

BAB II LANDASAN TEORI

A. Deskripsi Teori

Deskripsi teori ini berkaitan dengan penelitian yang berjudul “Eksperimentasi Model *Discovery Learning* Berbantu *Software Geogebra* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis pada Peserta Didik Madrasah Aliyah”. Pada deskripsi teori ini akan menyajikan sejumlah fokus kajian pemikiran di antaranya yaitu kemampuan untuk berpikir kreatif matematis, model *discovery learning*, dan *software geogebra* pada peserta didik madrasah aliyah

1. Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis

a. Pengertian Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis

Berpikir kreatif (*creative thinking*) merupakan suatu keterampilan kognitif yang menghadirkan berbagai solusi untuk suatu permasalahan yang belum teridentifikasi.¹ Gagasan atau ide untuk menghasilkan alternatif solusi atau pemecahan baru dapat disebut dengan berpikir kreatif.² Suatu aktivitas memikirkan masalah dengan menggunakan ide atau informasi baru untuk mencari solusi dapat disebut dengan berpikir kreatif.³

Kemampuan berpikir kreatif menjadi aspek yang kritis bagi peserta didik dalam menyelesaikan berbagai masalah yang akan dihadapinya.⁴ Penggunaan teknik, konsep, atau proses matematika secara implisit dan eksplisit dalam menyelesaikan sebuah masalah yang terkait dengan materi matematika disebut berpikir matematis.⁵ Berdasarkan pada pendapat Livne menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kreatif (*creative thinking skills*) matematis adalah kemampuan untuk

¹ Aizikovitsh-Udi and Radakovic, “Teaching Probability by Using GeoGebra Dynamic Tool and Implementing Critical Thinking Skills,” 46.

² Chotmil Huda, “Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Dalam Memecahkan Masalah Matematika Dengan Model Pembelajaran Treffinger Pada Materi Pokok Keliling Dan Luas Persegipanjang,” *Tersedia Http://Digilib. Sunan-Ampel. Ac. Id/Gdl. Php*, 2011.

³ Darwanto Darwanto, “Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis:(Pengertian Dan Indikatornya),” *Ekspone* 9, no. 2 (2019): 20–26.

⁴ Andiyana, Maya, and Hidayat, “Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa Smp Pada Materi Bangun Ruang,” 239–48.

⁵ Usman Aripin and Ratni Purwasih, “Penerapan Pembelajaran Berbasis Alternative Solutions Worksheet Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif,” *Aksioma: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika* 6, no. 2 (2017): 226.

menyelesaikan masalah matematika dengan cara baru.⁶ Tiga komponen berpikir kreatif matematis antara lain kognitif, afektif, dan metakognitif.⁷

Didasarkan pada beberapa pendapat di atas, dapat disimpulkan kemampuan berpikir kreatif (*creative thinking skills*) matematis merupakan kemampuan secara implisit atau eksplisit untuk menemukan solusi yang baru dalam permasalahan matematika. Kemampuan peserta didik untuk berpikir kreatif matematis dapat mempengaruhi kemampuan kognitif yang memuat tiga komponen, seperti kognitif, afektif dan metakognitif.

b. Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis

Marzano berpendapat bahwa ada empat dimensi atau indikator yang dapat menunjukkan kemampuan berpikir kreatif. seperti, pertama, kelancaran (*fluency*) yang ditunjukkan dengan munculnya sejumlah gagasan dan solusi alternatif jawaban dari penyelesaian sebuah masalah yang disajikan. Kedua, luwes (*flexibility*) adalah kemampuan untuk mempertimbangkan masalah dari berbagai perspektif sehingga dapat dijadikan solusi atau pemecahan masalah secara bervariasi. alternatif dalam menyelesaikan masalah. Ketiga, asli (*originality*) yaitu mampu menghasilkan sesuatu hal yang baru yang berbeda dengan pemecahan sebelumnya. Terakhir, uraian (*elaboration*) yaitu mampu mengembangkan gagasan dengan berbagai variasi.⁸

Berdasarkan pada penelitian Andiyana dan Filsaime terdapat empat indikator kemampuan berpikir kreatif matematis, yaitu kelancaran (*fluency*), keluwesan (*flexibility*), keaslian (*originality*) dan rinci/elaborasi (*elaboration*). Kelancaran (*fluency*) merupakan suatu kemampuan pada diri individu untuk mengeluarkan sebuah ide atau gagasan secara jelas dan terarah. Keluwesan (*flexibility*) merupakan suatu kemampuan seseorang untuk menggunakan berbagai sudut pandang untuk menciptakan berbagai ide atau pemikiran yang

⁶ Nava L Livne, Oren E Livne, and Charles A Wight, "Enhancing Mathematical Creativity through Multiple Solution to Open-Ended Problems Online," *Diperoleh Dari Htp://Www. Iste. Org/Content/NavigationMenu/Research/NECC_Research_P Aper_Archives/NECC2008/Livne. Pdf*, 2008.

⁷ Anita Sulistyawati, "Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis dan Metakognisi SISiswa Pada Pembelajaran Problem Prompting Dengan Strategi Scaffolding," *Repository Unnes*, 2018.

