

BAB 2

LANDASAN TEORETIS

2.1 Kajian Teori

2.1.1 Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

Pemecahan masalah merupakan suatu proses untuk mengatasi kesulitan-kesulitan yang dihadapi untuk mencapai tujuan yang diharapkan. Dalam matematika, kemampuan pemecahan masalah harus dimiliki oleh siswa untuk menyelesaikan soal-soal berbasis masalah. Menurut Hardini dan Puspitasari (2012) pemecahan masalah dipandang sebagai suatu proses untuk menemukan kombinasi dari sejumlah aturan yang dapat diterapkan dalam upaya mengatasi situasi yang baru. Pemecahan masalah tidak sekedar sebagai bentuk kemampuan menerapkan aturan-aturan yang telah dikuasai melalui kegiatan-kegiatan belajar terdahulu, melainkan lebih dari itu, merupakan proses untuk mendapatkan aturan pada tingkat yang lebih tinggi. Kemampuan pemecahan masalah sangat penting artinya bagi siswa dan masa depannya. Menurut Wena (2013) para ahli pembelajaran sependapat bahwa kemampuan pemecahan masalah dalam batas-batas tertentu, dapat dibentuk melalui bidang studi dan disiplin ilmu yang diajarkan.

Pemecahan masalah sebagai proses merupakan suatu kegiatan yang lebih mengutamakan pentingnya prosedur, langkah-langkah strategi yang ditempuh oleh siswa dalam menyelesaikan masalah dan akhirnya dapat menemukan jawaban soal bukan hanya pada jawaban itu sendiri. Bell (1978) menyatakan bahwa terdapat lima strategis yang berkaitan dengan pemecahan masalah dunia nyata (*real world*) yaitu: (1) menyajikan masalah dalam bentuk yang jelas sehingga tidak bermakna ganda; (2) menyatakan masalah dalam bentuk yang jelas sehingga tidak bermakna ganda; (3) menyusun hipotesis-hipotesis alternatif dan prosedur yang diperkirakan dapat dipergunakan untuk memecahkan masalah tersebut; (4) menguji hipotesis dan melakukan kerja untuk memperoleh solusi (pengumpulan data, pengolahan data, dll), solusi yang diperoleh mungkin lebih dari satu; (5) jika diperoleh satu solusi maka langkah selanjutnya memeriksa

kembali apakah solusi itu benar namun jika diperoleh lebih dari satu solusi maka memilih solusi mana yang paling baik.

Olkin dan Schoenfeld (Sumarmo,2013) menyatakan bahwa bentuk soal pemecahan masalah yang baik hendaknya memiliki karakteristik sebagai berikut: (1) dapat diakses tanpa banyak menggunakan mesin, ini berarti masalah yang terlibat bukan karena perhitungan yang sulit; (2) dapat diselesaikan dengan beberapa cara, atau bentuk soal yang open ended; (3) melukiskan ide matematika yang penting (matematika yang bagus); (4) tidak memuat solusi dengan trik; (5) dapat diperluas dan digeneralisasikan (untuk memperkaya eksplorasi).

Sumarmo (2013) menyatakan bahwa pemecahan masalah matematis mempunyai dua makna yaitu: (1) pemecahan masalah sebagai suatu pendekatan pembelajaran, yang digunakan untuk menemukan kembali (*reinvention*) dan memahami materi, konsep, dan prinsip matematika. Pembelajaran diawali dengan penyajian masalah atau situasi yang kontekstual kemudian melalui induksi siswa menemukan konsep/prinsip matematika; (2) sebagai tujuan atau kemampuan yang harus dicapai, yang dirinci menjadi lima indikator, yaitu: (a) mengidentifikasi kecukupan data untuk pemecahan masalah; (b) membuat model matematis dari suatu situasi atau masalah sehari-hari dan menyelesaikannya; (c) memilih dan menerapkan strategi untuk menyelesaikan masalah matematika dan atau di luar matematika; (d) menjelaskan atau menginterpretasikan hasil sesuai permasalahan asal, serta memeriksa kebenaran hasil atau jawaban; (e) menerapkan matematika secara bermakna.

Peserta didik berusaha untuk mencari solusi atau penyelesaian pada permasalahan yang ditemukannya dalam kehidupan sehari-hari, sehingga dibutuhkan suatu kemampuan dalam menyelesaikan atau memecahkan masalah tersebut. Kemampuan memecahkan masalah merupakan bentuk kecakapan atau kemahiran yang dapat diperoleh peserta didik melalui pembelajaran matematika. Kemampuan pemecahan masalah merupakan salah satu kemahiran matematis yang harus dimiliki oleh peserta didik. Susanto (Kusumawati & Rizki , 2014) menyatakan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis merupakan komponen yang sangat penting dalam matematika. Senada dengan Rofiqoh (Nuraini, Maimunah, & Roza ,2019) juga menyatakan bahwa pemecahan masalah adalah tujuan pembelajaran dan jantungnya matematika. Menurut Hidayat &

Sariningsih (2018), kemampuan yang paling dasar pada kegiatan pembelajaran matematika adalah pemecahan masalah. Selanjutnya menurut Bernard, Nurmala, Mariam, & Rustyani (2018) kemampuan pemecahan masalah itu penting karena dapat menunjukkan kemampuan peserta didik dalam memahami, memilih pendekatan, strategi pemecahan dan menyelesaikan model untuk menyelesaikan masalah. Menurut Allo, Sudia, Kadir, & Hasnawati (2019), kemampuan pemecahan masalah matematis adalah kemampuan peserta didik untuk mengatasi suatu kesulitan dalam menyelesaikan masalah atau soal matematika. Wardhani (Saryantono, 2013) mendefinisikan kemampuan pemecahan masalah merupakan kemampuan peserta didik untuk menerapkan pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya ke dalam situasi baru yang belum pernah dihadapinya. Kusumawati & Rizki (2014) juga menyatakan bahwa selama proses pembelajaran dan penyelesaiannya peserta didik menerapkan pengetahuan dan keterampilan yang sudah dimiliki sebelumnya untuk diaplikasikan pada saat memecahkan masalah tidak rutin. Sundayana (2016) berpendapat bahwa pemecahan masalah merupakan proses atau cara peserta didik dalam menyelesaikan masalah matematis dengan menggunakan konsep yang telah dimilikinya. Ramdan, Veralita, Rohaeti, & Purwasih (2018) menyatakan kemampuan pemecahan masalah yang kurang baik dapat menjadi salah satu penyebab tidak tercapainya tujuan hasil belajar yang diharapkan.

Pembicaraan mengenai pemecahan masalah matematis tidak dapat terlepas dari tokoh utamanya, yakni George Polya. Langkah-langkah Polya (1973) ada empat langkah yang dapat dilakukan, yakni: (1) *understanding problem* (memahami masalah); Kegiatan yang dapat dilakukan pada langkah ini adalah apa (data) yang diketahui, apa yang tidak diketahui (ditanyakan), apakah informasi cukup, kondisi (syarat) apa yang harus dipenuhi, menyatakan kembali masalah asli dalam bentuk yang lebih operasional (dapat dipecahkan); (2) *devising problem* (merencanakan pemecahannya); Kegiatan yang dapat dilakukan pada langkah ini adalah mencoba mencari atau mengingat masalah yang pernah diselesaikan yang memiliki kemiripan dengan masalah yang akan dipecahkan, mencari pola atau aturan, menyusun prosedur penyelesaian (membuat konjektur). (3) *carrying out the plan* (menyelesaikan masalah sesuai rencana); Kegiatan yang dapat dilakukan pada langkah ini adalah menjalankan prosedur yang telah dibuat

pada langkah sebelumnya untuk mendapatkan penyelesaian; (4) *looking back* (memeriksa hasil penyelesaian); Kegiatan yang dapat dilakukan pada langkah ini adalah menganalisis dan mengevaluasi apakah prosedur yang diterapkan dan hasil yang diperoleh benar, atau apakah prosedur dapat dibuat generalisasinya.

