

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Matematika merupakan suatu ilmu pengetahuan yang mendasari perkembangan disiplin ilmu lainnya. Contohnya untuk memahami ilmu fisika, biologi, kimia harus memahami konsep matematika terlebih dahulu. Mata pelajaran matematika perlu diberikan kepada semua siswa sebagai dasar meningkatkan kemampuan berpikir logis, analisis, sistematis, kritis serta kemampuan bekerja (Depdiknas, 2006). Menyadari arti pentingnya matematika tersebut, maka matematika dirasakan perlu untuk dipahami dan dikuasai oleh segenap lapisan masyarakat, terutama siswa-siswa sekolah dasar hingga perguruan tinggi.

Berdasarkan *National of Teacher of Mathematics* NCTM (2000:7) dalam pembelajaran matematika hendaknya disertakan lima standar proses yang dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan belajar matematis siswa. Lima standar proses tersebut diantaranya: 1) Pemecahan masalah matematis (*mathematical problem solving*), 2) Penalaran, 3) Komunikasi, 4) Koneksi, dan 5) Pemahaman. Salah satu kemampuan yang akan dibahas dalam penelitian ini yaitu kemampuan penalaran. NCTM (2000:7) menyebutkan bahwa salah satu di antara tujuan pembelajaran matematika adalah mengembangkan kemampuan penalaran matematis.

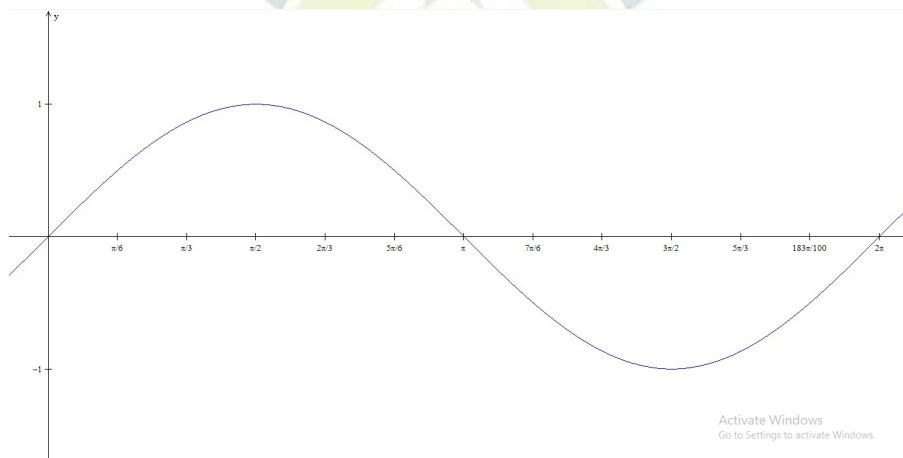
Kemampuan penalaran sangat berhubungan dengan pola berfikir logis, analitis, dan kritis. Melalui penalaran yang baik, seseorang akan dapat mengambil kesimpulan atau keputusan yang berhubungan dengan kehidupannya sehari-hari. Hal ini sesuai dengan pendapat Widdiharto (dalam Priatna, 2003) yang menyatakan bahwa tujuan pembelajaran matematika adalah terbentuknya kemampuan bernalar pada diri siswa yang tercermin melalui kemampuan berfikir kritis, logis, sistematis, dan memiliki sifat objektif, jujur, disiplin dalam memecahkan suatu permasalahan baik dalam bidang matematika, bidang pelajaran lain, maupun dalam kehidupan sehari-hari.

Dari beberapa pernyataan tersebut kemampuan penalaran matematis merupakan hal yang harus dimiliki oleh siswa dan penting untuk dikembangkan. Sebagaimana yang dikatakan oleh Depdiknas (2002) bahwa materi matematika dan

penalaran matematis merupakan dua hal yang tidak dapat dipisahkan, yaitu materi matematika dipahami melalui penalaran dan penalaran di pahami dan dilatihkan melalui belajar materi matematika. Adapun Indikator penalaran menurut penelitian (Suprihatin, dkk, 2018: 10) yaitu mengajukan dugaan, melakukan manipulasi matematik, menarik kesimpulan, mengumpulkan bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi dan menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi.