⁸ Robert J Marzano, *Dimensions of Thinking: A Framework for Curriculum and Instruction*. (ERIC, 1988).

tidak monoton. Keaslian (*originity*) merupakan suatu kemampuan seseorang untuk menghasilkan konsep atau ide yang luar biasa atau berbeda dari ide atau gagasan orang lain. Keterperincian (*elaboration*) merupakan suatu kemampuan untuk mendeskripsikan berbagai faktor yang mempengaruhi ide atau gagasan tersebut agar lebih bernilai.⁹ Selanjutnya Noer menambahkan bahwa ada lima macam perilaku berpikir kreatif yang bertujuan untuk mengevaluasi kemampuan kreatif peserta didik, seperti: kelancaran (*fluency*), keluwesan (*flexibility*), keterperincian (*elaboration*), keaslian (*originality*), dan kepekaan (*sensitivity*).¹⁰

Oleh karena itu, menurut hasil penelitian yang telah dipaparkan di atas, indikator kemampuan berpikir kreatif matematis yang digunakan dalam penelitian ini adalah kelancaran (*fluency*), keluwesan (*flexibility*), keaslian (*originality*), dan keterperincian (*elaboration*). Dengan mengetahui indikator kemampuan berpikir kreatif matematis di atas, maka implikasinya keterampilan berpikir kreatif ini nantinya dapat dilatihkan dan diukur. Pelatihan dapat dilaksanakan dengan menyajikan permasalahan dan menuntut peserta didik untuk berpikir yang berbeda.

2. Model *Discovery Learning*

a. Pengertian Model *Discovery Learning*

Salah satu orang pertama yang memperkenalkan model *discovery learning* yaitu Jerome Bruner, beliau menekankan bahwa pembelajaran harus dapat mendorong peserta didik untuk mempelajari apa yang telah mereka miliki.¹¹ *Discovery learning* adalah model pembelajaran yang berpusat pada kemampuan peserta didik untuk memecahkan masalah dan menemukan ide-ide yang dapat diterapkan dalam dunia nyata.¹² Siti Kharijah berpendapat bahwa menemukan sesuatu yang baru

⁹ Andiyana, Maya, and Hidayat, "Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa Smp Pada Materi Bangun Ruang," 241., dan Filsaime, D.K, "Menguak Rahasia Berpikir Kritis dan Kreatif," *Prestasi Pustaka* : Jakarta

¹⁰ Sri Hastuti Noer, "Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis: Apa, Mengapa, Dan Bagaimana," in *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan Dan Penerapan MIPA Fakultas MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta*, vol. 16, 2009.

¹¹ Achmad Rifa'i Rc and Catharina Tri Anni, "Psikologi Pendidikan," *Semarang: Pusat Pengembangan MKU & MKDK Universitas Negeri Semarang*, 2011.

¹² Mohammad Takdir Illahi, "Pembelajaran *Discovery Strategy* & Mental Vocational Skill," *Yogyakarta: Pustaka Pelajar*, 2012.

dalam proses pembelajaran dapat dikenal sebagai *discovery learning*.¹³

Salah satu metode untuk meningkatkan kemampuan berpikir berorientasi masalah pada peserta didik dalam konteks dunia nyata, termasuk dalam aktivitas belajar, adalah model *discovery learning*.¹⁴ Model *discovery learning* merupakan nama lain dari model penemuan. *Discovery learning* menekankan belajar secara aktif, berorientasi pada proses, mencari, mengarahkan, dan melakukan refleksi, dan melibatkan kemampuan siswa untuk mempelajari sesuatu secara kritis, sistematis, dan logis.¹⁵

Berdasarkan beberapa pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa model *discovery learning* merupakan proses berpikir tingkat tinggi yang mendorong peserta didik untuk mampu menemukan sendiri (*construct their own knowledge*) baik ide, gagasan, konsep atau aturan matematika yang baru dari pemecahan masalah menantang yang diberikan oleh gurunya. Model *discovery learning* mendorong peserta didik untuk melakukan analisis secara kritis, sistematis, dan logis yang menekankan berpikir secara aktif, berorientasi pada proses, dan melakukan refleksi. Dalam model ini peserta didik secara mandiri menemukan suatu ide atau konsep secara penuh dan guru hanya sebagai fasilitator pada aktivitas belajar mengajar.

b. Karakteristik Model Pembelajaran *Discovery Learning*

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Apri Dwi Prasetyo dan Muhammad Abduh, model pembelajaran penemuan memiliki beberapa karakteristik, termasuk mempelajari dan menyelesaikan masalah untuk membentuk dan mengintegrasikan pengetahuan, menempatkan fokus pada peserta didik, dan melakukan aktivitas yang menggabungkan pengetahuan baru dengan pengetahuan sebelumnya.¹⁶

¹³ Siti Kharijah, “Penerapan Metode Discovery Learning untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Kelas IV SDN Noreh Sresih Sampang” (Universitas Muhammadiyah Gresik, 2018).

¹⁴ M Ibrahim and M Nur dalam Rusman, “Pembelajaran Berdasarkan Masalah. Hlm. 243” (Surabaya: UNESA University Press, 2012).

¹⁵ Khoirul Anam, “*Pembelajaran Berbasis Inkuiri Metode dan Aplikasi*”, (Yogyakarta: Pustaka Pelajar), 2016, 110.