Berdasarkan definisi yang telah dikemukakan tersebut, dapat disimpulkan bahwa kemampuan pemecahan masalah merupakan kemampuan seseorang dalam menyelesaikan masalah non rutin, dimana solusi atau penyelesaian dari masalah tersebut tidak langsung ditemukan melainkan membutuhkan beberapa usaha seperti mengaitkannya dengan pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya. Kemampuan pemecahan masalah tidak hanya mengandalkan pengetahuan konsep yang telah dimiliki oleh peserta didik, tetapi juga pemahaman peserta didik terhadap masalah yang dihadapinya sehingga mereka bisa menentukan pendekatan dan juga strategi untuk memecahkan masalah tersebut. Prosedur yang dilakukan adalah (1) memahami masalah; (2) merencanakan strategi; (3) menyelesaikan masalah sesuai rencana; (4) memeriksa kembali hasil.

2.1.2 Model Pembelajaran *Discovery Learning*

Discovery learning merupakan salah satu dari banyak model pembelajaran yang mulai diterapkan oleh guru-guru di Indonesia, namun model pembelajaran ini pun tidak mudah untuk dilakukan. Menurut Bruner (Kemendikbud, 2013) model *discovery learning* didefinisikan sebagai proses pembelajaran yang terjadi bila pelajar tidak disajikan dalam bentuk finalnya, tetapi diharapkan mengorganisasi sendiri. Menurut Budiningsih (Kemendikbud, 2013) model *discovery learning* adalah cara belajar memahami konsep, arti, dan hubungan melalui proses intuitif untuk akhirnya sampai kepada suatu kesimpulan. Penemuan adalah terjemahan dari *discovery*. Menurut Sund (Kemendikbud, 2013) *discovery* adalah proses mental dimana siswa mampu mengasimilasikan sesuatu konsep atau prinsip. Proses mental tersebut ialah mengamati, mencerna, mengerti, mengolong-golongkan, membuat dugaan, menjelaskan, mengukur, membuat kesimpulan dan sebagainya, sedangkan menurut Bruner, penemuan adalah suatu proses, suatu jalan/cara dalam mendekati permasalahan bukannya suatu produk atau item pengetahuan tertentu. Dengan demikian di dalam pandangan Bruner, belajar dengan penemuan adalah belajar untuk menemukan, dimana seorang siswa

dihadapkan dengan suatu masalah atau situasi yang tampaknya ganjil sehingga siswa dapat mencari jalan pemecahan.

Ellyza (2015) menyatakan bahwa *discovery learning* merupakan pembelajaran berdasarkan penemuan (*inquiry-based*), konstruktivis dan teori bagaimana belajar. Model pembelajaran yang diberikan kepada siswa memiliki skenario pembelajaran untuk memecahkan masalah yang nyata dan mendorong mereka untuk memecahkan masalah mereka sendiri. Dalam memecahkan masalah yang dihadapi, karena bersifat konstruktivis, para siswa menggunakan pengalaman mereka terdahulu dalam memecahkan masalah. Kegiatan yang dilakukan ialah berinteraksi untuk menggali, mempertanyakan selama bereksperimen dengan teknik *trial and error*. Menurut Salmon (2012) dalam pengaplikasiannya model *Discovery Learning* mengembangkan cara belajar siswa aktif dengan menemukan sendiri, menyelidiki sendiri, maka hasil yang diperoleh akan tahan lama dalam ingatan, serta posisi guru di kelas sebagai pembimbing dan mengarahkan kegiatan pembelajaran sesuai dengan tujuan. Kondisi seperti ini tujuannya adalah ingin merubah kegiatan belajar mengajar yang *teacher oriented* menjadi *student oriented*.

Pembelajaran *Discovery Learning* merupakan pembelajaran yang dapat memberikan kesempatan siswa untuk lebih aktif dalam mengkonstruksi pengetahuannya sendiri melalui penemuan sehingga pengetahuan yang diperoleh merupakan suatu penemuan sendiri sesuai gaya belajarnya. Sani (Salmi, 2019) menyatakan bahwa *Discovery Learning* adalah suatu konsep menemukan berdasarkan suatu informasi yang diperoleh berdasarkan pengamatan atau percobaan yang dilakukan. Menurut Kistian, Armanto & Sudrajat (2017) model pembelajaran *Discovery Learning* adalah model pembelajaran yang didasarkan pada pendekatan kognitif dimana guru melakukan inovasi pada suasana pembelajaran sehingga siswa dapat belajar sendiri. Menurut Rahmayani (2019) penggunaan model *Discovery Learning* akan mengubah suatu proses pembelajaran yang bersifat fokus ke guru beralih ke situasi pembelajaran yang berpusat pada siswa.

Menurut Cahyo (2013) mengemukakan bahwa model pembelajaran *Discovery Learning* merupakan metode pembelajaran yang mengatur segala pengajaran sehingga siswa mendapatkan pengetahuan baru melalui metode

penemuan yang ditemukan sendiri. Menurut Hosnan (2014) model *Discovery Learning* dapat membantu siswa untuk memperbaiki, meningkatkan keterampilan-keterampilan dalam memecahkan masalah. Kurniasih & Sani (2014) juga mengemukakan model *Discovery Learning* dapat menimbulkan rasa senang pada siswa, karena tumbuhnya rasa menyelidiki dan berhasil, siswa akan mengerti konsep dasar dan ide-ide lebih baik, mendorong siswa berpikir dan bekerja atas inisiatif sendiri, Siswa belajar dengan memanfaatkan berbagai jenis sumber belajar.

Model penemuan terbimbing menempatkan guru sebagai fasilitator. Guru membimbing siswa dimana ia diperlukan. Dalam model ini, siswa didorong untuk berpikir sendiri, menganalisis sendiri sehingga dapat "menemukan" prinsip umum berdasarkan bahan atau data yang telah disediakan guru. Model penemuan terbimbing atau terpimpin adalah model pembelajaran penemuan yang dalam pelaksanaannya dilakukan oleh siswa berdasarkan petunjuk-petunjuk guru. Petunjuk diberikan pada umumnya berbentuk pertanyaan membimbing.

Menurut Syah (Kemendikbud, 2013) dalam mengaplikasikan metode *discovery learning* di kelas, ada beberapa prosedur yang harus dilaksanakan dalam kegiatan belajar mengajar secara umum sebagai berikut:

(1) *Stimulation* (Stimulasi/Pemberian Rangsangan).

Pertama-tama pada tahap ini pelajar dihadapkan pada sesuatu yang menimbulkan kebingungannya, kemudian dilanjutkan untuk tidak memberi generalisasi, agar timbul keinginan untuk menyelidiki sendiri. Disamping itu guru dapat memulai kegiatan pembelajaran dengan mengajukan pertanyaan, anjuran membaca buku, dan aktivitas belajar lainnya yang mengarah pada persiapan pemecahan masalah. Stimulasi pada tahap ini berfungsi untuk menyediakan kondisi interaksi belajar yang dapat mengembangkan dan membantu siswa dalam mengeksplorasi bahan. Dalam hal ini Bruner memberikan stimulation dengan menggunakan teknik bertanya yaitu dengan mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang dapat menghadapkan siswa pada kondisi internal yang mendorong eksplorasi.

