

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Matematika merupakan ilmu pengetahuan yang sangat penting bagi kehidupan manusia. Hampir sebagian besar masalah dalam kehidupan manusia dapat diselesaikan dengan matematika. Matematika adalah ilmu pengetahuan yang bersifat abstrak dan dikembangkan dari umum ke khusus dengan kebenaran suatu konsep dan kebenaran sebelumnya saling berkaitan (Sari, 2016). Oleh karena itu, matematika adalah salah satu mata pelajaran wajib yang diajarkan di setiap jenjang pendidikan di Indonesia, mulai dari Sekolah Dasar (SD) sampai Sekolah Menengah Atas (SMA).

Di sekolah guru merupakan salah satu komponen utama yang memegang peranan yang sangat penting. Salah satu tugas seorang guru adalah untuk menanamkan dan menumbuhkan rasa cinta para siswa terhadap matematika serta membantu mereka memahami matematika. Bukan hal yang mudah untuk menjalankan tugas ini bagi seorang guru. Perlu adanya suatu persiapan materi yang matang nantinya akan disampaikan kepada siswa. Persiapan pembelajaran yang kurang matang akan menjadi penyebab siswa merasa jenuh dan tidak fokus ketika mengikuti pelajaran. Oleh karena itu, persiapan yang matang merupakan faktor terpenting yang dapat dilakukan oleh guru dalam melakukan pembelajaran.

Berbagai upaya dapat dilakukan oleh guru untuk meningkatkan kualitas pembelajaran. Upaya yang dapat dilakukan guru adalah dengan cara menggunakan bahan ajar pembelajaran yang baik. Bahan ajar merupakan salah satu bagian penting dalam proses pembelajaran. Keberadaan bahan ajar sangat penting karena bahan ajar merupakan komponen yang harus dikaji, dicermati, dipelajari dan dijadikan bahan materi yang akan dikuasai oleh siswa dan sekaligus dapat memberikan pedoman untuk memperlajarinya (Prastowo, 2017). Menurut Tamami (2021) bahan ajar dapat dikelompokkan menjadi empat kategori, yaitu: (1) bahan ajar cetak (*printed*) seperti *handout*, buku, modul, lembar kerja siswa, brosur, *leaflet*, *wallchart*, foto/gambar, model/maket; (2) bahan ajar dengar (audio) seperti

kaset, radio, piringan hitam, dan *compact disk* audio; (3) bahan ajar pandang dengar

(audio visual) seperti video *compact disk*, film; dan (4) bahan ajar multimedia interaktif (*interactive teaching material*) seperti CAI (*Computer Assisted Instruction*), *compact disk* (CD) multimedia pembelajaran interaktif, dan bahan ajar berbasis web (*web based learning materials*).

Bahan ajar juga merupakan salah satu bagian dari sumber ajar yang dapat diartikan sesuatu yang mengandung pesan pembelajaran, baik yang bersifat khusus maupun yang bersifat umum yang dapat dimanfaatkan untuk kepentingan pembelajaran. Pada hakikatnya bahan ajar memiliki fungsi yaitu sebagai pedoman dalam proses pembelajaran dan sebagai alat evaluasi pencapaian hasil belajar. Hal tersebut sependapat dengan Sarfini (2018) bahwa fungsi bahan ajar adalah sebagai instruksi yang tersusun secara sistematis untuk memfasilitasi proses pengembangan pembelajaran.

Pengembangan pembelajaran bahan ajar yang menyenangkan dan menanamkan nilai-nilai moral untuk peserta didik sangat diperlukan. Hal ini untuk meningkatkan kualitas peserta didik dalam ranah pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang menjadi inti dalam kurikulum 2013. Kurikulum 2013 yang berbasis Informasi dan Teknologi (IT), dijadikan guru untuk mengembangkan dan menyusun bahan ajar yang berkualitas, bervariasi, dan tetap mempertahankan aspek-aspek dasar dalam kurikulum 2013. Bahan ajar sebagai komponen dalam kurikulum yang akan disampaikan kepada siswa. Komponen yang berperan sebagai materi pembelajaran, ketika proses pembelajaran. Materi pembelajaran tersebut disusun dalam silabus untuk mempermudah pelaksanaan pembelajaran.

Pada pelaksanaan pembelajaran tentunya guru memilih bahan ajar yang kreatif dalam pemanfaatan bahan ajar yang berbasis Informasi Teknologi (IT). Bahan ajar berbasis IT yang dibutuhkan siswa adalah bahan ajar yang menyenangkan seperti video pembelajaran. Hal tersebut dikarenakan pembelajaran dengan video membuat siswa lebih mandiri, memudahkan siswa mengingat, dan memahami pelajaran.

Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan oleh peneliti dengan guru matematika di SMA Negeri 1 Rambah bahwasanya guru selama proses pembelajaran hanya menggunakan buku sebagai sumber belajar, papan tulis sebagai media belajar, dan lembar kerja siswa (LKS) sebagai bahan ajar. Kegiatan belajar seperti ini hanya di dominasi oleh guru sehingga siswa merasa jenuh dan kurangnya minat belajar siswa. Dilihat dari hasil belajar siswa, banyak siswa yang tidak tuntas pada materi grafik fungsi kuadrat dikarenakan siswa kesulitan menggambar grafik. Adapun hasil latihan siswa pada materi grafik fungsi kuadrat dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Persentase Ketuntasan Nilai Materi Grafik Fungsi Kuadrat

Kelas	Jumlah Siswa	Ketuntasan	
		Tuntas	Tidak Tuntas
X IPA 1	35	40%	60%
X IPA 2	35	35%	65%
X IPA 3	36	30%	70%
X IPA 4	36	25%	75%
Total		32,5%	67,5%

Berdasarkan tabel 1 diatas, dari 4 kelas yang tidak tuntas lebih besar yaitu 67.5% daripada yang tuntas kurang dari 50% hanya sampai 32,5%.

Dengan adanya fenomena diatas, peneliti ingin mengembangkan bahan ajar berupa video pembelajaran matematika yang membuat siswa tidak jenuh, lebih meningkatkan minat belajar siswa, dan dapat menyelesaikan soal pada materi grafik fungsi kuadrat yaitu menggunakan aplikasi *GeoGebra*. *GeoGebra* adalah (*software*) matematika dinamis yang dapat digunakan sebagai alat bantu dalam pembelajaran matematika. *Software* ini dikembangkan untuk proses belajar mengajar matematika di sekolah yang diamati paling tidak, ada tiga kegunaan yakni; media pembelajaran matematika, alat bantu membuat bahan ajar matematika, meyelesaikan soal matematika. *GeoGebra* sebagai sebuah aplikasi yang dapat diakses secara gratis untuk belajar geometri, aljabar, dan kalkulus pada tingkat pembelajaran dan kelas yang berbeda (Isman, 2016). *GeoGebra* ini dibuat untuk memenuhi kaidah-kaidah pembelajaran matematika yang berkualitas. Hal tersebut dapat dilihat pada tampilannya yang terdiri dari tiga jendela: jendela

analitik (aljabar), jendela grafis (*visual*), dan jendela numerik (*spreadsheet*). Dengan beragam fasilitas yang dimiliki, *GeoGebra* dapat dimanfaatkan sebagai bahan ajar pembelajaran matematika untuk mendemonstrasikan atau memvisualisasikan konsep-konsep dalam mempelajari matematika.

GeoGebra bagi peserta didik diharapkan mempermudah mereka dalam menyerap materi pembelajaran sehingga membuat siswa lebih paham dengan materi grafik fungsi kuadrat. Menurut Syukri et al. (2018) melalui *GeoGebra* objek-objek geometri yang bersifat abstrak dapat divisualisasi sekaligus dapat dimanipulasi secara cepat, akurat, dan efisien. Program *GeoGebra* berfungsi sebagai bahan pelajaran yang memberikan pengalaman visual kepada siswa dalam berinteraksi dengan konsep-konsep geometri. Melalui tampilan yang variatif dan menarik serta kemudahan dalam memanipulasi berbagai objek diharapkan dapat meningkatkan ketuntasan nilai siswa dalam materi grafik fungsi kuadrat. Program ini dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep yang telah dipelajari maupun sebagai sarana untuk memperkenalkan atau mengkonstruksi objek baru. Berdasarkan paparan latar belakang diatas bahwasanya peneliti menginginkan penelitian dan pengembangan bahan ajar dengan judul **“Pengembangan Video Pembelajaran Matematika Pada Materi Grafik Fungsi Kuadrat Berbantuan Aplikasi *GeoGebra* Untuk Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Rambah”**

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu bagaimana pengembangan video pembelajaran matematika pada materi grafik fungsi kuadrat berbantuan aplikasi *GeoGebra* untuk siswa untuk siswa sekolah menengah atas kelas X SMA Negeri 1 Rambah yang valid dan praktis ?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, maka penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan video pembelajaran matematika pada materi grafik fungsi kuadrat berbantuan aplikasi *GeoGebra* untuk siswa kelas X SMA Negeri 1 Rambah yang memenuhi kriteria valid dan praktis.