¹⁶ Apri Dwi Prasetyo and Muhammad Abduh, “Peningkatan Keaktifan Belajar Siswa Melalui Model Discovery Learning Di Sekolah Dasar,” *Jurnal Basicedu* 5, no. 4 (2021): 1717–24.

Sementara menurut Supriyanto, salah satu karakteristik model *discovery learning* adalah bahwa peserta didik mempunyai peluang secara aktif untuk berpartisipasi dalam proses *discovery learning*, peserta didik belajar menemukan pola dalam situasi konkrit dan abstrak dan peserta didik belajar merumuskan dan menggunakan strategi untuk mendapatkan informasi tambahan.¹⁷

Berdasarkan apa yang disebutkan di atas, dapat ditarik kesimpulan bahwa model *discovery learning* memiliki beberapa karakteristik. Pertama adalah bahwa model ini lebih menekankan proses belajar daripada proses mengajar. Kedua adalah bahwa model ini memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menemukan atau memperoleh pengetahuan dan pemahaman baru yang berasal dari pengalaman nyata. Ketiga adalah bahwa model ini berfokus pada peserta didik dan menumbuhkan rasa ingin tahu mereka..

c. **Langkah-Langkah Model *Discovery Learning***

Model *discovery learning* memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengembangkan pengetahuannya sendiri. (*construct their own knowledge*) sehingga dapat memahami suatu konsep dari informasi yang didapatkan dari pengalaman pembelajaran melalui langkah-langkah yang rasional dan jelas.¹⁸ Menurut Syah yang dikutip dalam penelitian Apri Dwi Prasetyo dan Muhammad Abduh langkah utama dalam implementasi model pembelajaran *discovery learning* memiliki sintaks (*syntax*)¹⁹:

- 1) *Stimulation* (pemberian rangsangan), proses aktivitas belajar mengajar yang dimulai dengan mengajukan beberapa pertanyaan, aktivitas belajar yang berfokus pada pemecahan masalah, serta imbauan untuk membaca buku.
- 2) *Problem statement* (identifikasi masalah), memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menemukan masalah yang terkait dengan materi pelajaran dan digunakan sebagai solusi sementara untuk pertanyaan masalah atau hipotesis.

¹⁷ Bambang Supriyanto, "Penerapan Discovery Learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas VI B Mata Pelajaran Matematika Pokok Bahasan Keliling Dan Luas Lingkaran di Sdn Tanggul Wetan 02kecamatan Tanggul Kabupaten Jember," *Pancaran Pendidikan* 3, no. 2 (2014): 165–74.

¹⁸ Desi Rohmawati, "Pengaruh Penerapan Model Discovery Learning Terhadap Peningkatan Higher Order Thinking Skills Peserta Didik Kelas IV Sekolah Dasar," 2021.

¹⁹ Prasetyo and Abduh, "Peningkatan Keaktifan Belajar Siswa Melalui Model Discovery Learning Di Sekolah Dasar."

- 3) *Data collection* (pengumpulan data), memberikan peluang kepada peserta didik untuk mengumpulkan sebanyak mungkin informasi yang relevan untuk membuktikan hipotesis.
- 4) *Data processing* (pengolahan data), peserta didik mengolah data atau informasi yang telah diperoleh melalui diskusi dan pengamatan.
- 5) *Verification* (pembuktian), peserta didik memeriksa atau memverifikasi hipotesis yang telah ditetapkan.
- 6) *Generalization* (generalisasi), Peserta didik membuat kesimpulan yang dapat digunakan sebagai prinsip umum untuk masalah atau peristiwa yang serupa.

Sinambela menambahkan ide yang hamper sama dalam langkah-langkah pelaksanaan model pembelajaran *discovery learning* sebagai berikut²⁰:

- 1) *Stimulation* (pemberian rangsangan), guru hanya sebagai fasilitator untuk memberikan pertanyaan dan arahan.
- 2) *Problem statement* (identifikasi masalah), peserta didik dibebaskan untuk menemukan berbagai permasalahan lalu merumuskan masalah tersebut menjadi hipotesis sementara.
- 3) *Data collection* (pengumpulan data), peserta didik diberikan peluang untuk mengumpulkan informasi sesuai dengan objek dan melakukan uji coba.
- 4) *Data processing* (pengolahan data), peserta didik melakukan pengolahan data informasi yang didapatkan sesuai dengan materi pembelajaran.
- 5) *Verification* (pembuktian), peserta didik melakukan pembuktian dari hipotesis sementara dengan cara menghubungkan teori yang telah didapatkan dengan hasil pengolahan data yang dilakukan.
- 6) *Generalization* (menarik kesimpulan), peserta didik diminta untuk menarik kesimpulan dari tahapan-tahapan yang dilakukan, dengan menarik kesimpulan tersebut diharapkan masalah yang dihadapi peserta didik dapat dirumuskan menjadi prinsip yang mendasari generalisasi.

Yun Ismi Wulandari, Sunarto, dan Salman mengungkapkan pendapat yang berbeda mengenai langkah-langkah model *discovery learning*, antara lain²¹:

²⁰ Pardomuan N J M Sinambela, "Kurikulum 2013 Dan Implementasinya Dalam Pembelajaran," *Generasi Kampus* 6, no. 2 (2017).