(2) *Problem Statement* (Pernyataan/ Identifikasi Masalah)

Setelah dilakukan stimulasi langkah selanjutnya adalah guru memberi kesempatan kepada siswa untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin agenda-

agenda masalah yang relevan dengan bahan pelajaran, kemudian salah satunya dipilih dan dirumuskan dalam bentuk hipotesis (jawaban sementara atas pertanyaan masalah), sedangkan menurut permasalahan yang dipilih itu selanjutnya harus dirumuskan dalam bentuk pertanyaan, atau hipotesis, yakni pernyataan sebagai jawaban sementara atas pertanyaan yang diajukan. Memberikan kesempatan siswa untuk mengidentifikasi dan menganalisis permasalahan yang mereka hadapi, merupakan teknik yang berguna dalam membangun siswa agar mereka terbiasa untuk menemukan suatu masalah.

(3) *Collection* (Pengumpulan Data)

Ketika eksplorasi berlangsung guru juga memberi kesempatan kepada para siswa untuk mengumpulkan informasi sebanyak-banyaknya yang relevan untuk membuktikan benar atau tidaknya hipotesis (Kemendikbud, 2013). Pada tahap ini berfungsi untuk menjawab pertanyaan atau membuktikan benar tidaknya hipotesis, dengan demikian anak didik diberi kesempatan untuk mengumpulkan (*collection*) berbagai informasi yang relevan, membaca literatur, mengamati objek, wawancara dengan nara sumber, uji coba sendiri dan sebagainya. Konsekuensi dari tahap ini adalah siswa belajar secara aktif untuk menemukan sesuatu yang berhubungan dengan permasalahan yang dihadapi, dengan demikian secara tidak disengaja siswa menghubungkan masalah dengan pengetahuan yang telah dimiliki.

(4) *Processing* (Pengolahan Data)

Menurut Syah (Kemendikbud, 2013), pengolahan data merupakan kegiatan mengolah data dan informasi yang telah diperoleh para siswa baik melalui wawancara, observasi, dan sebagainya, lalu ditafsirkan. Semua informasi hasil bacaan, wawancara, observasi, dan sebagainya, semuanya diolah, diacak, diklasifikasikan, ditabulasi, bahkan bila perlu dihitung dengan cara tertentu serta ditafsirkan pada tingkat kepercayaan tertentu. *Data processing* disebut juga dengan pengkodean/*coding*/ kategorisasi yang berfungsi sebagai pembentukan konsep dan generalisasi. Dari generalisasi tersebut siswa akan mendapatkan pengetahuan baru tentang alternatif jawaban/penyelesaian yang perlu mendapat pembuktian secara logis.

(5) *Verification* (Pembuktian)

Pada tahap ini siswa melakukan pemeriksaan secara cermat untuk membuktikan benar atau tidaknya hipotesis yang ditetapkan tadi dengan temuan alternatif, dihubungkan dengan hasil *data processing*. *Verification* menurut Bruner, bertujuan agar proses belajar akan berjalan dengan baik dan kreatif jika guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menemukan suatu konsep, teori, aturan atau pemahaman melalui contoh-contoh yang ia jumpai dalam kehidupannya. Berdasarkan hasil pengolahan informasi yang ada, pernyataan atau hipotesis yang telah dirumuskan terdahulu itu kemudian dicek, apakah terjawab atau tidak, apakah terbukti atau tidak.

(6) *Generalization* (Menarik Kesimpulan/Generalisasi)

Tahap generalisasi / menarik kesimpulan adalah proses menarik sebuah kesimpulan yang dapat dijadikan prinsip umum dan berlaku untuk semua kejadian atau masalah yang sama, dengan memperhatikan hasil verifikasi. Berdasarkan hasil verifikasi maka dirumuskan prinsip-prinsip yang mendasari generalisasi. Setelah menarik kesimpulan siswa harus memperhatikan proses generalisasi yang menekankan pentingnya penguasaan pelajaran atas makna dan kaidah atau prinsip-prinsip yang luas yang mendasari pengalaman seseorang, serta pentingnya proses pengaturan dan generalisasi dari pengalaman-pengalaman itu.

Kelebihan metode *discovery learning* (Kemendikbud, 2013) adalah sebagai berikut:

- (1) Membantu siswa untuk memperbaiki dan meningkatkan keterampilan-keterampilan dan proses-proses kognitif.
- (2) Pengetahuan yang diperoleh melalui metode ini sangat pribadi dan ampuh karena menguatkan pengertian, ingatan dan transfer.
- (3) Menimbulkan rasa senang pada siswa, karena tumbuhnya rasa menyelidiki dan berhasil.
- (4) Metode ini memungkinkan siswa berkembang dengan cepat dan sesuai dengan kecepatannya sendiri.
- (5) Menyebabkan siswa mengarahkan kegiatan belajarnya sendiri dengan melibatkan akal nya dan motivasi sendiri.
- (6) Metode ini dapat membantu siswa memperkuat konsep dirinya, karena memperoleh kepercayaan bekerja sama dengan yang lainnya.

- (7) Berpusat pada siswa dan guru berperan sama-sama aktif mengeluarkan gagasan-gagasan. Bahkan gurupun dapat bertindak sebagai siswa, dan sebagai peneliti di dalam situasi diskusi.
- (8) Membantu siswa menghilangkan skeptisme (keragu-raguan) karena mengarah pada kebenaran yang final dan tertentu atau pasti.
- (9) Siswa akan mengerti konsep dasar dan ide-ide lebih baik.
- (10) Membantu dan mengembangkan ingatan dan transfer kepada situasi proses belajar yang baru.

Sementara itu kekurangannya menurut Kemendikbud (2013) adalah sebagai berikut :

- (1) Model ini menimbulkan asumsi bahwa ada kesiapan pikiran untuk belajar bagi siswa yang kurang pandai akan mengalami kesulitan abstrak atau berpikir, mengungkapkan hubungan antara konsep-konsep yang tertulis atau lisan, sehingga pada gilirannya akan menimbulkan frustrasi.
- (2) Model ini tidak efisien untuk mengajar jumlah siswa yang banyak, karena membutuhkan waktu yang lama untuk membantu mereka menemukan teori atau pemecahan masalah lainnya.
- (3) Harapan-harapan yang terkandung dalam model ini akan kacau jika berhadapan dengan siswa dan guru yang telah terbiasa dengan cara-cara belajar yang lama.
- (4) Lebih cocok untuk mengembangkan pemahaman, sedangkan mengembangkan aspek konsep, keterampilan dan emosi secara keseluruhan kurang mendapat perhatian.

Sintaks model pembelajaran *discovery learning* adalah sebagai berikut :

- (1) Guru menyampaikan materi yang akan disajikan.
- (2) Guru menyuruh siswa untuk membentuk beberapa kelompok untuk melakukan penemuan.
- (3) Guru memberikan tayangan mengenai bangun ruang yang ada di kehidupan sehari-hari untuk memberikan rangsangan.
- (4) Setiap kelompok diberikan bahan ajar tentang jarak dan sudut oleh guru untuk menemukan konsep bangun ruang.
- (5) Guru memberikan arahan kepada siswa

- (6) Kemudian setiap kelompok melakukan penemuan dengan mengerjakan bahan ajar tentang jarak dan sudut dalam bangun ruang.
- (7) Setelah setiap kelompok mendapatkan penemuannya dengan menggunakan bahan ajar, masing-masing kelompok diminta untuk mempresentasikan hasil penemuannya.
- (8) Siswa memberikan kesimpulan dengan dibantu oleh guru.
- (9) Evaluasi
- (10) Penutup

Dari pengertian yang telah dijabarkan tersebut dapat disimpulkan bahwa *discovery learning* merupakan model pembelajaran yang mengarahkan siswa untuk menemukan secara mandiri pemahaman yang harus dicapai dengan bimbingan dan pengawasan guru. Dengan prosedur yang harus dilakukan dalam kegiatan pembelajaran secara umum yaitu : (1) pemberian rangsangan; (2) identifikasi masalah; (3) pengumpulan data; (4) pengolahan data; (5) pembuktian; (6) menarik kesimpulan.