D. Batasan Masalah

Agar permasalahan yang diteliti tidak terlalu luas ruang lingkupnya serta terarah kepada tujuan yang akan dicapai, maka permasalahan dalam penelitian ini perlu dibatasi yaitu “Penelitian ini hanya dilakukan sampai pada tahap pengembangan yaitu hanya sampai pada tahap validasi dan praktikalitas video pembelajaran matematika pada materi grafik fungsi kuadrat berbantuan aplikasi *GeoGebra*”.

E. Manfaat Penelitian

Dalam penelitian ini, peneliti berharap agar hasil penelitian ini memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Bagi Siswa, sebagai bahan ajar yang dapat meningkatkan kemandirian, motivasi, ketertarikan dan pengalaman baru dalam pembelajaran matematika.
2. Bagi guru, sebagai alternatif bahan ajar yang berbasis aplikasi yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran matematika, sehingga dapat membuat pembelajaran matematika menjadi pembelajaran yang menyenangkan.
3. Bagi Sekolah, memberikan kontribusi yang berguna dalam mengembangkan pembelajaran yang lebih baik melalui bahan ajar yang menarik dan menyenangkan sehingga dapat membentuk siswa berintelektual tinggi serta berprestasi demi meningkatkan kemampuan siswa.
4. Bagi peneliti, dapat menambah pengetahuan dan pengalaman sebagai bekal menjadi seorang guru yang profesional. hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber ide dan referensi bagi peneliti lain dalam pengembangan bahan ajar dalam bentuk lain.

F. Spesifikasi Produk yang diharapkan

Produk yang dihasilkan dari pengembangan ini adalah video pembelajaran matematika berbantuan aplikasi *GeoGebra*. Dengan spesifikasi adalah sebagai berikut:

1. Video pembelajaran matematika yang dikembangkan ini berisi materi pokok Kurikulum 2013 pada materi grafik fungsi kuadrat untuk siswa SMA kelas X dengan bantuan aplikasi *GeoGebra*.
2. Video pembelajaran matematika ini memiliki animasi bergerak yang dihubungkan dengan permasalahan materi grafik fungsi kuadrat.
3. Video pembelajaran matematika diketik dengan huruf dan ukuran yang disesuaikan dengan kebutuhan dan memiliki perpaduan warna yang menarik agar siswa termotivasi dalam belajar.
4. Video pembelajaran matematika menggunakan bahasa yang dapat dipahami siswa.
5. Video pembelajaran matematika berisi soal latihan yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari.

G. Definisi Istilah

Untuk menghindari kesalah pahaman persepsi, beberapa istilah penting dalam melaksanakan pengembangan ini didefinisikan sebagai berikut :

1. Pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan dari produk tersebut. Adapun produk yang ingin dikembangkan adalah aplikasi *GeoGebra*.
2. Video pembelajaran adalah suatu alat dan bahan yang digunakan guru dalam proses pembelajaran kepada siswa sehingga tujuan pembelajaran tercapai dengan baik. Adapun bahan ajar pembelajaran yang ingin dikembangkan disini berbentuk video yaitu video pembelajaran matematika pada materi grafik fungsi kuadrat berbantuan aplikasi *GeoGebra*.

3. *GeoGebra* adalah sebuah aplikasi untuk belajar dan mengajar matematika bisa berupa video untuk menggambar grafik fungsi kuadrat.
4. Grafik fungsi kuadrat adalah m... yang mempunyai 2 kata kunci yaitu menentukan titik potong sumbu x dan titik potong sumbu y.
5. Video pembelajaran matematika pada materi grafik fungsi kuadrat berbantuan aplikasi *GeoGebra* dikatakan valid ketika memenuhi kriteria hasil validasi yaitu $\geq 2,40$ dengan kategori valid dan sangat valid.
6. Video pembelajaran matematika pada materi grafik fungsi kuadrat berbantuan aplikasi *GeoGebra* dikatakan praktis ketika memenuhi kriteria hasil respon siswa yaitu $\geq 2,40$ dengan kategori baik dan sangat baik.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Pembelajaran Matematika

a. Pembelajaran

Pembelajaran merupakan terjemahan dari “*learning*” yang berasal dari kata belajar atau “*to learn*”. Pembelajaran menggambarkan suatu proses yang dinamis karena pada hakikatnya perilaku belajar diwujudkan dalam suatu proses yang dinamis dan bukan sesuatu yang diam atau pasif. Secara psikologis pengertian pembelajaran dapat dirumuskan bahwa “Pembelajaran ialah suatu proses yang dilakukan oleh individu untuk memperoleh suatu perubahan perilaku secara menyeluruh, sebagai hasil dari interaksi individu itu dengan lingkungannya.”

Definisi pembelajaran menurut Utami (2020) mengatakan bahwa “Pembelajaran diidentikkan dengan kata “mengajar” yang diberikan kepada orang supaya diketahui (dituruti) ditambah dengan awalan “pe” dan akhiran “an” menjadi “pembelajaran” yang berarti proses, perbuatan, cara mengajar atau mengajarkan sehingga anak didik mau belajar.” Selain itu menurut Pratiwi (2017) mengatakan bahwa “Konsep pembelajaran adalah suatu proses dimana lingkungan seseorang secara disengaja dikelola untuk memungkinkan ia turut serta dalam tingkah laku tertentu dalam kondisi-kondisi khusus atau menghasilkan respon terhadap situasi tertentu, pembelajaran merupakan subset khusus dari guru”. Sedangkan Anjelina Putri et al. (2018) menyatakan bahwa belajar adalah “aktivitas kompleks yang dilakukan guru untuk menciptakan kondisi agar siswa mau belajar.

Berdasarkan pengertian di atas, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran adalah proses interaksi antara peserta didik dengan guru dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Pembelajaran merupakan bantuan yang diberikan guru agar dapat terjadi proses perolehan ilmu pengetahuan, penguasaan, kemahiran dan tabiat serta pembentukan sikap dan kepercayaan diri guru agar dapat belajar dengan baik.

b. Matematika

Menurut Lestari (2018) matematika berasal dari bahasa Latin, *manthanein* atau *mathema* yang berarti “belajar atau hal yang dipelajari”, sedang dalam bahasa Belanda, matematika disebut *wiskunde* atau ilmu pasti yang kesemuanya berkaitan dengan penalaran. Suandito (2017) mendefinisikan bahwa matematika merupakan ilmu universal yang mendasari perkembangan teknologi modern, mempunyai peran penting dalam berbagai disiplin dan memajukan daya pikir manusia. Perkembangan pesat di bidang teknologi informasi dan komunikasi dewasa ini dilandasi oleh perkembangan matematika di bidang teori bilangan, aljabar, analisis, teori peluang, dan diskrit. Untuk menguasai dan menciptakan teknologi di masa depan diperlukan penguasaan matematika yang kuat sejak dini.

Novalia (2019) mengemukakan bahwa matematika itu terorganisasikan dari unsur-unsur yang tidak terdefiniskan, definisi-definisi, aksioma-aksioma dan dalil-dalil yang dibuktikan kebenarannya, sehingga matematika disebut ilmu deduktif. Astuti (2018) mendefinisikan matematika adalah cabang pengetahuan eksak dan terorganisasi, ilmu deduktif tentang keluasan atau pengukuran dan letak, tentang bilangan-bilangan dan hubungan-hubungannya, ide-ide, struktur-struktur, dan hubungannya yang diatur menurut urutan yang logis, tentang struktur logika mengenai bentuk yang terorganisasi atas susunan besaran dan konsep-konsep mulai dari unsur yang tidak didefinisikan, keaksioma atau postulat akhirnya ke dalil atau teorema, dan terbagi ke dalam tiga bidang yaitu aljabar, analisis dan geometri..