Berdasarkan hasil uji pendahuluan peneliti dengan 3 soal yang berkaitan dengan indikator penalaran matematis yang dilaksanakan pada tanggal 23 Februari 2019 pada kelas X-AP 2 di SMK Muhammadiyah Kota Bandung. Dengan soal dan analisis sebagai berikut :

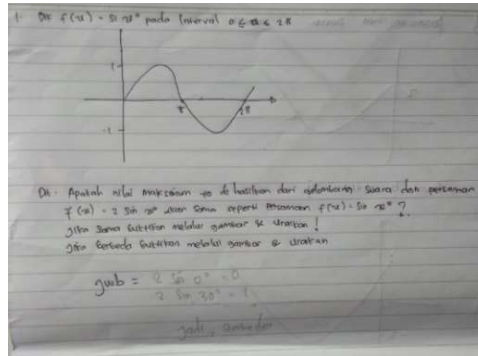
1. Seorang *programmer* mempresentasikan gelombang suara dengan persamaan $f(x) = \sin x^\circ$ pada interval $0 \leq x \leq 2\pi$ dan sebagai berikut



Gambar 1. 1 Grafik Fungsi $f(x) = \sin x^\circ$

Jika selanjutnya *programmer* mempresentasikan gelombang suara dengan persamaan $f(x) = 2 \sin x^\circ$, apakah nilai maksimum yang dihasilkan dari gelombang suara dengan persamaan $f(x) = 2 \sin x^\circ$ akan sama seperti persamaan $f(x) = \sin x^\circ$? Jika sama, buktikan melalui gambar dan uraikan! Jika berbeda, buktikan melalui gambar dan uraikan!

Jawaban:



Gambar 1. 2 Salah Satu Pengerjaan Siswa Pada Soal No 1

Indikator kemampuan penalaran matematis pada soal nomor 1 yaitu mengajukan dugaan. Hasil jawaban siswa menunjukkan bahwa siswa menuliskan apa yang diketahui pada soal. Selanjutnya siswa menuliskan apa yang ditanyakan pada soal. Selanjutnya siswa menjawab $2 \sin 0^\circ = 0$ dan $2 \sin 30^\circ = 1$. Jawaban tersebut sudah benar, hanya saja siswa tidak melanjutkan dengan mensubstitusikan nilai x sampai sudut 360° sehingga siswa tidak dapat menggambar grafik fungsi $y = 2 \sin x^\circ$. Karena hal itu, siswa tidak dapat menduga jawabannya dengan benar sehingga indikator mengajukan dugaan masih kurang. Didukung juga dari 21 siswa terdapat 12 siswa yang mempunyai jawaban mirip dengan jawaban pada Gambar 1.1. Sehingga secara keseluruhan kebanyakan jawaban siswa belum sesuai dengan apa yang diharapkan, artinya kemampuan siswa dalam memberikan jawaban yang berkaitan dengan indikator penalaran matematis pada soal nomor satu menunjukkan bahwa kemampuan penalaran matematis masih kurang.

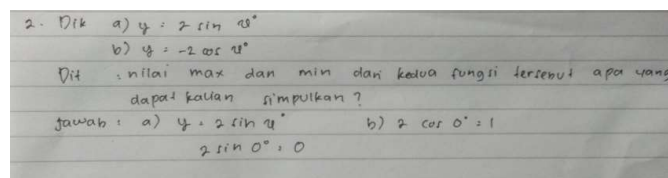
2. Diberikan fungsi berikut :

a) $y = 2 \sin x^\circ$

b) $y = 2 \cos x^\circ$

Carilah nilai minimum dan maksimumnya lalu apa yang dapat kalian simpulkan

Jawaban:



Gambar 1. 3 Salah Satu Pengerjaan Siswa Pada Soal No.2

Indikator kemampuan penalaran matematis pada soal nomor 2 yaitu melakukan manipulasi matematik, menarik kesimpulan, mengumpulkan bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi. Hasil jawaban siswa menunjukkan bahwa siswa menuliskan apa yang diketahui pada soal yaitu dik = a) $y = 2 \sin x$ dan b) $y = 2 \cos x$. Selanjutnya siswa menuliskan apa yang ditanyakan pada soal yaitu nilai maksimum dan minimumnya dari kedua fungsi tersebut, lalu apa yang dapat kalian simpulkan?. Selanjutnya siswa menjawab pada point a) $y = 2 \sin x$ dan mensubtitusikan nilai x dengan sudut 0° sehingga diperoleh $2 \sin 0^\circ = 0$. Begitupun untuk point b, siswa mensubstitusikan nilai x dengan sudut 0° sehingga diperoleh $2 \cos 0^\circ = 1$. Jawaban tersebut kurang tepat, seharusnya siswa menggunakan rumus nilai maksimum dan nilai minimum fungsi sinus dan cosinus. Karena hal itu, siswa tidak dapat menjawab soal dengan benar sehingga indikator melakukan manipulasi matematik, menarik kesimpulan, mengumpulkan bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi masih kurang. Didukung juga dari 21 siswa terdapat 12 siswa yang mempunyai jawaban mirip dengan jawaban pada Gambar 1.2. Sehingga secara keseluruhan kebanyakan jawaban siswa belum sesuai dengan apa yang diharapkan, artinya kemampuan siswa dalam memberikan jawaban yang berkaitan dengan indikator penalaran matematis pada soal nomor dua menunjukkan bahwa kemampuan penalaran matematis masih kurang.

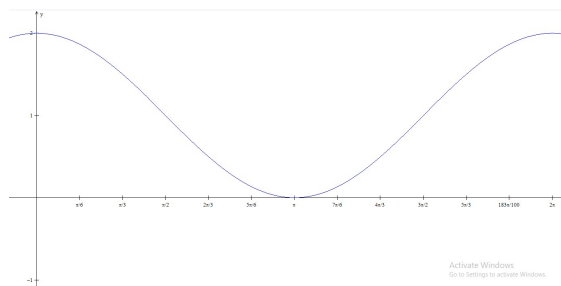
3. Diketahui suatu fungsi sebagai berikut :

a. $y = \cos x + 1$

b. $y = \cos x - 1$

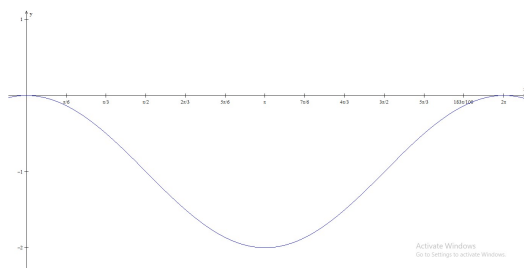
Pasangkan fungsi tersebut dengan grafik dibawah ini dan berikan alasannya!

Grafik (i):



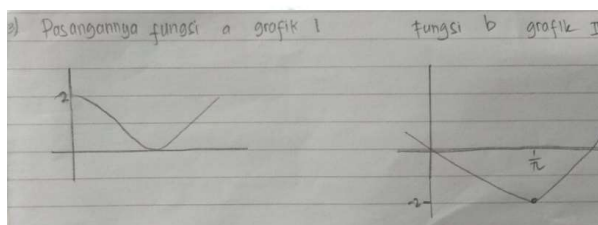
Gambar 1. 4 Grafik (i)

Grafik (ii):



Gambar 1. 5 Grafik (ii)

Jawaban:



Gambar 1. 6 Salah Satu Pengerjaan Siswa Pada Soal No.3

Indikator kemampuan penalaran matematis pada soal nomor 3 yaitu menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi. Hasil jawaban siswa menunjukkan bahwa siswa menjawab dengan memasangkan fungsi a dengan grafik (i). Selanjutnya siswa memasangkan fungsi b dengan grafik (ii). Jawaban tersebut sudah benar, hanya saja siswa belum bias menguraikan alasannya. Karena hal itu, siswa tidak membuat generalisasi sehingga indikator menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi masih kurang. Didukung juga dari 21 siswa terdapat 14 siswa yang mempunyai jawaban mirip dengan jawaban pada Gambar 1.1. Sehingga secara keseluruhan kebanyakan jawaban siswa belum sesuai dengan apa yang diharapkan, artinya kemampuan siswa dalam memberikan jawaban yang berkaitan dengan indikator penalaran matematis pada soal nomor tiga menunjukkan bahwa kemampuan penalaran matematis masih kurang.

Berdasarkan analisis dari ketiga soal yang diberikan dan hasil dari beberapa siswa, dapat disimpulkan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa masih kurang. Kemudian, berdasarkan penelitian yang relevan yaitu pada Ahmad (2015) menyebutkan bahwa kemampuan penalaran dalam pembelajaran matematika

masih kurang terutama pada kelas siswa kelas X SMAN 11 Makasar. Hal ini ditandai dengan rendahnya hasil tes kemampuan penalaran matematika siswa yang hanya memperoleh skor rata-rata 42,17 dari skor ideal 100 dengan standar deviasi 4,45 yang termasuk pada kategori rendah. Begitupun berdasarkan penelitian yang relevan (Venesia, Noornia, & Murdiyanto, 2017) menyebutkan bahwa kemampuan penalaran dalam pembelajaran matematika masih kurang pada kelas siswa kelas X SMA N 9 Jakarta. Hal ini ditandai dengan rendahnya hasil tes kemampuan penalaran matematika siswa yang hanya memperoleh skor rata-rata 31,44 dari skor ideal 100.

Berdasarkan hasil studi pendahuluan dan penelitian terdahulu dapat disimpulkan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa masih kurang. Adapun salah satu faktor yang menyebabkan kurangnya kemampuan penalaran matematis siswa adalah kurang berkembangnya kreatifitas siswa saat pembelajaran. Upaya yang harus dilakukan yaitu perbaikan dalam proses pembelajaran dan salah satunya yaitu dengan memanfaatkan kemajuan teknologi. Sebagaimana yang dinyatakan oleh Resnick (dalam Karnasih, & Sinaga, 2014:53) yang menyatakan bahwa guru harus bisa kreatif agar teknologi dapat mengubah pemahaman.

Salah satu teknologi yang dapat dimanfaatkan untuk pembelajaran adalah komputer. Penggunaan komputer dalam suatu pembelajaran matematika memberikan daya tarik tersendiri bagi siswa untuk memahami konsep yang ada untuk memahami secara visual dengan menggunakan media audio visual. Menurut Flectcer dan Gauss (Kariadinata, 2010: 2) mengemukakan bahwa potensi teknologi komputer sebagai media dalam pembelajaran matematika begitu besar, komputer dapat dimanfaatkan untuk mengatasi perbedaan individual siswa, mengajarkan konsep, melaksanakan perhitungan dan menstimulir belajar siswa.

Dewasa ini banyak perangkat lunak komputer yang dapat digunakan dalam pembelajaran matematika antara lain program *Microsoft Excel*, *Wingeom*, bahasa pemrograman terstruktur seperti *Pascal*, *Fortran*, *software Winplot* dan lain-lain. Peneliti akan menggunakan software *Winplot* pada penelitian ini dalam pembelajaran matematika. Menurut penelitian (Purwoko & Wawan, 2012) *Software Winplot* adalah suatu program yang diciptakan dan diproduksi oleh

Richard Parris. *Software Winplot* merupakan salah satu software matematika yang dapat dimanfaatkan dalam pembelajaran matematika terutama dalam materi grafik fungsi trigonometri.