2.1.3 Model Pembelajaran *Discovery Learning* Berbantuan Aplikasi Geogebra

Salah satu program komputer yang dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran matematika adalah program Geogebra. Geogebra dikembangkan oleh Markus Hohenwarter pada tahun 2001. Menurut Hohenwarter (2008), Geogebra adalah program komputer untuk membelajarkan matematika khususnya geometri dan aljabar. Program ini dapat dimanfaatkan secara bebas yang dapat diunduh dari <http://www.Geogebra.com>. Website ini rata-rata dikunjungi sekira 300.000 orang tiap bulan. Hingga saat ini, program ini telah digunakan oleh ribuan siswa maupun guru dari sekira 192 negara.

Program Geogebra melengkapi berbagai program komputer untuk pembelajaran aljabar yang sudah ada, seperti Derive, Maple, MuPad, maupun program komputer untuk pembelajaran geometri, seperti Geometry's Sketchpad atau CABRI. Menurut Hohenwarter (2008), bila program-program computer tersebut digunakan secara spesifik untuk membelajarkan aljabar atau geometri secara terpisah, maka Geogebra dirancang untuk membelajarkan geometri sekaligus aljabar secara simultan. Menurut Hohenwarter (2008), program

Geogebra sangat bermanfaat bagi guru maupun siswa. Tidak sebagaimana pada penggunaan *software* komersial yang biasanya hanya bisa dimanfaatkan di sekolah, Geogebra dapat diinstal pada komputer pribadi dan dimanfaatkan kapan dan di manapun oleh siswa maupun guru. Bagi guru, Geogebra menawarkan kesempatan yang efektif untuk mengkreasi lingkungan belajar online interaktif yang memungkinkan siswa mengeksplorasi berbagai konsep-konsep matematis. Menurut Lavicza (Hohenwarter, 2010), sejumlah penelitian menunjukkan bahwa Geogebra dapat mendorong proses penemuan dan eksperimentasi siswa di kelas. Fitur-fitur visualisasinya dapat secara efektif membantu siswa dalam mengajukan berbagai konjektur matematis.

Beberapa pemanfaatan program Geogebra dalam pembelajaran matematika adalah sebagai berikut : (1) Dapat menghasilkan lukisan-lukisan geometri dengan cepat dan teliti dibandingkan dengan menggunakan pensil, penggaris, atau jangka; (2) Adanya fasilitas animasi dan gerakan-gerakan manipulasi (*dragging*) pada program Geogebra dapat memberikan pengalaman visual yang lebih jelas kepada siswa dalam memahami konsep geometri. (3) Dapat dimanfaatkan sebagai balikan/evaluasi untuk memastikan bahwa lukisan yang telah dibuat benar. (4) Mempermudah guru/siswa untuk menyelidiki atau menunjukkan sifat-sifat yang berlaku pada suatu objek geometri.

Berdasarkan penelitian Embacher (Hohenwarter, 2008), siswa memperoleh manfaat lebih dari program Geogebra. Beberapa siswa memberikan komentar-komentar sebagai berikut : (1) Program ini sangat membantu untuk melihat apa yang berubah ketika saya mengubah sesuatu yang lain; (2) Ketika mempelajari konsep turunan, jika kita menggerakkan suatu titik menuju suatu titik yang lain, kita akan menyadari bahwa garis potong berubah menjadi garis singgung; (3) Dengan menggambar pada kertas, kita tidak mampu memvisualisasikan apa yang akan terjadi; (4) Dengan program ini, kita dapat berkesperimen secara luas dan bebas serta mencoba banyak hal untuk menemukan solusi sendiri terhadap suatu masalah.

Menurut Hohenwarter & Fuchs (2004), Geogebra sangat bermanfaat sebagai media pembelajaran matematika dengan beragam aktivitas sebagai berikut.

(1) Sebagai media demonstrasi dan visualisasi

Dalam hal ini, dalam pembelajaran yang bersifat tradisional, guru memanfaatkan Geogebra untuk mendemonstrasikan dan memvisualisasikan konsep-konsep matematika tertentu.

(2) Sebagai alat bantu konstruksi

Dalam hal ini Geogebra digunakan untuk memvisualisasikan konstruksi konsep matematika tertentu, misalnya mengkonstruksi lingkaran dalam maupun lingkaran luar segitiga, atau garis singgung.

(3) Sebagai alat bantu proses penemuan

Dalam hal ini Geogebra digunakan sebagai alat bantu bagi siswa untuk menemukan suatu konsep matematis, misalnya tempat kedudukan titik-titik atau karakteristik parabola.

Menu utama Geogebra adalah: *File, Edit, View, Option, Tools, Windows,* dan *Help* untuk menggambar objek-objek geometri. Menu *File* digunakan untuk membuat, membuka, menyimpan, dan mengekspor file, serta keluar program. Menu *Edit* digunakan untuk mengedit lukisan. Menu *View* digunakan untuk mengatur tampilan. Menu *Option* untuk mengatur berbagai fitur tampilan, seperti pengaturan ukuran huruf, pengaturan jenis (style) objek-objek geometri, dan sebagainya. Sedangkan menu *Help* menyediakan petunjuk teknis penggunaan program Geogebra. *Interface* (tampilan) dasar Geogebra dibagi dalam tiga bagian yaitu *Input Bar, Algebra View dan GraphicView*.

Model pembelajaran *discovery learning* berbantuan aplikasi geogebra adalah model pembelajaran yang menggunakan prosedur *discovery learning* dibantu dengan aplikasi komputer Geogebra. Aplikasi geogebra ini bisa digunakan di semua tahapan prosedur *discovery learning*. Langkah-langkah model pembelajaran *discovery learning* berbantuan aplikasi geogebra adalah sebagai berikut:

- (1) Pemberian rangsangan, pada tahap ini guru memberikan rangsangan berupa tayangan gambar bangun ruang di aplikasi geogebra.
- (2) Identifikasi masalah, pada tahap ini guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mencari dan mengumpulkan sebanyak mungkin masalah yang berhubungan dengan bangun ruang.
- (3) Pengumpulan data, pada tahap ini guru memberikan waktu kepada siswa untuk mengumpulkan data yang terkait dengan masalah. Data tersebut

bisa dari observasi langsung di aplikasi geogebra, internet, buku, eksperimen, ataupun sumber-sumber yang lain.

- (4) Pengolahan data, pada tahap ini guru memberikan waktu kepada siswa untuk menganalisis data hasil temuan .
- (5) Pembuktian, pada tahap ini guru memberikan waktu kepada siswa mengembangkan pernyataan pendukung data.
- (6) Menarik kesimpulan, pada tahap ini guru meminta siswa untuk menarik kesimpulan. Jika terjadi kekurangan dapat dilakukan revisi kesimpulan tersebut.

Sintaks model pembelajaran *discovery learning* berbantuan aplikasi geogebra adalah sebagai berikut:

- (1) Guru menyampaikan materi yang akan disajikan.
- (2) Guru menyuruh siswa untuk membentuk beberapa kelompok untuk melakukan penemuan.
- (3) Guru memberikan tayangan untuk memberikan rangsangan.
- (4) Setiap kelompok diberikan bahan ajar tentang jarak dan sudut dan difasilitasi komputer oleh guru untuk menemukan konsep bangun ruang.
- (5) Guru memberikan sedikit arahan kepada siswa dalam proses penggunaan aplikasi geogebra.
- (6) Kemudian setiap kelompok melakukan penemuan dengan aplikasi geogebra.
- (7) Setelah setiap kelompok mendapatkan penemuannya dengan menggunakan bahan ajar, masing-masing kelompok diminta untuk mempresentasikan hasil penemuannya.
- (8) Siswa memberikan kesimpulan dengan dibantu oleh guru.
- (9) Evaluasi
- (10) Penutup

Kelebihan menggunakan aplikasi geogebra dalam model pembelajaran *discovery learning* pada materi bangun ruang antara lain menghasilkan lukisan geometri dengan cepat, langsung ada nama bangun ruang di setiap sudutnya, gambar *fill empty* sehingga gampang melihat rusuknya, mudah mengaplikasikan segmen garis dari titik ke titik, garis serta bidang.