Saputra & Yohana (2019) juga berpendapat bahwa matematika merupakan suatu ilmu yang mempelajari jumlah-jumlah yang diketahui melalui proses perhitungan dan pengukuran yang dinyatakan dengan angka-angka atau simbol-simbol. Menurut Kurnia Putri, Sulianto, & Azizah (2019) matematika merupakan salah satu disiplin ilmu yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir dan berargumentasi, memberikan kontribusi dalam penyelesaian masalah sehari-hari dan dalam dunia kerja, serta memberikan dukungan dalam pengembangan ilmu dan teknologi.

Berdasarkan dari teori-teori di atas dapat disimpulkan bahwa matematika merupakan ilmu deduktif yang berupa penjelasan yang logis sebagai hasil dari proses pemikiran yang sistematis guna memajukan daya pikir manusia dalam meningkatkan kemampuan berpikir dan berargumentasi termasuk dalam penyelesaian masalah sehari-hari.

c. Pembelajaran Matematika

Pembelajaran matematika adalah suatu proses berpikir disertai dengan aktivitas fisik dan afektif. Suatu proses akan berjalan secara alami melalui tahap demi tahap menuju ke arah yang lebih baik, jika siswa belajar mengalami/mengkonstruksi sendiri konsep secara bertahap, kemudian memberi makna konsep tersebut melalui penerapannya pada konsep lain, bidang studi lain atau bahkan dalam kehidupan nyata yang dihadapinya (Suherman, 2013). Pembelajaran matematika merupakan usaha untuk membantu siswa mengonstruksi pengetahuan melalui proses (Siagian, 2012).

Berdasarkan uraian diatas maka dapat disimpulkan bahwa pembelajaran matematika adalah proses interaksi antara guru dan siswa dalam suatu lingkungan sekolah yang mana saling bertukar informasi pada proses belajar matematika yang meliputi aspek- aspek bilangan, aljabar, geometri, pengukuran serta statistika dan peluang.

2. Bahan Ajar Pembelajaran

a. Pengertian Bahan Ajar

Menurut *National Centre for Competency Based Training* sebagaimana dikutip oleh Nuritno et al. (2017) “bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru atau instruktur dalam melaksanakan proses pembelajaran di kelas”. Sementara itu, Wijayanti & Zulaeha (2015) menjelaskan bahwa bahan ajar adalah segala bahan yang disusun secara sistematis yang menampilkan sosok utuh dari kompetensi yang akan dikuasai peserta didik dan digunakan dalam proses pembelajaran dengan tujuan perencanaan dan penelaahan

implementasi pembelajaran.

Selanjutnya, Tamami (2021) menjelaskan bahwa “bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru/instruktur dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar”. Masruroh (2019) menyatakan bahwa “bahan ajar merupakan informasi, alat dan teks yang diperlukan guru/instruktur untuk perencanaan dan penelaahan implementasi pembelajaran”. Menurut Mulyasa (2006) mengemukakan bahwa “Bahan ajar merupakan salah satu bagian dari sumber ajar yang dapat diartikan sesuatu yang mengandung pesan pembelajaran, baik yang bersifat khusus maupun yang bersifat umum yang dapat dimanfaatkan untuk kepentingan pembelajaran”. Sedangkan menurut Prastowo (2017) “Bahan Ajar merupakan segala bahan (baik informasi, alat, maupun teks) yang disusun secara sistematis, yang menampilkan sosok utuh dari kompetensi yang akan dikuasai dengan tujuan perencanaan dan penelaahan implementasi pembelajaran.” Pengertian bahan ajar diatas, dapat disimpulkan sebagai suatu bahan atau materi pelajaran yang digunakan guru dan siswa dalam pembelajaran yang disusun secara sistematis yang memiliki tujuan perencanaan pembelajaran.

b. Prinsip-prinsip bahan ajar

Adapun prinsip bahan ajar yang baik memiliki ciri-ciri sebagai berikut (Tamami, 2021) sebagai berikut:

1. Menimbulkan minat baca
2. Ditulis dan dirancang untuk siswa
3. Menjelaskan tujuan instruksional
4. Disusun berdasarkan pola belajar yang fleksibel
5. Struktur berdasarkan kebutuhan siswa dan kompetensi akhir yang dicapai
6. Memberi kesempatan pada siswa untuk berlatih
7. Mengakomodasikan kesulitan siswa
8. Memberikan rangkuman
9. Gaya penulisan komunikatif dan semi formal
10. Kepadatan berdasarkan kebutuhan siswa
11. Dikemas untuk proses instruksional

12. Mempunyai mekanisme untuk mengumpulkan umpan balik dari siswa
13. Menjelaskan cara mempelajari bahan ajar.

Lebih lanjut Astuti (2018) menyatakan bahwa prinsip-prinsip bahan ajar yaitu a) membangkitkan minat belajar siswa, b) menjelaskan tujuan instruksional, c) menggunakan struktur yang baik dalam menyajikan materi, d) memberikan kesempatan untuk berlatih dan umpan balik kepada siswa, e) menjelaskan hal-hal yang dianggap sulit bagi siswa, f) menciptakan komunikasi dua arah. Pengembangan bahan ajar dalam penelitian ini diharapkan membantu siswa dalam meningkatkan minat belajar siswa dan hasil belajar.

c. Fungsi Bahan Ajar

Secara garis besar, bahan ajar memiliki fungsi yang sangat penting. Menurut Utami (2016) terdapat dua klasifikasi utama fungsi bahan ajar sebagaimana diuraikan berikut ini:

- a. Fungsi bahan ajar menurut pihak yang memanfaatkan bahan ajar.

Berdasarkan pihak-pihak yang menggunakan bahan ajar, fungsi bahan ajar dapat dibedakan menjadi dua macam, yaitu fungsi bagi pendidik dan fungsi bagi peserta didik.

1. Fungsi bahan ajar bagi pendidik, antara lain:
 - a) Menghemat waktu pendidik dalam mengajar
 - b) Mengubah peran pendidik dari seorang pengajar menjadi seorang fasilitator
 - c) Meningkatkan proses pembelajaran menjadi lebih efektif dan interaktif
 - d) Sebagai pedoman bagi pendidik yang akan mengarahkan semua aktivitasnya dalam proses pembelajaran dan merupakan substansi kompetensi yang semestinya diajarkan kepada peserta didik
 - e) Sebagai alat evaluasi pencapaian atau penugasan hasil pembelajaran.
2. Fungsi bahan ajar bagi peserta didik, antara lain:
 - a) Peserta didik dapat belajar tanpa harus ada pendidik atau teman peserta didik yang lain
 - b) Peserta didik dapat belajar kapan saja dan dimana saja ia kehendaki c

- c) Peserta didik dapat belajar sesuai kecepatannya masing-masing
- d) Peserta didik dapat belajar menurut urutan yang dipilihnya sendiri
- e) Membantu potensi peserta didik untuk menjadi pelajar/mahasiswa yang mandiri
- f) Sebagai pedoman bagi peserta didik yang akan mengarahkan semua aktivitasnya dalam proses pembelajaran dan merupakan substansi kompetensi yang seharusnya dipelajari atau dikuasainya.

b. Fungsi bahan ajar menurut strategi pembelajaran yang digunakan

Berdasarkan strategi pembelajaran yang digunakan, fungsi bahan ajar dibedakan menjadi tiga macam, yaitu:

1. Fungsi bahan ajar dalam pembelajaran klasikal, antara lain:

- a) Sebagai sumber informasi serta pengawas dan pengendali proses pembelajaran (dalam hal ini peserta didik bersifat pasif dan belajar sesuai kecepatan pendidik dalam mengajar)
- b) Sebagai bahan pendukung proses pembelajaran yang diselenggarakan.