²¹ Yun Ismi Wulandari and Salman Alfarisy Totalia, "Implementasi Model Discovery Learning Dengan Pendekatan Saintifik Untuk Meningkatkan Kemampuan

- 1) Identifikasi masalah
- 2) Mengembangkan kemungkinan solusi (hipotesis)
- 3) Pengumpulan data
- 4) Analisis dan Interpretasi data
- 5) Uji kesimpulan.

Adapun Darmadi mengungkapkan bahwa langkah-langkah pengaplikasian model *discovery learning* antara lain²²:

- 1) Menentukan tujuan pembelajaran
- 2) Melakukan identifikasi karakteristik peserta didik
- 3) Menentukan materi pelajaran
- 4) Menentukan topik-topik yang harus dipelajari peserta didik secara induktif
- 5) Mengembangkan bahan-bahan dengan memberikan contoh, ilustrasi tugas, dan sebagainya untuk dipelajari peserta didik
- 6) Mengatur topik-topik pelajaran berawal dari yang sederhana ke yang kompleks, dari yang konkret ke abstrak, dan dari tahan enaktif, ikonik sampai ke simbolik, serta
- 7) Melakukan penilaian proses dan hasil belajar peserta didik.

Berdasarkan pendapat dari para ahli diatas tentang sintaks model *discovery learning*, maka langkah-langkah model *discovery learning* yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: pemberian rangsangan (*stimulation*), indentifikasi masalah (*problem statement*), pengumpulan data (*data collection*), pengolahan data (*data processing*), pembuktian (*verification*), penarikan kesimpulan (*generalization*).

d. Kelebihan dan Kurangan Model Discovery Learning

Menurut Priansa, beberapa keuntungan dari model *discovery learning* adalah bahwa itu dapat membantu siswa mempelajari cara memecahkan masalah dan mendorong mereka untuk berpartisipasi secara aktif dalam proses pembelajaran²³. Selain itu, ada banyak keuntungan dari model pembelajaran temuan. Di antaranya adalah dapat menunjang peserta didik untuk mengelaborasi, memperkuat, dan menguasai keterampilan proses kognitif. Ini memungkinkan peserta didik mendapatkan pengetahuan yang unik sehingga mereka dapat

Berfikir Kritis Dan Hasil Belajar Siswa Mata Pelajaran Ekonomi Kelas XI IIS I SMA Negeri 6 Surakarta Tahun Pelajaran 2014/2015,” *Jurnal Pendidikan Bisnis Dan Ekonomi* 1, no. 2 (2016).

²² Hamid Darmadi, “Pengembangan Model Dan Metode Pembelajaran Dalam Dinamika Belajar Siswa,” *Yogyakarta: Deepublish*, 2017.

²³ Ani Setiani and Donni Juni Priansa, “Manajemen Peserta Didik Dan Model Pembelajaran: Cerdas,” *Kreatif, Dan Inovatif (Bandung: Alfabeta, 2015)*, 2015.

mendalam dalam diri mereka sendiri. Model ini juga dapat memberikan kesempatan peserta didik untuk lebih maju dan berkembang sesuai dengan kemampuannya masing-masing, dapat meningkatkan motivasi peserta didik aktif belajar, membantu meningkatkan rasa percaya diri melalui proses penemuan, serta berpusat pada peserta didik, dengan itu peserta didik mampu meningkatkan kualitas berpikir kreatifnya, guru hanya sebagai fasilitator.²⁴

Menurut Chusni Mubarak dan Edy Sulisty, ada beberapa keuntungan dari model *discovery learning*, yaitu: hasilnya lebih mendalam daripada metode belajar lainnya, lebih mudah dipahami oleh peserta didik, dapat diterapkan dalam bidang studi lain atau dalam kehidupan sehari-hari, dan efektif untuk meningkatkan kreativitas dan kemampuan menalar..²⁵

Dengan mempertimbangkan apa yang telah dikatakan di atas tentang bagaimana model *discovery learning* dapat disimpulkan bahwa model ini memiliki banyak keuntungan, antara lain: meningkatkan kemampuan kreatif peserta didik, mendorong peserta didik untuk memecahkan masalah dengan penemuan, dan mendorong peserta didik untuk berpikir kreatif. Sebaliknya, menurut pendapat Priansa model pembelajaran *discovery learning* juga mempunyai kekurangan antara lain yaitu: guru dituntut untuk mengubah kebiasaan mengajar²⁶. Sejalan dengan pendapat di atas model *discovery learning* pula memiliki sebagian kelemahan semacam: model ini tidak efektif buat mengajar dengan jumlah partisipan didik yang banyak, sebab hendak memerlukan waktu yang lama, pengajaran ini lebih sesuai buat meningkatkan uraian, sebaliknya meningkatkan aspek konsep, keahlian serta emosi secara totalitas kurang menemukan atensi, minimnya sarana buat mengukur gagasan yang dikemukakan partisipan didik, serta tidak sediakan peluang berpikir yang ditemui partisipan didik sebab terlebih dulu ditemui oleh pendidik.²⁷

²⁴ Kharijah, "Penerapan Metode Discovery Learning untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Kelas IV SDN Noreh 1 Sreseh Sampang."

