembelajaran, sedangkan penelitian ini juga mengukur validitas produk, kepraktisan media, efektivitas (<i>N-Gain</i>), implementasi media game Scratch dalam <i>Cooperatif Learning TGT (Teams Games Tournament)</i>, kualitas produk dalam kerangka ADDIE. 6. Artikel tidak memuat uji validitas ahli ataupun kepraktisan pengguna, sedangkan penelitian ini mencakup validasi ahli materi, ahli media, respon peserta didik, dan uji coba terbatas sesuai standar R&D.
--	--	---	--	---

H. Definisi Operasional

Definisi operasional atau istilah yang digunakan sebagai dasar pemahaman dalam penelitian ini dijabarkan sebagai berikut:

1. Kemampuan berpikir kritis dalam penelitian ini dipahami sebagai proses kognitif sistematis yang melibatkan kemampuan siswa untuk memahami dan mengklarifikasi permasalahan (*clarification*), menilai relevansi serta ketepatan informasi atau konsep yang digunakan (*assessment*), menarik kesimpulan logis dari data atau pola yang diperoleh (*inference*), serta merancang dan mengevaluasi strategi penyelesaian masalah secara rasional (*strategy/tactics*). Dalam konteks implementasi *Game Mystery of Sequences* berbasis Scratch dalam model *Cooperative Learning* tipe TGT pada materi barisan dan deret, kemampuan berpikir kritis ini tercermin melalui aktivitas siswa dalam menganalisis pola, menilai strategi, dan merefleksikan hasil penyelesaian secara logis dan terukur.
2. *Cooperative Learning* dalam penelitian ini didefinisikan sebagai model pembelajaran yang mengorganisasi siswa ke dalam kelompok kecil untuk bekerja sama secara terstruktur dalam memahami materi pembelajaran, di mana setiap siswa memiliki tanggung jawab individu terhadap proses belajarnya sekaligus bertanggung jawab terhadap keberhasilan kelompok. Pembelajaran ini menekankan interaksi sosial, komunikasi, dan ketergantungan positif antar anggota kelompok dengan guru berperan sebagai fasilitator. Melalui aktivitas diskusi, permainan akademik, dan kompetisi antarkelompok, pembelajaran kooperatif diarahkan untuk

menciptakan suasana belajar aktif yang dapat meningkatkan pemahaman konsep, keterampilan sosial, serta kemampuan berpikir kritis siswa.

3. *Teams Games Tournament* (TGT) adalah model pembelajaran kooperatif yang dalam penelitian ini dioperasionalkan melalui enam tahap, yaitu penyajian kelas, kegiatan kelompok, permainan, turnamen, pemberian skor, dan penghargaan kelompok. Guru memberikan pemaparan materi singkat, siswa belajar dalam kelompok heterogen untuk memperdalam pemahaman, kemudian mengikuti permainan dan turnamen akademik yang menguji penguasaan konsep serta menghasilkan skor individu yang diakumulasikan menjadi skor kelompok. Tahapan ini dijalankan secara konsisten untuk menciptakan interaksi kolaboratif, meningkatkan motivasi, serta mendukung pengembangan kemampuan berpikir kritis matematis siswa.
4. Pengembangan media dalam penelitian ini didefinisikan sebagai proses sistematis dalam merancang dan menghasilkan media pembelajaran berupa game edukasi berbasis Scratch yang interaktif dan terstruktur untuk mendukung pembelajaran matematika. Media dikembangkan melalui tahapan analisis, perancangan, pengembangan, implementasi, dan evaluasi guna memastikan kelayakan serta kemampuannya dalam memfasilitasi keterlibatan aktif siswa, pemahaman konsep, dan pengembangan kemampuan berpikir kritis dalam pembelajaran barisan dan deret.
5. Scratch adalah platform pemrograman visual berbasis blok yang digunakan untuk membuat animasi, simulasi, maupun permainan edukatif. Dalam penelitian ini, Scratch dimanfaatkan untuk mengembangkan game

pembelajaran matematika yang dapat dijalankan secara daring melalui situs resmi Scratch dan diakses menggunakan laptop atau komputer sekolah.

6. Game *Mystery of Sequences* merupakan media pembelajaran berbasis Scratch yang dirancang dalam bentuk permainan interaktif untuk membantu siswa memahami konsep barisan dan deret. Media ini memuat pemaparan materi singkat, latihan soal yang dikemas dalam bentuk level permainan dengan sistem skor, serta tantangan yang mendorong siswa untuk berpikir kritis dalam memecahkan masalah matematika.
7. Validitas yang dimaksud dalam penelitian ini adalah tingkat kelayakan isi, desain media, dan kesesuaian materi serta soal pada game *Mystery of Sequences* berbasis Scratch dalam model *Cooperative Learning* tipe TGT, yang dinilai oleh validator ahli materi dan ahli media menggunakan lembar validasi skala Likert. Media dikatakan valid apabila rata-rata persentase hasil validasi mencapai kategori minimal valid sesuai kriteria penilaian yang ditetapkan, sehingga media layak digunakan dari aspek substansi pembelajaran dan kualitas tampilan.
8. Kepraktisan yang dimaksud dalam penelitian ini adalah tingkat kemudahan penggunaan, keterpahaman, dan kelayakan penerapan media game *Mystery of Sequences* dalam pembelajaran matematika, ditinjau dari respon guru sebagai praktisi dan respon siswa sebagai pengguna melalui angket kepraktisan. Media dikatakan praktis apabila rata-rata persentase hasil angket kepraktisan berada pada kategori minimal praktis, yang menunjukkan bahwa media mudah dioperasikan, menarik, dan mendukung proses pembelajaran tanpa kendala berarti.

9. Keefektivan yang dimaksud dalam penelitian ini adalah kemampuan media game *Mystery of Sequences* berbasis Scratch dalam model *Cooperative Learning* tipe TGT untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi barisan dan deret. Keefektifan diukur melalui peningkatan hasil *pretest* dan *posttest* kemampuan berpikir kritis siswa yang dianalisis menggunakan *N-gain score*. Media dalam penelitian ini dinyatakan efektif apabila penerapan pembelajaran menggunakan Game *Mystery of Sequences* berbasis Scratch dalam model *Cooperative Learning* tipe TGT menghasilkan nilai N-gain minimal berada pada kategori cukup efektif serta menunjukkan peningkatan kemampuan berpikir kritis yang secara statistik lebih baik dibandingkan kelas kontrol. Keefektifan yang dimaksud terbatas pada implementasi media dalam pembelajaran sesuai rancangan penelitian dan tidak dimaksudkan untuk membandingkan efektivitas model TGT dengan dan tanpa media.