2. Fungsi bahan ajar dalam pembelajaran individual, antara lain :

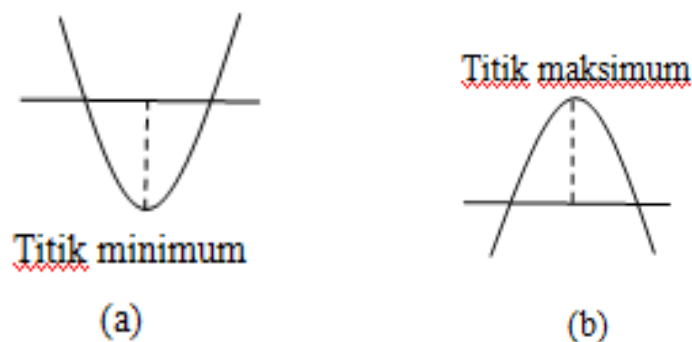
- a) Sebagai media utama dalam proses pembelajaran
- b) Sebagai alat yang digunakan untuk menyusun dan mengawasi proses siswa dalam memperoleh informasi
- c) Sebagai penunjang media pembelajaran individual lainnya.

3. Fungsi bahan ajar dalam pembelajaran kelompok

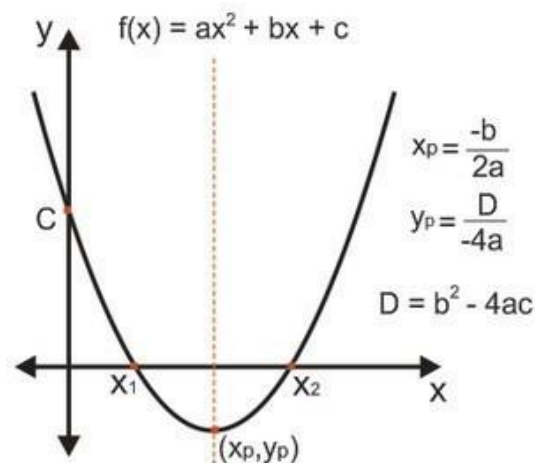
- a) Sebagai bahan yang terintegrasi dengan proses belajar kelompok, dengan cara memberikan informasi tentang latar belakang materi, informasi tentang peran orang-orang yang terlibat dalam belajar kelompok, serta petunjuk tentang proses pembelajaran kelompoknya sendiri.
- b) Sebagai bahan pendukung bahan belajar utama, dan apabila dirancang sedemikian rupa maka dapat meningkatkan motivasi belajar siswa.

3. Grafik Fungsi Kuadrat

Bentuk umum fungsi kuadrat adalah $f(x) = ax^2 + bx + c$. Grafik fungsi $f(x) = ax^2 + bx + c$, $a \neq 0$ memiliki dua kemungkinan yaitu, terbuka ke atas atau terbuka ke bawah. Jika parabola terbuka ke atas, maka fungsi $f(x)$ memiliki nilai minimum dan jika parabola terbuka ke bawah, maka fungsi $f(x)$ memiliki nilai maksimum.



Secara geometris kurangnya berupa parabola tegak dengan sumbu simetri yang sejajar dengan sumbu y .



Dari gambar di atas dapat disimpulkan $x(p)$ adalah rumus sumbu simetrinya, $y(p)$ adalah rumus nilai optimumnya dan D adalah diskriminannya.

4. *GeoGebra*

GeoGebra adalah *software* pembelajaran matematika dinamik dibawah GNU *General Public License* (GPL) yang dikembangkan oleh Howenwarter pada tahun 2001 dalam proyek tesis masternya di Universitas Salzburg. Mimbadri (2021) mendefinisikan *software GeoGebra* sebagai sebuah aplikasi online yang dapat diakses secara bebas untuk belajar geometri, aljabar, dan kalkulus pada tingkat pembelajaran dan kelas yang berbeda. *Software GeoGebra* dirancang untuk memenuhi kaidah-kaidah pembelajaran matematika yang berkualitas yang memberikan peserta didik pengetahuan baru untuk dapat mendemonstrasi, mengkonstruksi, mengeksplorasi, dan mengkreasi bangun-bangun geometri atau grafik secara dinamis, karena peserta didik dapat melihat secara langsung bagaimana keterkaitan antara representasi analitik dan visual suatu konsep maupun keterkaitan antar konsep-konsep matematika sehingga pembelajaran matematika menjadi lebih eksploratif.

Hal tersebut sejalan dengan pendapat Isman (2016) yang menyatakan bahwa *GeoGebra* dapat digunakan untuk mevisualisasikan konsep-konsep matematika dan menciptakan bahan-bahan pembelajaran matematika. Visualisasi yang dinamis dapat juga digunakan untuk menjelaskan konsep kepada peserta didik sehingga peserta didik dapat lebih memahami konsep-konsep dan ide-ide matematika dengan lebih mudah.

Menurut Vellya (2021) mengatakan bahwa pemanfaatan program *GeoGebra* memberikan beberapa keuntungan, di antaranya adalah sebagai berikut:

- a. Lukisan-lukisan yang biasanya dihasilkan dengan cepat dan teliti dibandingkan dengan menggunakan pensil, penggaris, atau jangka.
- b. Adanya fasilitas animasi dan gerakan-gerakan manipulasi (*dragging*) pada program *GeoGebra* dapat memberikan pengalaman visual yang lebih jelas kepada siswa dalam memahami konsep matematika.
- c. Dapat dimanfaatkan sebagai balikan/evaluasi untuk memastikan

bahwa lukisan yang telah dibuat benar.

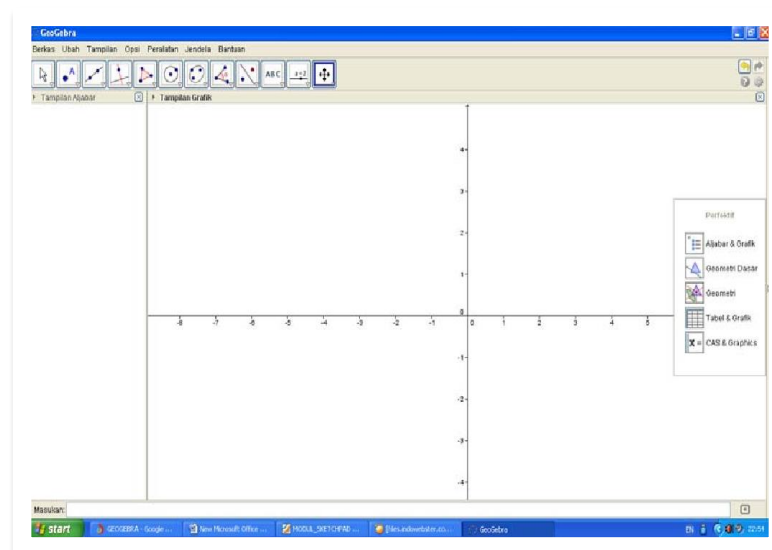
- d. Mempermudah guru/siswa untuk menyelidiki atau menunjukkan sifat-sifat yang berlaku pada suatu objek matematika. Hal ini *GeoGebra* digunakan sebagai alat bantu bagi siswa untuk menemukan suatu konsep matematis, misalnya tempat kedudukan titik-titik atau karakteristik grafik parabola.

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*. Berbagai menu selengkapnya disajikan pada gambar berikut ini.

Untuk membuka program *GeoGebra* adalah dengan cara:

1. Klik menu **Start** kemudian klik *GeoGebra (without 3D)*

Setelah itu akan muncul tampilan seperti di bawah ini:

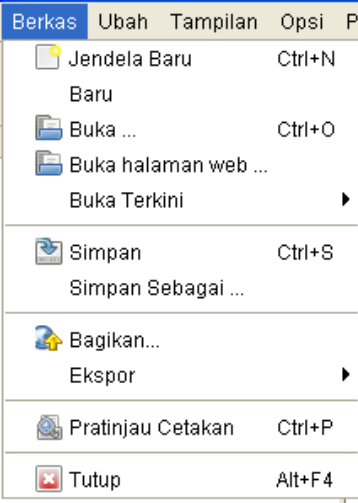
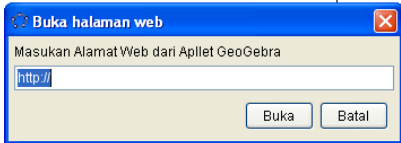


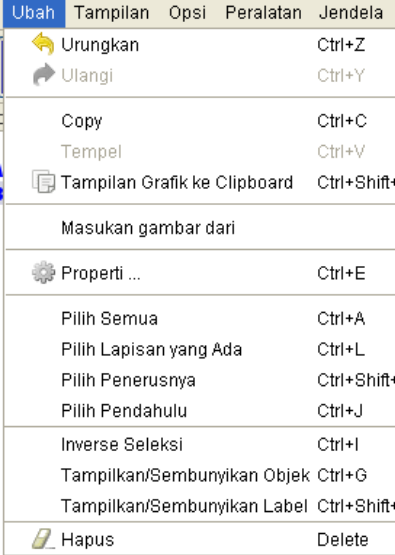
Gambar 1. terdiri dari *Menubar, Toolbar, Navigation Bar, Input Bar,*

dan View.