Kelebihan dari *software Winplot* diantaranya adalah menampilkan grafik fungsi trigonometri yang memiliki banyak pilihan warna sehingga membuat siswa lebih mudah untuk menentukan pola atau sifat dari grafik fungsi trigonometri untuk membuat generalisasi dan melalui penggunaan *software winplot* siswa dapat menggambar grafik fungsi trigonometri secara akurat dan cepat sehingga dapat menarik kesimpulan dan memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi dengan tepat. Hal ini menunjukkan bahwa adanya keterkaitan antara kelebihan *software Winplot* dengan indikator penalaran matematis siswa sehingga *software Winplot* tepat digunakan sebagai salah satu upaya untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa

Selain pembelajaran menggunakan *software Winplot*, Pengkategorian Pengetahuan Awal Matematika (PAM) juga penting karena diharapkan bagi yang memiliki kemampuan rendah dalam penalaran matematika nantinya dapat ditingkatkan dengan diterapkannya pembelajaran matematika dengan menggunakan *software Winplot*. Selain itu, pengkategorian PAM siswa juga dapat mengarahkan guru dalam pembelajaran untuk memberi perbedaan perlakuan yang sama atau tidak terhadap siswa pada setiap kategori. Dimana pada penelitian ini akan dikategorikan PAM Siswa yaitu tinggi, sedang, dan rendah. Untuk mengetahui PAM ini dilakukan tes PAM sebelum penelitian dilaksanakan.

Faktor penting yang menentukan keberhasilan seseorang dalam belajar matematika adalah salah satunya sikap terhadap matematika. Siswa yang mempunyai sikap positif dan bersemangat dalam belajar mengarah pada hasil belajar yang baik, dan sebaliknya siswa yang memiliki sikap negatif mengarah pada hasil belajar yang kurang baik. Oleh karena itu, diharapkan penggunaan *software Winplot* ini dapat membuat sikap positif siswa dalam belajar matematika.

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, peneliti dalam penelitian ini mengambil judul: **“Penggunaan *Software Winplot* dalam Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa”**.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dipaparkan, maka rumusan masalahnya adalah sebagai berikut:

1. Apakah peningkatan kemampuan penalaran matematis antara siswa yang menggunakan pembelajaran *software Winplot* lebih baik daripada siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional?
2. Apakah pencapaian kemampuan penalaran matematis antara siswa yang menggunakan pembelajaran *software Winplot* lebih baik daripada siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional berdasarkan tingkat Pengetahuan Awal Matematika (PAM) yang kategorinya tinggi, sedang dan rendah?
3. Bagaimana sikap siswa terhadap pembelajaran matematika menggunakan *software Winplot*?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan di atas, maka tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini yaitu:

1. Untuk mengetahui peningkatan kemampuan penalaran matematis antara siswa yang menggunakan *software Winplot* lebih baik daripada siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional.
2. Untuk mengetahui pencapaian kemampuan penalaran matematis antara siswa yang menggunakan *software Winplot* lebih baik daripada siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional berdasarkan tingkat Pengetahuan Awal Matematika (PAM) yang kategorinya tinggi, sedang dan rendah.
3. Untuk mengetahui sikap siswa terhadap pembelajaran matematika menggunakan *software Winplot*

D. Manfaat Penelitian

Segala sesuatu yang dilakukan semestinya akan memiliki nilai atau manfaat, begitu pula dengan suatu penelitian. Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Bagi Peneliti: sebagai pengalaman langsung dalam penggunaan *Software Winplot* dalam pembelajaran.

2. Bagi Guru: Guru akan menemukan alternatif dalam pembelajaran matematika dengan mengoptimalkan fasilitas komputer yang ada disekolah dengan menggunakan *Software Winplot*.
3. Bagi siswa: memudahkan siswa dalam memahami konsep matematika dengan mengoptimalkan penggunaan media komputer sebagai alat pembelajaran.
4. Bagi Penelitian Selanjutnya: hasil penelitian ini dapat menjadi bahan kajian dan perbandingan sekaligus referensi dalam penelitian yang serupa.