²⁵ Chusni Mubarak and Edy Sulisty, "Penerapan Model Pembelajaran Discovery Learning Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas x Tav Pada Standar Kompetensi Melakukan Instalasi Sound System Di Smk Negeri 2 Surabaya," *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro* 3, no. 1 (2014): 217.

²⁶ Setiani and Priansa, "Manajemen Peserta Didik Dan Model Pembelajaran: Cerdas."

²⁷ Darmadi, "Pengembangan Model Dan Metode Pembelajaran Dalam Dinamika Belajar Siswa."

Bersumber pada penjelasan di atas dalam konteks pelaksanaan model *discovery learning* bisa disimpulkan kalau kekurangan dari model tersebut antara lain: model ini menyita banyak waktu, tidak seluruh partisipan didik sanggup melakukan proses temuan, serta tidak seluruh topik pada modul pelajaran sesuai dengan model *discovery learning*. Kendati ada beberapa kelemahan, tetapi kelebihan yang dimiliki oleh model *discovery learning* jauh melebihi kelemahan yang terdapat.

3. Software Geogebra

Software atau perangkat lunak adalah kumpulan dari beberapa data elektronik yang disimpan dan diatur oleh komputer yang dapat berupa suatu program atau instruksi untuk menjalankan suatu perintah atau tujuan. Adapun *software* atau perangkat lunak untuk membantu proses belajar mengajar matematika seperti maple, geogebra, matlab, cabri 3D, dan lain sebagainya.²⁸ Namun kali ini peneliti ingin membahas mengenai *software geogebra*. Geogebra ialah suatu aplikasi yang dibesarkan oleh Markus Hohenwarter untuk digunakan pada pendidikan matematika di sekolah-sekolah.²⁹

Geogebra merupakan sebuah *software* atau perangkat lunak matematika gratis dan *multi-platform* yang berarti dapat di install pada komputer dengan berbagai operasi yang dinamis untuk semua tingkat satuan pendidikan yang menggabungkan geometri, aljabar, tabel, grafik, statistik dan kalkulus.³⁰ Geogebra ialah suatu aplikasi dari sistem geometri yang dinamis sehingga bisa membentuk ataupun menyusun titik, vektor, garis, ruas garis, irisan kerucut, apalagi guna serta mengubahnya secara dinamis.³¹

Software geogebra dapat menentukan dan menggambar persamaan koordinat secara langsung. Menurut Maxrizal, *software geogebra* dapat mengintegrasikan fungsi, memberikan perintah untuk menemukan akar, menghubungkan variabel dengan

²⁸ Fitriani Fitriani, Talisadika S Maifa, and Hendrika Bete, "Pemanfaatan Software Geogebra Dalam Pembelajaran Matematika," *Jurnal Pendidikan Dan Pengabdian Masyarakat* 2, no. 4 (2019).

²⁹ Fitriani, Maifa, and Bete.




³⁰ Ari Septian, "Penerapan Geogebra Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Suryakencana," *Prisma* 6, no. 2 (2017): 181.

³¹ Septian, 181.

bilangan, vektor dengan titik, dan menemukan turunan.³² *Software geogebra* adalah program komputer yang sangat bermanfaat untuk pembelajaran matematika dengan berbagai fungsi sebagai berikut: Pertama adalah media demonstrasi dan visualisasi. Kedua adalah alat bantu konstruksi, yang memungkinkan pengembangan konsep abstrak matematika menjadi sesuatu yang konkrit dan dinamis. Terakhir, alat bantu proses penemuan.³³

Selanjutnya Tanzimah menambahkan bahwa manfaat *software geogebra* dalam pembelajaran matematika antara lain³⁴: Pertama, dapat membuat gambar geometri dengan cepat dan akurat, bahkan yang rumit. Kedua, ada setting animasi dan gerakan manipulatif, seperti *dragging*, yang dapat membantu memahami konsep geometri dengan lebih mudah. Ketiga, dokumen ini dapat digunakan sebagai umpan balik atau evaluasi untuk memastikan bahwa gambar geometri yang dibuat benar. Selain itu, membantu memvisualisasikan sifat-sifat yang berlaku pada suatu objek geometri. Adapun beberapa *tools* dalam *software geogebra* dapat dilihat pada tabel 2.1 sebagai berikut:






















Tabel 2. 1 Tools Software Geogebra


<i>Icon Tool Bar</i>	<i>Nama Tool Bar</i>	<i>Fungsi</i>
	<i>Move</i>	menentukan sebuah objek
	<i>New point</i>	menciptakan titik
	<i>Complex number</i>	menghitung nilai angka kompleks
	<i>Attach/deattach point</i>	menghubungkan atau melepaskan titik
	<i>Intersect two object</i>	menentukan titik potong dari dua objek.
	<i>Midpoint or center</i>	menciptakan titik tengah

³² Maxrizal, “Penggunaan Software Geogebra Dengan Metode Penemuan Terbimbing Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Pada Materi Segiempat Bagi Siswa Kelas VIIC SMP N 2 Depok,”

³³ Markus Hohenwarter and Karl Fuchs, “Combination of Dynamic Geometry, Algebra and Calculus in the Software System GeoGebra,” in *Computer Algebra Systems and Dynamic Geometry Systems in Mathematics Teaching Conference*, 2004, 1–6.