2.1.4 Model Pembelajaran *Discovery Learning* Berbantuan Aplikasi Cabri

Salah satu *software* matematika yang siap dimanfaatkan untuk membantu pemahaman siswa pada pembelajaran matematika khususnya geometri adalah *Dynamic Geometry Software* (DGS) Cabri 3D yang selanjutnya disebut Cabri. Cabri merupakan *software* geometri interaktif. *Software* ini merupakan pengembangan dari *software* geometri Cabri II. *Software* ini di produksi di Perancis oleh Jean Marie Laborde dan Max Marcadet pada tahun 2004. Cabri mampu menyajikan objek geometri yang sangat baik dan dapat dilihat dari berbagai sudut pandang serta mampu menentukan hubungan antara objek-objek tersebut.

Menurut Accascina dan Rogora (2006), Cabri adalah perangkat lunak dinamis geometri yang dapat digunakan untuk membantu siswa dan guru dalam mengatasi beberapa kesulitan-kesulitan yang dialami dan membuat belajar geometri dimensi tiga (geometri ruang) menjadi lebih mudah dan lebih menarik. Menurut Anthony (2006) hasil penelitian menunjukkan bahwa Cabri memiliki dasar yang sangat kuat dalam membantu proses pembelajaran matematika khususnya geometri, karena mampu membantu memvisualisasikan konsep geometri.

Cabri dengan versi terbarunya Cabri 3D V2 tersebut diharapkan siswa-siswi dapat menyelesaikannya dengan cepat dan tepat. Pemahaman secara mendalam tentang geometri berguna dalam berbagai situasi dan berkaitan dengan topik-topik matematika dan pelajaran lainnya di sekolah. Siswa-siswi lebih tertarik pada objek-objek pemodelan atau contoh-contoh konkrit. Oleh karena itu diharapkan pembelajaran menggunakan media pembelajaran yang mendukung salah satunya dengan menggunakan *software* Cabri .

Cabri tidak hanya digunakan sebagai *software* yang mempresentasikan matematika secara geometri tetapi juga dapat digunakan secara umum untuk membangun kemudahan bermatematika dengan memunculkan bentuk-bentuk yang menyerupai keaslian dari berbagai model. *Software* ini memberikan kemudahan bagi siswa dan guru untuk mengeksplorasi berbagai bentuk dan model geometri. Siswa bisa lebih aktif dalam pembelajaran dengan melakukan eksplorasi di bawah bimbingan guru. *Software* ini juga memberikan kemudahan kepada

siswa untuk lebih mampu membuktikan teori dan konsep secara mandiri dengan menggunakan sedikit perhitungan dan manipulasi sederhana.

Program Cabri dapat dijalankan minimum pada windows 98 dan MacOS X versi 10,3 atau di atasnya dengan konfigurasi minimal untuk PC 800 MHz atau lebih tinggi CPU, RAM 256 MB atau lebih, OpenGL kompatibel kartu grafis dengan RAM 64 MB atau lebih. Perkembangan Cabri dimulai dari tahun 1985, Jean-Marie Laborde seorang saintis computer matematikawan, dan peneliti pada matematika diskrit, mengemukakan sebuah penemuan berupa buku tentang garis-garis besar dari geometri. "*Cabri-geometre*" menjabarkan sebuah eksplorasi dari sifat-sifat objek-objek matematika dan hubungan antara setiap sifat dan objek tersebut. Dimulai dari tahun 1990 sebuah proyek besar di *Computer Science and Applied Mathematics Institute in Grenoble* (IMAG) dimulai dengan mengumpulkan para peneliti komputer sains, ahli matematika, ahli-ahli kecerdasan buatan dan psikologi dan juga guru-guru. Proyek ini bertempat di laboratorium LSD2, dan juga sekolah-sekolah di Grenoble. Selama tahun 90-an generasi pertama dari *Cabri-geometre* telah dihasilkan yang merupakan generasi baru cikal bakal "Cabri II" yang dikembangkan oleh Jean-Marie Laborde, Franck Bellemain dan Sylvie Tessier sebagai pendukung peralatan industri di Texas. Kerja sama antara Cabri-geometre dan Texas Instruments mempercepat pengkondisian pembelajaran matematika dengan adanya kalkulator yang mempunyai vasilitas perhitungan dan dinamik geometri dengan nama TI-92.

Awal tahun 2000 Jean-Marie Laborde mendirikan The Company Cabrilog untuk mengembangkan *software* Cabri dan memproduksi versi barunya untuk komputer dan kalkulator. Di awal 2003 versi baru dihasilkan, Cabri Geometry II Plus, diikuti *software* geometri baru : Cabri Junior untuk kalkulator TI83 dan TI84. September 2007 dikembangkan Cabri Geometry II Plus dilanjutkan dengan versi 1.4. Pada September 2004 di Cabriworld di Roma, Jean-Marie Laborde menembangkan Cabri Geometry II plus for MacOS X. Pada saat yang sama muncul pula produk baru Cabri 3D, sebuah *software* geometri interaktif. Sekarang versi terbarunya Cabri 3D dilengkapi peralatan numeric dan geometri dan peralatan visualisasi 3D yang unik. Cabri 3D memenangkan BETT awards 2007 diperlombaan digital yang bergengsi.

Program Cabri 3D V2 berguna untuk memfasilitasi siswa dalam mengkonstruksi obyek-obyek geometri, akan tetapi kurang efektif apabila guru tidak mengontrol kegiatan belajar, namun hal ini dapat diatasi dengan meminta siswa mengkonstruksi obyek-obyek geometri sesuai dengan langkah-langkah konstruksi yang telah disiapkan. Secara umum program Cabri 3D V2 terdiri dari Menu, Toolbar, dan Drawing Area. Pada bagian menu ditampilkan *File, Edit, Display, Document, Window, dan Help*. Pada bagian *Toolbar* ditampilkan *toolbox* yang dapat digunakan untuk menciptakan dan memodifikasi satu figur. *Toolbox* terdiri dari *Manipulation, Points, Curves, Relative Construction, Regular Polygons, Polyhedra, Regular Polyhedra (Platonic Solids), Measurement and, Calculation Tools dan transformations*.

Beberapa kelebihan dari Cabri: (1) Gambar-gambar bangun geometri yang biasanya dilakukan menggunakan bangun baik berupa kerangka bangun maupun ruang dari jaring-jaring dapat dibuat dengan mudah yang lebih cepat dan teliti; (2) Adanya animasi gerakan (*dragging*) dapat memberikan visualisasi dengan jelas; (3) Dapat digunakan sebagai alat evaluasi apakah pekerjaan yang dilakukan adalah benar atau salah; (4) Memudahkan guru dan siswa untuk menyelidiki sifat-sifat yang berlaku pada suatu objek; (5) Mempunyai perintah pengerjaan matematika yang luas; (6) Mempunyai suatu antarmuka berbasis worksheet; (7) Mempunyai fasilitas pengerjaan yang baik dalam dimensi dua dan dimensi tiga; (8) Bahasa pemrogramannya memudahkan pemahaman konsep peserta didik; (9) Hasil pengerjaannya lebih baik dibandingkan *software* Autograph dan Maple; (10) Mempunyai fasilitas untuk membuat dokumen dalam beberapa format. Kekurangannya hanya kurang baik dalam kemampuan *Originality* (keaslian) dan *Sensitivity* (kepekaan).