E. Kerangka Pemikiran

Berdasarkan hasil studi pendahuluan yang telah dilakukan sebelumnya maka dirasa perlu diadakan suatu pembelajaran yang mampu meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa. Materi matematika yang dijadikan sebagai bahan penelitian adalah materi Wajib untuk kelas X pada jenjang Sekolah Menengah Atas (SMA) yaitu Fungsi Trigonometri. Kemampuan penalaran matematis sangat perlu untuk dikembangkan karena pada hakikatnya penalaran dan matematika itu sangat berkaitan erat dan tidak dapat dipisahkan materi matematika dipahami melalui penalaran dan penalaran dilatihkan melalui pembelajaran matematika.

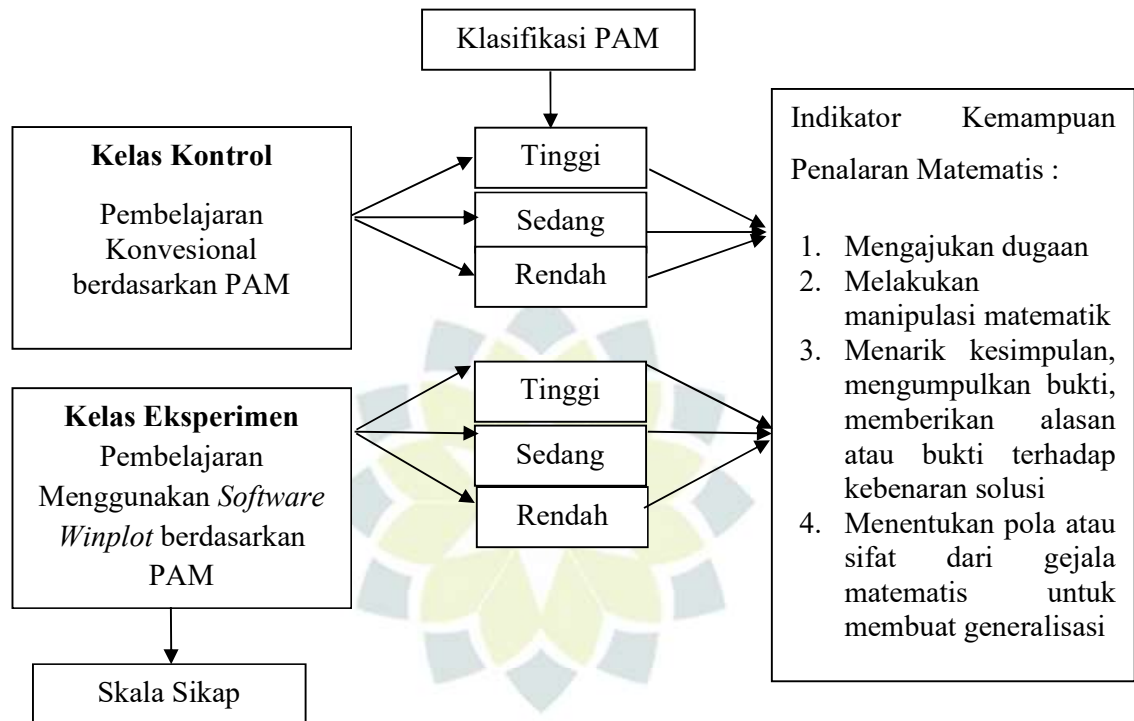
Indikator penalaran matematis dalam (Suprihatin, dkk, 2018: 10) sebagai berikut:

1. Mengajukan dugaan
2. Melakukan manipulasi matematik
3. Menarik kesimpulan, mengumpulkan bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi
4. Menentukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi

Untuk meningkatkan kemampuan matematis siswa dapat dengan pemanfaatan teknologi dimana peneliti memilih penggunaan software Winplot dalam pembelajaran matematika tekhhusus pada materi grafik fungsi trigonometri pada sinus dan cosinus.

Dalam penelitian ini menggunakan dua kelas yang terdiri dari satu kelas eksperimen dengan pembelajaran dengan menggunakan *software Winplot* dan satu

kelas kontrol dengan pembelajaran konvensional. Bila disajikan dalam skema, kerangka pemikiran dapat dilihat pada Gambar 1.7.