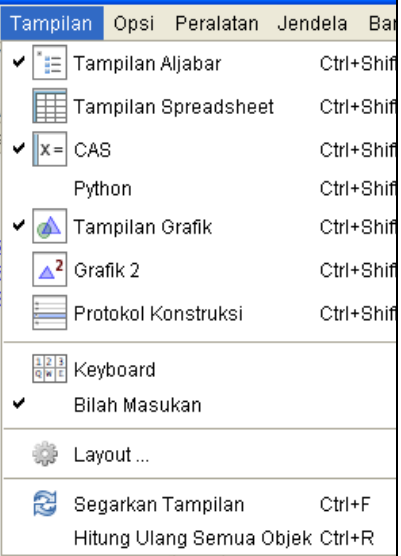
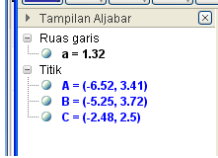
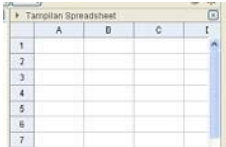

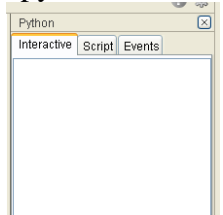
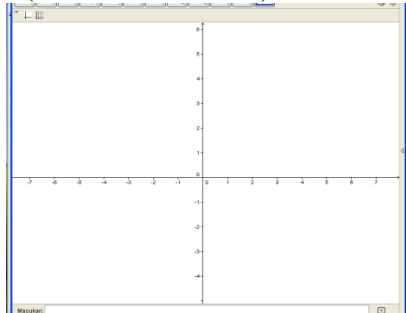
2. **Menubar** pada *GeoGebra* terdiri dari *Berkas, Ubah, Tampilan, Opsi, Peralatan, Jendela, Bantuan*. Berikut Penjelasan dari Menubar

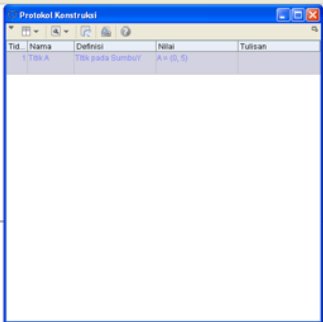


:


No	Menubar	Submenubar	Keterangan
1	Berkas		<ol style="list-style-type: none"> 1. Submenubar Jendela Baru memiliki fungsi untuk membuat <i>applet</i> baru pada <i>GeoGebra</i> tanpa menutup <i>applet</i> yang sedang aktif, <i>Applet</i> merupakan file hasil kerja dari <i>GeoGebra</i>. 2. Submenubar Baru memiliki fungsi untuk membuat <i>applet</i> baru pada <i>GeoGebra</i> dengan menutup <i>applet</i> yang sedang aktif, 3. Submenubar Buka memiliki fungsi untuk membuka <i>applet</i> <i>GeoGebra</i> yang sudah disimpan di computer 4. Submenubar Buka Halaman Web memiliki fungsi untuk membuka <i>applet</i> yang ada di web, dengan memasukkan alamat webnya  <ol style="list-style-type: none"> 5. Submenubar Buka Terkini memiliki fungsi untuk membuka <i>applet</i> yang telah sebelumnya 6. Submenubar Simpan memiliki fungsi untuk menyimpan <i>applet</i> yang telah disimpan sebelumnya 7. Submenubar Simpan Sebagai memiliki fungsi untuk menyimpan <i>applet</i> yang belum





			<p>disimpan atau menyimpannya dengan nama baru</p> <ol style="list-style-type: none"> 8. Submenubar Bagikan memiliki fungsi untuk mengupload <i>applet</i> ke situs utama <i>GeoGebra</i>, http://www.geogebra.org/upload/ 9. Submenubar Ekspor memiliki fungsi untuk mengubah format <i>applet</i> menjadi html, png, eps, gif, atau yang lainnya 10. Submenubar Pratinjau Cetak memiliki fungsi untuk mencetak <i>applet</i> pada lembaran kertas (<i>print</i>) 11. Submenu Tutup berfungsi untuk menutup <i>applet</i> atau keluar dari <i>GeoGebra</i>
2	Ubah		<ol style="list-style-type: none"> 1. Submenubar Urungkan memiliki fungsi untuk mengembalikan perubahan atau tidak terjadi perubahan (Undo). Dipakai bila terjadi kesalahan 2. Submenubar Ulangi memiliki fungsi untuk kembali ke perintah sebelumnya, lawan dari Urungkan atau Redo 3. Submenubar Copy memiliki fungsi untuk menyalin objek pada <i>applet</i> 4. Submenubar Tempel memiliki fungsi untuk menempel objek yang di-Copy 5. Submenubar Tampilkan Grafik ke Clipboard memiliki fungsi untuk mem- Print Screen tampilan <i>applet</i> pada clipboard atau Microsoft word 6. Submenubar Masukkan gambar dari memiliki fungsi untuk memasukkan gambar, baik dari file maupun dari print screen

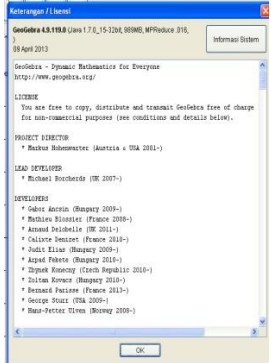
			<p>7. Submenubar Properti memiliki fungsi untuk mengubah pengaturan objek, seperti warna dan bentuk objek</p> <p>8. Submenubar Pilih Semua memiliki fungsi untuk memilih semua objek pada <i>applet</i></p> <p>9. Submenubar Pilih Lapisan yang Ada memiliki fungsi untuk memilih semua objek pada <i>applet</i> dalam layer yang sama</p> <p>10. Submenubar Pilih Penerusnya memiliki fungsi untuk memilih semua objek pada <i>applet</i> setelah objek yang dipilih</p> <p>11. Submenubar Pilih Pendahulu memiliki fungsi untuk memilih semua objek pada <i>applet</i> sebelum objek yang dipilih</p> <p>12. Submenubar Inverse Seleksi memiliki fungsi untuk menonaktifkan semua pilihan</p> <p>13. Submenubar Tampilkan / Sembunyikan Objek memiliki fungsi untuk memunculkan atau menghilangkan suatu objek</p> <p>14. Submenubar Tampilkan/ Sembunyikan Label memiliki fungsi untuk memunculkan atau menghilangkan nama dari suatu objek</p> <p>15. Submenubar Hapus memiliki fungsi untuk menghapus suatu objek</p>
--	--	--	---

3	Tampilan		<p>1 Submenubar Tampilan Aljabar memiliki fungsi untuk memunculkan jendela aljabar</p>  <p>2 Submenubar Tampilan Spreadsheet memiliki fungsi untuk memunculkan jendela spreadsheet (mirip Microsoft excel)</p>  <p>3 Submenubar CAS memiliki fungsi untuk memunculkan jendela kalkulator pada <i>applet</i></p>  <p>4 Submenubar Python memiliki fungsi untuk memunculkan jendela python</p>  <p>5 Submenubar Grafik dan Grafik 2 memiliki fungsi untuk memunculkan jendela grafik (kordinat kartesius)</p> 
---	----------	---	---

			<p>6 Submenubar Konstruksi Protokol memiliki fungsi untuk memunculkan jendela pembuatan semua objek dalam <i>applet</i></p>  <p>7. Submenubar Keyboard memiliki fungsi untuk memunculkan keyboard virtual</p>  <p>8 Submenubar Bilah Masukan memiliki fungsi untuk memunculkan input box</p>  <p>9 Submenubar Layout memiliki fungsi untuk memunculkan preferensi (pengaturan secara umum)</p> <p>10 Submenubar Segarkan Tampilan memiliki fungsi untuk me-refresh program <i>GeoGebra</i></p> <p>11. Submenubar Hitung Ulang Semua Objek memiliki fungsi untuk mengulang semua operasi pada <i>applet GeoGebra</i></p>
--	--	--	---