Model pembelajaran *discovery learning* berbantuan aplikasi cabri adalah model pembelajaran yang menggunakan prosedur *discovery learning* dibantu dengan aplikasi komputer cabri. Aplikasi cabri ini bisa digunakan di semua tahapan prosedur *discovery learning*. Langkah-langkah model pembelajaran *discovery learning* berbantuan aplikasi cabri adalah sebagai berikut:

- (1) Pemberian rangsangan, pada tahap ini guru memberikan rangsangan berupa tayangan gambar bangun ruang di aplikasi cabri.

- (2) Identifikasi masalah, pada tahap ini guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mencari dan mengumpulkan sebanyak mungkin masalah yang berhubungan dengan bangun ruang.
- (3) Pengumpulan data, pada tahap ini guru memberikan waktu kepada siswa untuk mengumpulkan data yang terkait dengan masalah. Data tersebut bisa dari observasi langsung di aplikasi cabri, internet, buku, eksperimen, ataupun sumber-sumber yang lain.
- (4) Pengolahan data, pada tahap ini guru memberikan waktu kepada siswa untuk menganalisis data hasil temuan .
- (5) Pembuktian, pada tahap ini guru memberikan waktu kepada siswa mengembangkan pernyataan pendukung data.
- (6) Menarik kesimpulan, pada tahap ini guru meminta siswa untuk menarik kesimpulan. Jika terjadi kekurangan dapat dilakukan revisi kesimpulan tersebut.

Sintaks model pembelajaran *discovery learning* berbantuan aplikasi cabri adalah sebagai berikut:

- (1) Guru menyampaikan materi yang akan disajikan.
- (2) Guru menyuruh siswa untuk membentuk beberapa kelompok untuk melakukan penemuan.
- (3) Guru memberikan tayangan untuk memberikan rangsangan.
- (4) Setiap kelompok diberikan bahan ajar tentang jarak dan sudut dalam bangun ruang dan difasilitasi komputer oleh guru untuk menemukan konsep bangun ruang.
- (5) Guru memberikan sedikit arahan kepada siswa dalam proses penggunaan aplikasi cabri.
- (6) Kemudian setiap kelompok melakukan penemuan dengan aplikasi cabri.
- (7) Setelah setiap kelompok mendapatkan penemuannya dengan menggunakan bahan ajar, masing-masing kelompok diminta untuk mempresentasikan hasil penemuannya.
- (8) Siswa memberikan kesimpulan dengan dibantu oleh guru.
- (9) Evaluasi
- (10) Penutup

2.1.5 Analisis Kesalahan

Hasil belajar yang diperoleh menjadi informasi bagi guru untuk mengenal kesalahan-kesalahan yang dilakukan oleh siswa (Haryati, 2015). Kurangnya kemampuan siswa dalam memahami informasi mengakibatkan siswa mengalami kesalahan dalam melakukan penyelesaian masalah. Haryati (2015) mengungkapkan kesalahan yang dilakukan siswa terjadi karena kurangnya kemampuan pemecahan masalah sehingga membuat siswa kurang terampil dalam manipulasi dan berpengaruh kepada kemampuan membuat model matematika. Menurut Nurussafa'at, dkk., (2016) guru akan memberikan penanganan pada setiap jenis kesalahan yang dilakukan oleh siswa .

Menurut Rindiyana dan Chandra (2012) kesulitan dan kesalahan yang paling banyak dialami siswa dalam menyelesaikan masalah kontekstual, rendahnya ketrampilan berpikir kritis siswa dalam menyelesaikan pemecahan masalah kontekstual matematika. Nurjanatin (2017) menyatakan faktor-faktor yang menyebabkan kesalahan siswa dalam mengerjakan pemecahan masalah kontekstual diantaranya, permasalahan tidak sesuai kemampuan siswa terhadap materi yang dievaluasi dari materi yang telah disajikan oleh guru, dan siswa lebih lambat mencerna konsep yang diberikan guru. Selain masalah di atas, menurut Nuvita (2018) masalah yang lain yaitu kebiasaan siswa dalam mengerjakan soal matematika menggunakan bentuk soal contoh yang sama seperti telah diberikan oleh guru. Hal itu mengakibatkan siswa kesulitan dalam mengerjakan soal non rutin seperti soal cerita.

Pemecahan masalah kontekstual merupakan soal yang tergolong sulit bagi sebagian siswa, karena siswa harus memahami terlebih dahulu apa yang dimaksud pada soal sebelum menyelesaikannya. Masalah kontekstual banyak ditemukan pada materi pembelajaran matematika salah satunya bangun ruang. Demikian perlu adanya analisis kesalahan siswa dalam mengerjakan pemecahan masalah kontekstual materi bangun ruang agar dapat diketahui letak kesalahan yang dilakukan oleh siswa. Metode analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan masalah matematika kontekstual banyak macamnya. Namun, dalam penelitian ini metode yang digunakan untuk menganalisis kesalahan tersebut berdasarkan tahapan Newman.

Teori untuk menganalisis kesalahan yang dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan masalah salah satunya adalah teori analisis Newman atau *Newman's Error Analysis* (NEA) (Delfta, dkk., 2019). Kesalahan berdasarkan tipe Newman dibedakan dalam lima jenis kesalahan, yaitu: (a) kesalahan dalam membaca, kemampuan siswa dalam membaca dan mengidentifikasi masalah serta simbol matematika yang diberikan; (b) kesalahan pemahaman, kemampuan siswa dalam memahami soal matematika; (c) kesalahan transformasi, kemampuan siswa dalam menentukan metode penyelesaian soal matematika; (d) kesalahan keterampilan proses, kemampuan siswa dalam menggunakan prosedur yang sesuai dalam menyelesaikan soal matematika; dan (e) kesalahan penulisan jawaban, kemampuan siswa dalam memberikan jawaban dari soal matematika (Rohmah & Sutiarso, 2018)

Newman (Putra dkk, 2018) menjelaskan bahwa kesalahan membaca terjadi ketika siswa tidak dapat memahami kata kunci atau simbol yang terdapat dalam masalah, kesalahan pemahaman terjadi ketika siswa mampu membaca informasi pada masalah tetapi tidak dapat memahami maksud dari pertanyaan, kesalahan transformasi terjadi ketika siswa telah memahami masalah tetapi tidak dapat mengidentifikasi strategi yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah, kesalahan keterampilan proses terjadi ketika siswa sudah dapat mengidentifikasi strategi yang digunakan tetapi tidak memahami cara menggunakan strategi tersebut, kesalahan penyimpulan terjadi ketika siswa tidak dapat mengidentifikasi masalah dan mengumpulkan semua informasi untuk menyelesaikan masalah.

Penjelasan mengenai analisis kesalahan Newman yang digunakan untuk membantu menemukan kesalahan yang terjadi pada pekerjaan menyelesaikan permasalahan berbentuk cerita dikemukakan oleh Hagverdi, Semnani dan Seif (2012). Kelima tahapan kesalahan siswa tersebut yaitu:

- (1) *Reading error* yaitu kesalahan membaca, dimana siswa tidak dapat memahami maksud soal atau memaknai arti setiap kata atau keseluruhan serta tidak mengenal istilah atau symbol dalam soal.
- (2) *Comprehension error* yaitu kesalahan pemahaman, dimana siswa sudah mampu membaca soal dan pertanyaan namun tidak dapat mengartikan secara keseluruhan sehingga tidak mampu memutuskan untuk langkah pemecahan masalah

- (3) *Transformation error* yaitu kesalahan transformasi, dimana siswa sudah memahami pertanyaan dan bagaimana langkah pemecahan masalah yang seharusnya, tetapi tidak bisa mengidentifikasi pengoperasiannya.
- (4) *Process Skill error* yaitu kesalahan keterampilan proses, dimana siswa sudah bisa mengidentifikasi pengoperasian langkah pemecahan masalah namun tidak menggunakannya secara akurat.
- (5) *Encoding error* atau kesalahan pengkodean (penulisan jawaban), dimana siswa sudah menemukan solusi dari permasalahan namun salah dalam mengekspresikan dalam bentuk yang benar.