³⁴ Tanzimah Tanzimah, “Pemanfaatan Geogebra Dalam Pembelajaran Matematika,” in *Prosiding Seminar Nasional Program Pascasarjana Universitas Pgri Palembang*, 2019.

	<i>Line</i>	menciptakan garis lurus
	<i>Polyline</i>	menciptakan polyline
	<i>Vector between two point</i>	menghasilkan vektor di antara dua titik
	<i>Segment between two point</i>	membentuk jalur antara dua titik
	<i>Segment with fixed length</i>	membuat ruas garis tertentu
	<i>Vector from point</i>	membuat vektor dari satu titik
	<i>Translate object by vector</i>	memindah objek dengan vektor
	<i>Vector polygon</i>	membentuk polygon menggunakan vektor
	<i>Ray</i>	menciptakan garis sinar
	<i>Perpendicular</i>	membuat garis tegak
	<i>Perpendicular bisector</i>	membuat garis pembagi yang tegak dan lurus di antara dua titik.
	<i>Pararel line</i>	membuat garis yang sejajar
	<i>Polar or diameter</i>	menghasilkan garis polar
	<i>Angle bisector</i>	membagi sudut menjadi dua bagian besar yang sama.
	<i>Locus</i>	membuat titik berdasarkan titik lain
	<i>Tangent</i>	membuat garis singgung
	<i>Polygon</i>	poligon di antara titik-titik
	<i>Regular polygon</i>	membentuk polygon yang terdiri dari n titik.
	<i>Rigid polygon</i>	menghasilkan polygon bersimpul
	<i>Circle</i>	membuat lingkaran bebas
	<i>Circle through three points</i>	membentuk lingkaran dengan tiga titik di

		tengahnya
	<i>Circular arc with center between two points</i>	menciptakan busur lingkaran yang dibatasi oleh dua titik
	<i>Circular sector with center between two points</i>	membentuk busur dengan garis
	<i>Semi circle through two points</i>	menciptakan busur setengah lingkaran melalui dua titik pada lingkaran
	<i>Circumcircular sector through three points</i>	membentuk busur dan titik pada lingkaran
	<i>Compas</i>	menciptakan compass
	<i>Conic through five points</i>	menciptakan inovatif berdasarkan lima poin
	<i>Parabola</i>	membentuk parabola
	<i>Elips</i>	membuat elips sendiri
	<i>Hiperbola</i>	menghasilkan hiperbola
	<i>Angle</i>	menciptakan busur dengan ukuran tertentu
	<i>Angle with given size</i>	membuat sudut dengan ukuran tertentu
	<i>Distance or length</i>	menghitung panjang setiap ruas garis
	<i>Create list</i>	membuat daftar angka
	<i>Area</i>	menghitung luas suatu area
	<i>Slope</i>	membentuk slope atau tangen garis
	<i>Reflect</i>	melihat objek dengan titik pusat atau garis.
	<i>Reflect object about point</i>	membuat refleksi pada titik tertentu
	<i>Reflect object about circel</i>	melihat objek melalui lingkaran.

	<i>Rotate object around point by angle</i>	memutar objek dengan sudut tertentu
	<i>Dilate object from point by factor</i>	melakukan dilatasi objek dengan faktor tertentu
	<i>Function inspector</i>	menyelidiki hubungannya dengan fungsi
	<i>Slinder</i>	membuat slinder dan peluncur
	<i>Text</i>	menambahkan teks ke lembar grafik
	<i>Insert button</i>	menambahkan tombol aktif
	<i>Insert input box</i>	membuat kotak input
	<i>Relation between two object</i>	mengetahui hubungan antara dua objek
	<i>Check box</i>	membuat tombol terakhir yang dapat menyembunyikan beberapa objek
	<i>Zoom in</i>	memperbesar gambar
	<i>Zoom out</i>	memperkecil gambar

Berdasarkan pendapat di atas dapat diartikan bahwa *software geogebra* adalah sebuah perangkat lunak *multi-platform* untuk membentuk berbagai operasi yang dinamis seperti dengan membentuk dan menyusun titik, vektor, ruas, garis, bahkan suatu fungsi pada materi geomtri, aljabar, dan kalkulus. Dengan demikian, dalam penelitian ini *software geogebra* dapat digunakan sebagai alat bantu (*tool*) eksperimentasi dalam model *discovery learning* pada pembelajaran matematika di madrasah aliyah.

B. Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu merujuk pada penelitian yang dilakukan oleh peneliti lain di masa lalu. Penulis telah menggunakan temuan ini sebagai dasar untuk penelitiannya sendiri. Di bawah ini adalah kumpulan penelitian terdahulu dari suatu jurnal mengenai penelitian yang dilakukan penulis sebagai berikut:

Tabel 2. 2 Penelitian Terdahulu

No	Judul Penelitian	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
1.	<i>Discovery Learning</i> dengan Geogebra untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis. ³⁵ (Fauziah Hakim, Siti Inaya Masrura, dan Gaffar)	Penggunaan model <i>discovery learning</i> menggunakan <i>software geogebra</i> dapat meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik.	Terdapat kesamaan pada variabel bebasnya yaitu model <i>discovery learning</i> dan <i>software geogebra</i>	Terdapat perbedaan pada variabel terikat yang pertama adalah kemampuan untuk berpikir lebih kreatif matematis, sedangkan penelitian tersebut menggunakan variabel terikat tentang kemampuan pemahaman konsep matematis. Perbedaan kedua yaitu pada lokasi penelitian, penelitian tersebut melakukan penelitian di Madrasah Aliyah Negeri Majene pada siswa kelas XI, sedangkan peneliti melaksanakan penelitian di Madrasah

³⁵ Hakim, Masrura, and Gaffar, “Discovery Learning Dengan Geogebra Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis.”

				Aliyah Negeri 1 Kudus pada siswa kelas X.
2.	Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa SMA dengan Menggunakan Software Geogebra untuk Pembelajaran Inkuiri pada Pokok Bahasan Program Linear. ³⁶ (Muhammad Rizal Usman, dan St. Nur Humairah Halim).	Pencapaian dan peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis Peserta didik yang menggunakan pembelajaran inkuiri dengan bantuan software Geogebra lebih baik dalam kemampuan berpikir kreatif matematis daripada peserta didik yang menggunakan pembelajaran konvensional.	Terdapat kesamaan pada variabel bebas yaitu <i>software geogebra</i> dan sementara variabel terikatnya yaitu kemampuan berpikir kreatif matematis.	Terdapat perbedaan pada variabel bebas yaitu model <i>discovery learning</i> , sedangkan penelitian tersebut menggunakan variabel bebas tentang pembelajaran inkuiri. Perbedaan yang kedua yaitu pada materi pelajarannya, penelitian tersebut menggunakan materi program linear sedangkan peneliti menggunakan materi fungsi kuadrat.
3	Penerapan <i>Problem Based Learning</i> Berbantuan Geogebra	Peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis peserta didik melalui model	Terdapat kesamaan pada variabel bebas yaitu <i>software</i>	Terdapat perbedaan pada variabel bebas yaitu model <i>discovery learning</i> ,

³⁶ Muhammad Rizal Usman, "Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa SMA Melalui Pembelajaran Inkuiri Berbantuan Software Geogebra Pada Pokok Bahasan Program Linear," *MAJAMATH: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika* 1, no. 2 (2018): 117–26.

	<p>untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa SMA Negeri 1 Muara Batu.³⁷ (Meilliza Aminy, Herizal, dan Wulandari)</p>	<p>pembelajaran <i>problem based learning</i> berbantuan geogebra lebih baik daripada kemampuan berpikir kreatif matematis peserta didik melalui pendekatan saintifik di SMA Negeri 1 Muara Batu.</p>	<p><i>geogebra</i> dan pada variabel terikat yaitu kemampuan berpikir kreatif.</p>	<p>sedangkan penelitian tersebut menggunakan variabel bebas tentang model <i>problem based learning</i>. Pembeda yang kedua yaitu pada lokasi penelitian, penelitian tersebut melakukan penelitian di SMA Negeri 1 Muara Batu Kabupaten Aceh, sedangkan peneliti melakukan penelitian di Madrasah Aliyah Negeri 1 Kudus pada siswa kelas X.</p>
4.	<p>Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Berdasarkan</p>	<p>secara keseluruhan kemampuan berpikir kreatif siswa SMP Negeri di Jakarta dalam penggunaan software</p>	<p>Terdapat kesamaan pada variabel kemampuan berpikir kreatif dan <i>software geogebra</i>.</p>	<p>Terdapat pada variabel model <i>discovery learning</i>, sedangkan peneliti menggunakan variabel gender. Pembeda yang</p>

³⁷ Aminy, Herizal, and Wulandari, "Penerapan Model Problem Based Learning Berbantuan GeoGebra Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa SMA Negeri 1 Muara Batu."

	<p>Gender dan Geogebra.³⁸ (Destiani Sulistyawti, Salaamah Nur Mujahidah, Salsabilla Indah Alfiani, Ayu Faradillah, dan Hikmatul Husna).</p>	<p>geogebra ditinjau dari gender pada evaluasi akhir menunjukan 6 laki-laki dan 6 perempuan berada pada kategori tinggi, 18 laki-laki dan 12 perempuan pada kategori netral, 3 laki-laki dan 5 perempuan pada kategori rendah. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir subjek laki-laki lebih tinggi daripada subjek perempuan.</p>		<p>kedua terletak pada tingkat satuan pendidikan, peneliti melakukan penelitian pada tingkat Madrasah Aliyah Negeri, sedangkan penelitian tersebut melakukan penelitian pada tingkat Sekolah Menengah Pertama.</p>
--	--	--	--	--

Dengan berkaca pada analisis sejumlah penelitian terdahulu maka dapat ditarik kesimpulan bahwa sampai saat peneliti mempersiapkan proposal, instrumen penelitian dan melakukan penelitian belum ada penelitian yang sama. Hal ini menunjukan bahwa unsur *novelty* masih ada dalam penelitian ini, memberikan perspektif dan khasanah kajian baru.

³⁸ Alfiani et al., “Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Berdasarkan Gender dan Geogebra.”