4	Opsi		<ol style="list-style-type: none"> 1. Submenubar Perumusan Aljabar memiliki fungsi untuk pengaturan tampilan pada jendela Aljabar, dapat berupa Nilai, Definisi, dan Perintah 2. Submenubar Perolehan Titik memiliki fungsi untuk pengaturan titik, pilihannya adalah Otomatis, Pas ke Kisi-kisi, Tepat ke Kisi-kisi, dan Mati 3. Submenubar Pembulatan memiliki fungsi untuk membulatkan bilangan, dari 0 Angka Desimal hingga 15 Angka Desimal, dari 3 Angka Penting sampai 15 Angka Penting 4. Submenubar Pelabelan memiliki fungsi untuk member label pada objek, pilihannya adalah Otomatis, Semua Objek Baru, Tidak untuk Objek Baru, atau Titik-titik Baru Saja 5. Submenubar Ukuran Font memiliki fungsi untuk merubah ukuran huruf pada <i>applet GeoGebra</i> 6. Submenubar Bahasa memiliki fungsi untuk mengubah bahasa pada <i>applet GeoGebra</i> 7. Submenubar Lanjutan memiliki fungsi untuk pengaturan lanjutan pada <i>applet GeoGebra</i> 8. Submenubar Simpan Pengaturan memiliki fungsi untuk menyimpan pengaturan yang baru dibuat 9. Submenubar Kembali ke Pengaturan Awal memiliki fungsi untuk mengembalikan semua pengaturan ke pengaturan awal
---	------	---	--

5	Peralatan		<ol style="list-style-type: none"> 1. Submenubar Penyesuaian Pita Peralatan memiliki fungsi untuk menyesuaikan Toolbar 2. Submenubar Buat Alat Baru memiliki fungsi untuk membuat alat baru (Tool)  <ol style="list-style-type: none"> 3. Submenubar Atur Peralatan memiliki fungsi untuk mengatur peralatan (Tool) 
6	Jendela		<ol style="list-style-type: none"> 1. Submenubar Jendela Baru memiliki fungsi untuk membuka jendela baru <i>applet GeoGebra</i>
7	Bantuan		<ol style="list-style-type: none"> 1. Submenubar Bantuan memiliki fungsi membuka halaman Bantuan di web, pada alamat http://wiki.GeoGebra.org/en/Main_Page?note=in 2. Submenubar Tutorial memiliki fungsi membuka Tutorial di web, pada alamat http://wiki.GeoGebra.org/en/Tuto 3. Submenubar GeoGebraTube memiliki fungsi untuk membuka <i>applet</i> yang sudah diupload di situs

			<p>GeoGebraTube, pada alamat http://www.GeoGebratube.org/</p> <p>4 Submenubar Laporan Bug memiliki fungsi untuk melaporkan Bug (Ketidakstabilan dalam Program GeoGebra) ke alamat http://www.GeoGebra.org/bugs/?v=5.0</p> <p>5 Submenubar Keterangan/Lisensi memiliki fungsi untuk melihat semua tentang <i>GeoGebra</i> dan Lisensi,</p> 
--	--	--	--







4 Toolbar pada *applet GeoGebra* terdiri dari 12 kotak tool

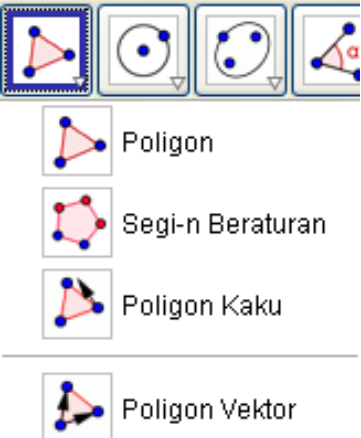

Gambar 2. Tampilan awal Tollbar

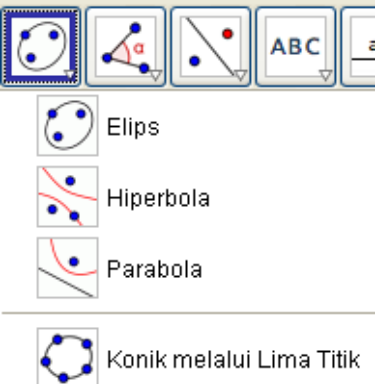
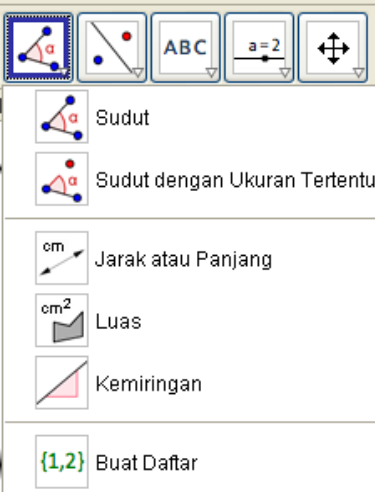
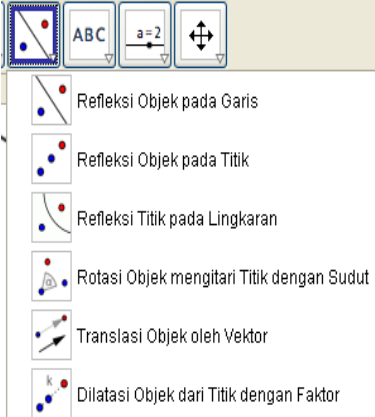
Berikut Penjelasan dari Toolbar :


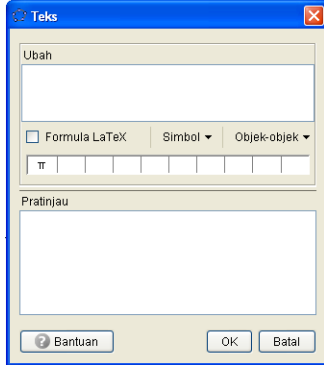
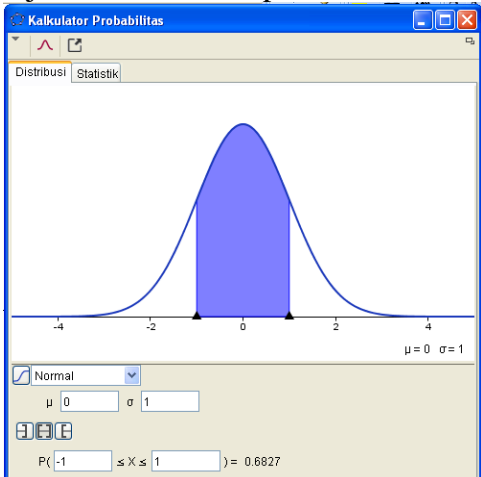
No	Toolbar	Keterangan
----	---------	------------


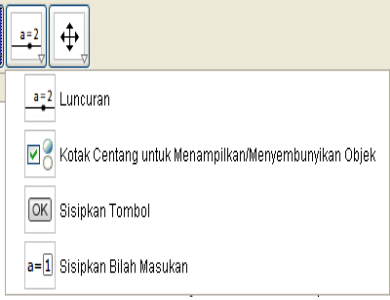
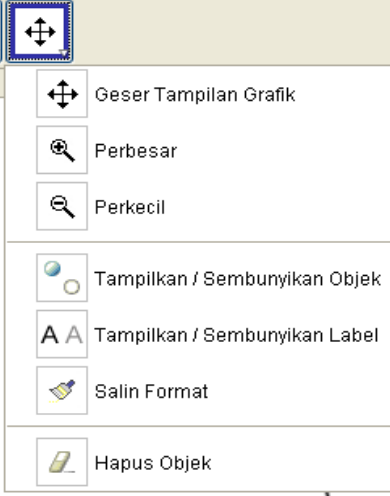
1		<ol style="list-style-type: none"> 1. Toolbar Pindah memiliki fungsi untuk memindahkan objek 2. Toolbar Rotasi mengitari Titik memiliki fungsi untuk membuat objek mengitari suatu titik 3. Toolbar Rekam ke Spreadsheet memiliki fungsi untuk membuka jendela Spreadsheet
2		<ol style="list-style-type: none"> 1. Toolbar Titik Baru memiliki fungsi untuk membuat titik baru 2. Toolbar Titik pada Objek memiliki fungsi untuk membuat titik yang berada pada objek, sehingga titik tersebut tidak dapat digerakkan di luar objek 3. Toolbar Gunakan/Lepas kan Titik pada Objek memiliki fungsi untuk melepaskan Titik pada Objek menjadi titik di luar objek 4. Toolbar Perpotongan Dua Garis memiliki fungsi untuk membuat titik pada perpotongan dua garis 5. Toolbar Titik Tengah atau Pusat memiliki fungsi untuk membuat Titik Tengah atau Pusat antara dua titik 6. Toolbar Bilangan Kompleks memiliki fungsi untuk membuat suatu titik dengan nilainya yang Kompleks
3		<ol style="list-style-type: none"> 1. Toolbar Garis yang Melalui Dua Titik memiliki fungsi untuk membuat garis yang melalui dua titik 2. Toolbar Ruas Garis antara Dua Titik memiliki fungsi membuat segmen atau ruas garis yang dibatasi oleh dua titik 3. Toolbar Ruas Garis dengan Panjang Tetap memiliki fungsi untuk membuat segmen atau ruas garis yang panjangnya ditentukan 4. Toolbar Sinar melalui Dua Titik memiliki fungsi membuat suatu sinar dari dua titik, dimana salah satu titiknya merupakan titik pangkal, sedangkan yang lainnya merupakan titik pada garis tersebut 5. Toolbar Garis Jamak diantara Dua