Newman (Clemen, 1980) mengemukakan bahwa ketika siswa berusaha menjawab sebuah permasalahan yang berbentuk soal cerita, maka siswa tersebut telah melewati serangkaian rintangan berupa tahapan dalam pemecahan masalah, yang meliputi:

- (1) Membaca masalah (*Reading*), ketika seseorang membaca sebuah teks, maka oleh pembaca akan direpresentasikan sesuai dengan pemahamannya terhadap apa yang dibacanya, atau dikenal sebagai hasil representasi dari kemampuan mental pembaca tersebut. Selanjutnya, kemampuan membaca siswa dalam menghadapi masalah berpengaruh terhadap bagaimana siswa tersebut akan memecahkan masalah.
- (2) Memahami masalah (*Comprehension*), pada tahapan ini dikatakan mampu memahami masalah, jika siswa mengerti dari maksud semua kata yang digunakan dalam soal sehingga siswa mampu menyatakan soal cerita tersebut dengan kalimat sendiri. Pada tahapan ini siswa harus bisa menunjukkan ide masalah berbentuk soal cerita secara umum yang memuat "*What, Why, Where, When, Who, dan How*", dimana ide masalah dalam matematika tersebut direpresentasikan ke dalam unsur diketahui, ditanya dan prasyarat. Selanjutnya untuk mengecek kemampuan memahami masalah, siswa diminta menyebutkan apa saja yang diketahui dan ditanyakan dalam masalah.
- (3) Transformasi masalah (*Transformation*), tahap ini, siswa mencoba mencari hubungan antara fakta (yang diketahui) dan yang ditanyakan. Selanjutnya untuk mengecek kemampuan mentransformasikan masalah yaitu mengubah bentuk soal cerita ke dalam bentuk matematikanya, siswa diminta

menentukan metode, prosedur atau strategi apa yang akan digunakan dalam menyelesaikan soal.

- (4) Keterampilan proses (Process Skill), pada tahap ini, siswa diminta mengimplementasikan rancangan rencana pemecahan masalah melalui tahapan transformasi masalah untuk menghasilkan sebuah solusi yang diinginkan. Pada tahapan ini yaitu untuk mengecek keterampilan memproses atau prosedur, siswa diminta menyelesaikan soal cerita sesuai dengan aturan-aturan matematika yang telah direncanakan pada tahapan mentransformasikan masalah.
- (5) Penulisan jawaban (Encoding), pada tahapan ini, siswa dikatakan telah mencapai tahap penulisan jawaban apabila siswa dapat menuliskan jawaban yang ditanyakan secara tepat. Selanjutnya untuk mengecek kemampuan penulisan jawaban, siswa diminta melakukan pengecekan kembali terhadap jawaban dan siswa diminta menginterpretasikan jawaban akhir.

Berdasarkan definisi yang telah dikemukakan tersebut, dapat disimpulkan bahwa kesalahan yang dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan soal pemecahan masalah adalah (1) kesalahan membaca; (2) kesalahan pemahaman; (3) kesalahan transformasi; (4) kesalahan keterampilan; (5) kesalahan penyimpulan.

2.2 Penelitian yang Relevan

Beberapa penelitian yang dilakukan oleh penulis sebelumnya saya jadikan sebagai bahan acuan untuk melihat efektifnya penggunaan model pembelajaran selain pembelajaran konvensional. Penelitian yang dilakukan oleh Sumartini (2016) tentang peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematik siswa melalui pembelajaran berbasis masalah menyimpulkan bahwa peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang mendapat pembelajaran berbasis masalah lebih baik daripada yang mendapat pembelajaran konvensional.

Penelitian yang dilakukan oleh Kusuma (2017) tentang pengembangan lembar kegiatan siswa berbantuan Geogebra untuk pembelajaran dengan metode penemuan terbimbing pada materi bangun ruang sisi datar untuk kelas VII menyimpulkan bahwa LKS berbantuan Geogebra untuk pembelajaran dengan metode penemuan terbimbing pada materi bangun ruang sisi datar untuk kelas

VIII yang dihasilkan dapat dikategorikan layak digunakan berdasarkan aspek kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan. Penelitian ini menunjukkan efektifnya aplikasi Geogebra.

Penelitian yang dilakukan oleh Putra (2015) tentang eksperimentasi model pembelajaran kooperatif tipe games tournament (TGT) berbantuan software Cabri 3d ditinjau dari kemampuan koneksi matematik siswa menyimpulkan bahwa model pembelajaran TGT berbantuan Cabri 3d menghasilkan prestasi belajar lebih baik dibandingkan model pembelajaran TGT dan model pembelajaran langsung, serta model pembelajaran TGT menghasilkan prestasi lebih baik dibandingkan dengan model pembelajaran langsung. Penelitian ini menunjukkan efektifnya aplikasi Cabri.

Penelitian yang dilakukan oleh Saputra (2016) tentang pembelajaran geometri berbantuan Geogebra dan Cabri ditinjau dari prestasi belajar, berpikir kreatif dan self efficacy menyimpulkan bahwa (1) pembelajaran geometri berbantuan Cabri efektif (2) pembelajaran geometri berbantuan Geogebra efektif (3) terdapat perbedaan keefektifan pembelajaran geometri berbantuan Geogebra dan Cabri (4) pembelajaran geometri berbantuan Geogebra lebih efektif daripada pembelajaran geometri berbantuan Cabri. Penelitian ini menunjukkan aplikasi Geogebra lebih efektif dibandingkan Cabri.

Penelitian yang dilakukan oleh Setiawan (2014) tentang pengaruh pendekatan open ended dan pendekatan kontekstual terhadap kemampuan pemecahan masalah dan sikap siswa terhadap matematika menyimpulkan pembelajaran matematika dengan pendekatan open ended dan pendekatan kontekstual efektif pada aspek kemampuan pemecahan masalah dan sikap siswa terhadap matematika. Penelitian ini menggambar kemampuan pemecahan masalah.

Posisi penelitian ini adalah mengkaji kemampuan pemecahan masalah matematis siswa melalui model pembelajaran *discovery learning* berbantuan aplikasi Geogebra, berbantuan aplikasi Cabri dan tanpa bantuan aplikasi.

2.3 Kerangka Berpikir

Pemecahan masalah sebagai proses merupakan suatu kegiatan yang lebih mengutamakan pentingnya prosedur, langkah-langkah strategi yang ditempuh

oleh siswa dalam menyelesaikan masalah dan akhirnya dapat menemukan jawaban soal bukan hanya pada jawaban itu sendiri. Pemecahan masalah sebagai proses merupakan suatu kegiatan yang lebih mengutamakan pentingnya prosedur, langkah-langkah strategi yang ditempuh oleh siswa dalam menyelesaikan masalah dan akhirnya dapat menemukan jawaban soal bukan hanya pada jawaban itu sendiri.

Discovery learning merupakan salah satu dari banyak model pembelajaran yang mulai diterapkan oleh guru-guru di Indonesia, namun model pembelajaran ini pun tidak mudah untuk dilakukan. *Discovery learning* atau pembelajaran penemuan merupakan proses pembelajaran yang menitikberatkan pada mental intelektual para anak didik dalam memecahkan berbagai persoalan yang dihadapi, sehingga menemukan suatu konsep atau generalisasi yang dapat diterapkan di lapangan. Belajar dengan penemuan adalah belajar untuk menemukan, dimana seorang siswa dihadapkan dengan suatu masalah atau situasi yang tampaknya ganjil sehingga siswa dapat mencari jalan pemecahan. Model penemuan terbimbing atau terpimpin adalah model pembelajaran penemuan yang dalam pelaksanaannya dilakukan oleh siswa berdasarkan petunjuk-petunjuk guru. Petunjuk diberikan pada umumnya berbentuk pertanyaan membimbing.