C. Kerangka Berpikir

Dari kajian sejumlah referensi di atas, penggunaan strategi model *discovery learning* berbantu *software geogebra* dapat digunakan untuk melakukan eksperimentasi dalam pembelajaran matematika. Strategi ini memiliki sejumlah kelebihan diantaranya, Pertama, dapat memungkinkan pembelajaran matematika yang abstrak menjadi lebih konkrit melalui visualisasi *software geogebra*. Kedua, peserta didik dapat membangun pemahaman matematika sendiri (*construct their own knowledge*) melalui eksplorasi konsep-konsep matematika. Ketiga, mampu menambah kemampuan berpikir kreatif (*creative thinking skills*) matematis pada peserta didik. Keempat, mampu meningkatkan rasa ingin tahu (*curiosity*) dan motivasi belajar pada diri peserta didik. Kelima, dapat menciptakan lingkungan yang kondusif untuk pembelajaran (*learning environment*) yang lebih dinamis dan menyenangkan (*have fun*). Terakhir, dengan lebih baiknya pemahaman matematika pada peserta didik maka akan mampu meningkatkan prestasi belajarnya.

Hasil penelitian awal tentang pembelajaran matematika salah satu madrasah aliyah di Kudus menunjukkan ada sejumlah permasalahan dalam pembelajaran matematika. Pertama, lemahnya dalam penguasaan teknologi informasi dan komunikasi pada guru. Kedua, masih ada sejumlah guru yang mengajarkan matematika melalui cara menghafal (*memorize*) rumus-rumus, tidak mengajak peserta didik untuk menemukan rumus matematika melalui kaidah penalaran (*reasoning*) ataupun percobaan (*experiment*). Ketiga, masih ada sejumlah guru yang belum memanfaatkan *software* pembelajaran sebagai sistem pendukung dalam pembelajaran matematika yang lebih produktif (*fruitfully*). Keempat, masih ada sejumlah guru yang belum menerapkan pembelajaran abad ke-21 (*21st Century Skills*) yang menekankan kecakapan berpikir kritis, berpikir kreatif, berkolaborasi, dan berkomunikasi. Kelima, masih ada sejumlah guru yang mengajarkan matematika cenderung menggunakan metode ceramah dan enggan mencoba untuk melakukan metode yang lain seperti *problem-based learning*, *discovery learning*, dan jenis lainnya. Keenam, guru cenderung mengembangkan materi melalui pola pengajaran teori – contoh – latihan. Ketiga, lemahnya pola pikir kreatif pada peserta didik. Terakhir, pembelajaran matematika kurang beragam, terlalu monoton dan membosankan.

Dengan menerapkan strategi eksperimentasi model *discovery learning* berbantu *software geogebra* pada salah satu madrasah aliyah yang ada di Kudus diharapkan atau diekspektasikan guru mampu meningkatkan penguasaan teknologi informasi dan komunikasi,

mengubah strategi pembelajaran matematika dengan mengajak peserta didik untuk menemukan rumus melalui kaidah penalaran (*reasoning*) dan percobaan (*experiment*), pemanfaatan *software* atau media pembelajaran, menerapkan pembelajaran abad ke-21 dengan menekankan kecakapan berpikir kritis, berkolaborasi, dan berkomunikasi, mengubah metode pembelajaran, meningkatnya kemampuan berpikir kreatif matematis pada peserta didik, serta dapat menciptakan suasana belajar yang lebih menyenangkan dalam bidang matematika. Namun penelitian ini berfokus pada eksperimentasi model *discovery learning* berbantu *software geogebra* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis pada peserta didik madrasah aliyah. Secara ringkas kerangka berpikir dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar 2.1 berikut ini:



Gambar 2. 1 Kerangka Berpikir



D. Hipotesis

Hipotesis adalah solusi atau jawaban sementara terhadap masalah penelitian. Hal ini dikarenakan jawaban yang diberikan tidak bergantung pada fakta empiris yang dikumpulkan melalui pengumpulan data selama penelitian berlangsung. Peneliti menyusun hipotesis penelitian ini berdasarkan kerangka berpikir di atas, yaitu:

- H_0 : Pencapaian akhir kemampuan berpikir kreatif matematis pada peserta didik madrasah aliyah yang menggunakan model *discovery learning* berbantu *software geogebra* tidak lebih baik atau sama dengan peserta didik madrasah aliyah yang menggunakan model *discovery learning*.
- H_1 : Pencapaian akhir kemampuan berpikir kreatif matematis pada peserta didik madrasah aliyah yang menggunakan model *discovery learning* berbantu *software geogebra* lebih baik secara signifikan dibanding dengan peserta didik madrasah aliyah yang menggunakan model *discovery learning*.
- H_0 : Peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis pada peserta didik madrasah aliyah yang menggunakan model *discovery learning* berbantu *software geogebra* tidak lebih baik atau sama dengan peserta didik madrasah aliyah yang menggunakan model *discovery learning*.
- H_1 : Peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis pada peserta didik madrasah aliyah yang menggunakan model *discovery learning* berbantu *software geogebra* lebih baik secara signifikan dibanding dengan peserta didik madrasah aliyah yang menggunakan model *discovery learning*.