		<p>Titik memiliki fungsi untuk membuat garis lebih dari dua titik</p> <p>6. Toolbar Vektor di antara Dua Titik memiliki fungsi untuk membuat vector dari dua titik</p> <p>7. Toolbar Vektor dari Titik memiliki fungsi untuk membuat vector dari satu Titik</p>
4	 <p>Garis Tegak Lurus</p> <p>Garis Sejajar</p> <p>Garis Tengah Tegak Lurus</p> <p>Garis Bagi Sudut</p> <p>Garis singgung</p> <p>Garis polar atau diameter</p> <p>Cocokan Garis Terbaik</p> <p>Lokus</p>	<p>1. Toolbar Garis Tegak Lurus memiliki fungsi membuat garis terhadap garis lain</p> <p>2. Toolbar Garis Sejajar memiliki fungsi untuk membuat garis yang sejajar terhadap garis lain</p> <p>3. Toolbar Garis Tengah Tegak Lurus memiliki fungsi membuat garis tegak lurus di antara dua titik yang membentuk garis</p> <p>4. Toolbar Garis Bagi Sudut memiliki fungsi untuk membuat garis yang membagi dua suatu sudut</p> <p>5. Toolbar Garis Singgung memiliki fungsi untuk membuat garis singgung antara lingkaran dengan objek lainnya seperti titik, garis, atau lingkaran lainnya</p> <p>6. Toolbar Garis Polar atau Diameter memiliki fungsi untuk membuat garis polar atau garis yang bisa dihubungkan dan membentuk garis singgung</p> <p>7. Toolbar Cocokan Garis Terbaik memiliki fungsi untuk membuat garis diantara sebaran titik-titik yang tidak beraturan</p> <p>Toolbar Lokus memiliki fungsi untuk membuat lokus (jejak perjalanan suatu titik pada rotasi lingkaran)</p>

5		<ol style="list-style-type: none"> 1. Toolbar Poligon memiliki fungsi untuk membuat segi-n sesuai keinginan 2. Toolbar Segi-n Beraturan memiliki fungsi untuk membuat segi-n yang beraturan 3. Toolbar Poligon Kaku memiliki fungsi untuk membuat polygon yang tidak bisa diedit lagi 4. Toolbar Poligon Vektor memiliki fungsi untuk membuat polygon pada vector
6		<ol style="list-style-type: none"> 1. Toolbar Lingkaran dengan Pusat Melalui Titik memiliki fungsi untuk membuat lingkaran dari dua titik 2. Toolbar Lingkaran dengan Pusat dan Jari-jari memiliki fungsi untuk membuat lingkaran dengan jari-jari yang sudah ditentukan 3. Toolbar Jangka memiliki fungsi untuk menyalin lingkaran yang sudah jadi, fungsinya seperti jangka pada umumnya 4. Toolbar Lingkaran melalui Tiga Titik memiliki fungsi untuk membuat lingkaran dari tiga titik 5. Toolbar Setengah Lingkaran melalui Dua Titik memiliki fungsi untuk membuat setengah lingkaran dari dua titik 6. Toolbar Busur Sirkular dengan Pusat melalui Dua Titik memiliki fungsi membuat busur lingkaran dengan titik pusat dan dua titik pada Lingkaran 7. Toolbar Busur melalui Tiga Titik memiliki fungsi untuk membuat busur lingkaran yang melalui tiga titik 8. Toolbar Sektor Sirkular dengan Pusat melalui Dua Titik memiliki fungsi untuk membuat juring dengan titik pusat dan dua titik pada lingkaran 9. Toolbar Sektor melalui Tiga Titik memiliki fungsi untuk membuat juring yang melalui tiga titik

7	 <p>Elips</p> <p>Hiperbola</p> <p>Parabola</p> <p>Konik melalui Lima Titik</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Toolbar Elips memiliki fungsi untuk membuat elips dari dua titik di tengahnya 2. Toolbar Hiperbola memiliki fungsi untuk membuat hiperbola 3. Toolbar Parabola memiliki fungsi untuk membuat parabola 4. Toolbar Konik melalui Lima Titik memiliki fungsi untuk membuat elips dari lima titik
8	 <p>Sudut</p> <p>Sudut dengan Ukuran Tertentu</p> <p>Jarak atau Panjang</p> <p>Luas</p> <p>Kemiringan</p> <p>Buat Daftar</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Toolbar Sudut memiliki fungsi untuk menghitung besar sudut pada tiga titik 2. Toolbar Sudut dengan Ukuran Tertentu memiliki fungsi untuk membuat sudut dengan besar yang ditentukan 3. Toolbar Jarak atau Panjang memiliki fungsi untuk menghitung panjang dari objek atau jarak dari dua garis 4. Toolbar Luas memiliki fungsi untuk menghitung luas pada suatu objek 5. Toolbar Kemiringan berfungsi untuk menghitung besar kemiringan atau gradient dari suatu garis 6. Toolbar Buat Daftar memiliki fungsi untuk membuat daftar dari objek
9	 <p>Refleksi Objek pada Garis</p> <p>Refleksi Objek pada Titik</p> <p>Refleksi Titik pada Lingkaran</p> <p>Rotasi Objek mengitari Titik dengan Sudut</p> <p>Translasi Objek oleh Vektor</p> <p>Dilatasi Objek dari Titik dengan Faktor</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Toolbar Refleksi Objek pada Garis memiliki fungsi untuk membuat pencerminan objek pada garis 2. Toolbar Refleksi Objek pada Titik memiliki fungsi untuk membuat pencerminan objek pada titik 3. Toolbar Refleksi Titik pada Lingkaran memiliki fungsi untuk membuat pencerminan titik pada lingkaran 4. Toolbar Rotasi Objek mengitari Titik dengan Sudut memiliki fungsi untuk membuat hasil dari rotasi objek mengitari suatu titik dengan suatu sudut tertentu 5. Toolbar Translasi Objek oleh Vektor memiliki fungsi untuk membuat hasil translasi objek oleh vector 6. Toolbar Dilatasi Objek dari Titik

		<p>dengan Vektor memiliki fungsi untuk membuat hasil dilatasi dari suatu titik dengan suatu faktor</p>
10	 <p>The toolbar contains the following items:</p> <ul style="list-style-type: none"> Sisipkan Teks (ABC icon) Sisipkan gambar (Flower icon) Pena (Pen icon) Bentuk Tulis Tangan (Cursive icon) Relasi di antara Dua Objek (a=b icon) Kalkulator Probabilitas (Bell curve icon) Pemeriksa Fungsi (Graph icon) 	<p>1. Toolbar Sisipkan Teks memiliki fungsi untuk membuat teks pada <i>applet</i></p>  <p>2. Toolbar Sisipkan Objek memiliki fungsi untuk memasukan gambar pada <i>applet</i></p> <p>3. Toolbar Pena memiliki fungsi seperti halnya pena untuk menulis di selemba kertas</p> <p>4. Toolbar Bentuk Tulis Tangan memiliki fungsi untuk membuat garis melalui tulisan pena</p> <p>5. Toolbar Relasi diantara Dua Objek memiliki fungsi untuk mengetahui hubungan dari dua objek</p> <p>6. Toolbar Kalkulator Probabilitas memiliki fungsi untuk membuka jendela kalkulator probabilitas</p> 