Cabri dan Geogebra adalah *software* pembelajaran matematika dengan sistem geometri dinamis yang dapat melakukan konstruksi titik-titik, sudut-sudut, vektor-vektor, segmen, bentuk-bentuk bangun datar, keliling bangun datar, dan luas bangun datar. Selain itu, Cabri dan Geogebra adalah program komputer yang juga mampu mengeksplorasi bentuk-bentuk geometris yang sederhana dan kompleks sekalipun, program ini juga membantu siswa untuk menunjukkan bentuk dan bangun geometri pada layar komputer cukup dengan melakukan sintaks sederhana. Cabri dan Geogebra tidak hanya digunakan sebagai *software* yang mempresentasikan matematika secara geometri tetapi juga dapat digunakan secara umum untuk membangun kemudahan bermatematika dengan memunculkan bentuk-bentuk yang menyerupai keaslian dari berbagai model. *Software* ini memberikan kemudahan bagi siswa dan guru untuk mengeksplorasi berbagai bentuk dan model geometri. Siswa bisa lebih aktif dalam pembelajaran dengan melakukan eksplorasi di bawah bimbingan guru. *Software* ini juga memberikan kemudahan kepada siswa untuk lebih mampu membuktikan teori dan

konsep secara mandiri dengan menggunakan sedikit perhitungan dan manipulasi sederhana.

Pemecahan masalah kontekstual merupakan soal yang tergolong sulit bagi sebagian siswa, karena siswa harus memahami terlebih dahulu apa yang dimaksud pada soal sebelum menyelesaikannya. Masalah kontekstual banyak ditemukan pada materi pembelajaran matematika salah satunya bangun ruang. Demikian perlu adanya analisis kesalahan siswa dalam mengerjakan pemecahan masalah kontekstual materi bangun ruang agar dapat diketahui letak kesalahan yang dilakukan oleh siswa. Metode analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan masalah matematika kontekstual banyak macamnya. Namun, dalam penelitian ini metode yang digunakan untuk menganalisis kesalahan tersebut berdasarkan tahapan Newman.

Teori untuk menganalisis kesalahan yang dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan masalah salah satunya adalah teori analisis Newman *atau Newman's Error Analysis* (NEA). Kesalahan berdasarkan tipe Newman dibedakan dalam lima jenis kesalahan, yaitu: (a) kesalahan dalam membaca, kemampuan siswa dalam membaca dan mengidentifikasi masalah serta simbol matematika yang diberikan; (b) kesalahan pemahaman, kemampuan siswa dalam memahami soal matematika; (c) kesalahan transformasi, kemampuan siswa dalam menentukan metode penyelesaian soal matematika; (d) kesalahan keterampilan proses, kemampuan siswa dalam menggunakan prosedur yang sesuai dalam menyelesaikan soal matematika; dan (e) kesalahan penulisan jawaban, kemampuan siswa dalam memberikan jawaban dari soal matematika.

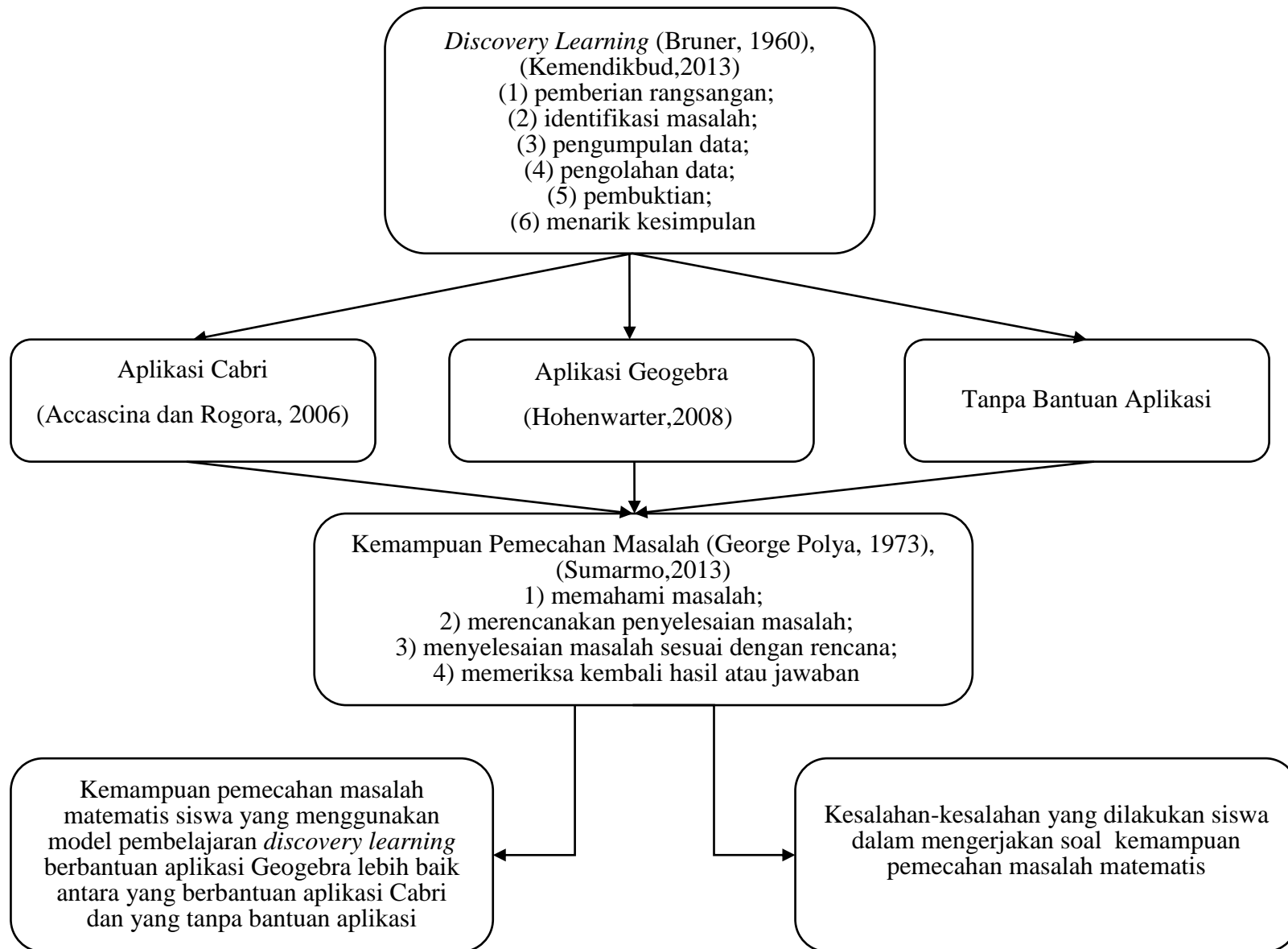


Diagram 2.1 Kerangka Berpikir

2.4 Hipotesis

2.4.1 Hipotesis

Hipotesis adalah jawaban sementara terhadap rumusan masalah penelitian (Sugiyono, 2018: 99). Berdasarkan rumusan masalah, tujuan penelitian, dan kajian teori, maka peneliti merumuskan hipotesis dalam penelitian ini adalah kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada model pembelajaran *discovery learning* berbantuan aplikasi Geogebra lebih baik daripada yang berbantuan aplikasi Cabri dan tanpa bantuan aplikasi.

2.4.2 Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, tujuan penelitian, dan kajian teori, peneliti merumuskan pertanyaan dalam penelitian ini adalah kesalahan-kesalahan apa yang dilakukan oleh siswa dalam mengerjakan soal kemampuan pemecahan masalah matematis pada model pembelajaran *discovery learning* berbantuan aplikasi Geogebra, yang berbantuan aplikasi Cabri dan yang tanpa bantuan aplikasi?