Gambar 1. 7 Bagan Kerangka Pemikiran

F. Hipotesis

Berdasarkan uraian kerangka pemikiran, hipotesis dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut :

1. Peningkatan kemampuan penalaran matematis antara siswa yang menggunakan pembelajaran *software Winplot* lebih baik daripada siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional.

Rumusan hipotesis statistiknya adalah:

H_0 : Peningkatan kemampuan penalaran matematis antara siswa yang menggunakan pembelajaran *software Winplot* tidak lebih baik daripada siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional.

H_1 : Peningkatan kemampuan penalaran matematis antara siswa yang menggunakan pembelajaran *software Winplot* lebih baik daripada siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional.

2. Pencapaian kemampuan penalaran matematis antara siswa yang menggunakan *software Winplot* lebih baik daripada siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional berdasarkan tingkat Pengetahuan Awal Matematika (PAM) yang kategorinya tinggi, sedang dan rendah.

Rumusan hipotesis statistiknya adalah :

H_0 : Pencapaian kemampuan penalaran matematis siswa antara siswa yang menggunakan pembelajaran *software Winplot* tidak lebih baik daripada siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional berdasarkan tingkat Pengetahaun Awal Matematika (PAM) yang kategorinya Tinggi, Sedang dan Rendah.

H_1 : Pencapaian kemampuan penalaran matematis siswa antara siswa yang menggunakan pembelajaran *software Winplot* lebih baik daripada siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional berdasarkan tingkat Pengetahaun Awal Matematika (PAM) yang kategorinya Tinggi, Sedang dan Rendah.

G. Hasil Penelitian Terdahulu

Adapun beberapa hasil penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian ini, sebagai berikut :

1. Hasil penelitian Annisa Ulfi Alifah pada tahun 2014 yang berjudul “Penggunaan *Software Autograph* dalam Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa”, menunjukkan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa yang menggunakan *Software Autograph* lebih baik daripada siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional. Persamaan penelitian tersebut dengan peneliti yaitu mengukur kemampuan penalaran matematis. Perbedaan penelitian tersebut yaitu Annisa Ulfi Alifah menggunakan *Software Autograph* sedangkan peneliti menggunakan *Software Winplot*.
2. Hasil penelitian Riawan Yudi Purwoko dan Wawan pada tahun 2012 yang berjudul “Pembelajaran Matematika menggunakan *Software Winplot* pada

Materi Turunan terhadap Prestasi Belajar Matematika Siswa Kelas XI-IPS SMA Muhammadiyah Se-Kabupaten Purworejo”, menunjukkan bahwa penggunaan *Software Winplot* pada materi turunan menghasilkan prestasi belajar matematika yang lebih baik daripada penggunaan media pajang pada siswa kelas XI-IPS semester II SMA Muhammadiyah se-Kabupaten Purworejo tahun pelajaran 2011/2012. Persamaan penelitian tersebut dengan peneliti yaitu, penggunaan *Software Winplot* dalam pembelajaran. Perbedaan penelitian tersebut yaitu Riawan Yudi Purwoko dan Wawan mengukur prestasi belajar matematika sedangkan peneliti mengukur kemampuan penalaran matematis siswa.

3. Hasil penelitian Habriah Ahmad pada tahun 2015 yang berjudul “Peningkatan Penalaran matematika Materi Trigonometri Melalui Penerapan Model Pembelajaran Discovery Learning dengan Pendekatan Saintifik pada Kelas X SMA Negeri 11 Makassar” menunjukkan bahwa penggunaan Model Pembelajaran Discovery Learning dengan Pendekatan Saintifik dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematika daripada pembelajaran konvensional. Persamaan penelitian tersebut dengan peneliti yaitu mengukur kemampuan penalaran matematis. Perbedaan penelitian tersebut yaitu Habriah Ahmad menggunakan Model Pembelajaran Discovery Learning dengan Pendekatan Saintifik sedangkan peneliti menggunakan *Software Winplot*.