		<p>7. Toolbar Pemerikas Fungsi memiliki fungsi untuk mengetahui informasi-informasi yang didapat dari suatu fungsi</p> 
11		<ol style="list-style-type: none"> 1. Toolbar Luncuran memiliki fungsi untuk membuat slider atau luncuran 2. Toolbar Kotak Centang untuk Memunculkan/Menghilangkan Objek memiliki fungsi untuk memunculkan atau menghilangkan objek 3. Toolbar Sisipkan Tombol memiliki fungsi untuk membuat tombol animasi 4. Toolbar Sisipkan Bilah Masukan memiliki fungsi untuk membuat kotak input
12		<ol style="list-style-type: none"> 1. Toolbar Geser Tampilan Grafik memiliki fungsi untuk menggeser tampilan pada jendela grafik 2. Toolbar Perbesar memiliki fungsi memperbesar tampilan grafik 3. Toolbar Perkecil memiliki fungsi memperkecil tampilan grafik 4. Toolbar Tampilkan/Sembunyikan Objek mempunyai fungsi untuk menampilkan/menyembunyikan objek 5. Toolbar Tampilkan/Sembunyikan Label mempunyai fungsi untuk menampilkan/menyembunyikan nama 6. Toolbar Salin Format memiliki fungsi untuk menyalin format 7. Toolbar Hapus Objek memiliki fungsi untuk menghapus objek yang Dipilih

5. Objek properties

Objek properties untuk bangun geometri adalah adalah cara untuk merubah tampilan objek. Objek yang dimaksud dapat berupa titik, vector, garis, sumbu, elips, fungsi, kurva, sudut, teks, *action objects* (luncuran, kotak centang untuk memunculkan/menghilangkan objek, sisipkan tombol, dan sisipkan bilah masukan) untuk mengakses object properties, kita dapat mengklik kanan objek yang kita pilih:

Contohnya kita mengklik kanan titik N:



Gambar 3. Titik N pada Objek Properties

- Tool **Koordinat Polar** memiliki fungsi untuk mengubah format koordinat kartesius ke koordinat polar atau sebaliknya
- Tool **Tampilkan Objek** memiliki fungsi untuk menampilkan objek atau menyembunyikannya
- Tool **Tampilkan Label** memiliki fungsi untuk menampilkan nama atau menyembunyikannya
- Tool **Jejak Hidup** memiliki fungsi untuk memplot semua gerakan objek
- Tool **Namai Ulang** memiliki fungsi mengubah nama objek
- Tool **Hapus** memiliki fungsi untuk menghapus objek

- g. Tool **Properties** memiliki fungsi untuk membuka kotak object properties dan mengubah tampilan objek.

B. Penelitian Yang Relevan

Adapun penelitian relevan dengan penelitian ini adalah :

- 1) Penelitian yang dilakukan oleh Fadillah, A & Bilda, W (2019) dengan judul “Pengembangan Video Pembelajaran Matematika Berbantuan Aplikasi *Sparkoll Videoscribe*”. Menyimpulkan bahwa berdasarkan hasil validasi para ahli pengembangan video pembelajaran matematika berbantuan aplikasi *sparkoll videoscribe* untuk masing-masing kriteria yaitu 78% dan 78,7%. Dan hasil dari uji coba skala kecil dengan mendapatkan respon positif dan kriteria yaitu 75,5%. Penelitian tersebut memiliki persamaan dengan peneliti yaitu sama sama melakukan penelitian menggunakan video pembelajaran dengan menggunakan metode research and development sedangkan perbedaannya yaitu pada penelitian Fadillah, A & Bilda, W untuk mengetahui validasi video pembelajaran matematika berbantuan aplikasi *sparkoll videoscribe* sedangkan penulis untuk mengetahui validasi dan praktikalitas video pembelajaran matematika pada materi grafik fungsi kuadrat berbantuan aplikasi *GeoGebra*.
- 2) Penelitian yang dilakukan oleh Ario, M & Asra, A (2019) dengan judul “Pengembangan Video Pembelajaran Materi Integral Pada Pembelajaran *Flipped Classroom*” Menyimpulkan bahwa hasil Pengembangan Video Pembelajaran Materi Integral Pada Pembelajaran *Flipped Classroom* telah memenuhi 3 kriteria. Kriteria kevalidan para ahli materi yaitu 3,73 maka kelayakan isi video pembelajaran ini dikatakan sangat baik, hasil validasi tim ahli media adalah 3,61 menunjukkan bahwa kelayakan tampilan video masuk kategori sangat baik dan validitas video dari segi materi maupun tampilan, diperoleh rata-rata nilai validitas video yaitu 3,67 dengan kriteria sangat baik. Kriteria praktikalitas video pembelajaran adalah 2,79 yaitu baik. Kriteria keefektifan dari hasil belajar dengan rata-rata kelas yang diperoleh yaitu 74,57 yang masuk pada kriteria baik. Penelitian yang dilakukan tersebut memiliki persamaan dengan penulis yaitu sama-sama melakukan penelitian

pengembangan. Perbedaan penelitian yang dilakukan oleh Ario, M & Asra, A dengan penulis yaitu data penelitian validitas, praktikalitas dan efektivitas sedangkan penulis hanya data penelitian validitas dan praktikalitas saja.

- 3) Penelitian yang dilakukan oleh Aldhian, R (2021) dengan judul “Pengembangan Video Pembelajaran Dengan Animasi Gif Berbantuan Aplikasi *GeoGebra*”. Menyimpulkan bahwa Hasil penelitian menunjukkan bahwa uji kelayakan validator ahli materi memberikan penilaian sebesar 3,33 dengan kriteria layak, dan validator ahli media memberikan penilaian sebesar 3,5 dengan kriteria layak. Dalam angket respon pendidik, diperoleh nilai sebesar 3,67 dengan kriteria sangat menarik sedangkan respon peserta didik memberikan penilaian dengan rata-rata sebesar 3,36 dengan kriteria sangat menarik. Penelitian yang dilakukan tersebut memiliki persamaan dengan penulis yaitu sama-sama menggunakan aplikasi *GeoGebra* dalam melakukan penelitian. Perbedaan dengan penulis yaitu penelitian yang dilakukan oleh Aldhian, R yaitu menggunakan materi jaring-jaring bangun ruang dengan menerapkan animasi Gif sedangkan penulis menggunakan materi grafik fungsi kuadrat tanpa menerapkan animasi Gif.

C. Kerangka Berpikir

Matematika adalah suatu proses belajar mengajar yang mengandung dua jenis kegiatan yaitu belajar dan mengajar antara guru dan siswa. Untuk membantu guru dan siswa dalam proses belajar mengajar yaitu menggunakan bahan ajar. Bahan ajar nantinya harus dikuasai dan dipahami oleh guru dan siswa agar meningkatkan kemampuan berpikir dalam penyelesaian masalah kehidupan sehari-hari dan membantu dalam pencapaian tujuan pembelajaran. Untuk pencapaian tujuan pembelajaran sebagai seorang guru memilih bahan ajar yang kreatif. Dalam memilih bahan ajar yang kreatif guru tentunya memanfaatkan bahan ajar yang berbasis Informasi Teknologi (IT). Bahan ajar berbasis IT yang dibutuhkan siswa adalah bahan ajar berupa video pembelajaran. Video pembelajaran matematika dapat dijadikan siswa sebagai bahan pembelajaran untuk menyelesaikan soal secara mandiri kapanpun dan dimanapun. Maka

masalah yang ditemui berdasarkan hasil wawancara di SMA Negeri 1 Rambah belum menggunakan bahan ajar berupa video pembelajaran tetapi masih menggunakan Lembar Kerja Siswa (LKS) pada materi grafik fungsi. Peneliti ingin mengembangkan bahan ajar yang dapat meningkatkan minat belajar siswa dan mudah menyelesaikan masalah grafik fungsi kuadrat yaitu menggunakan aplikasi *GeoGebra*. Dengan adanya bahan ajar berupa video pembelajaran berupa aplikasi *GeoGebra* ini diharapkan siswa lebih terbantu dalam belajar grafik fungsi kuadrat sehingga dalam menyelesaikan soal-soal yang diberikan oleh guru tidak merasa kesulitan dan membosankan.

BAB III METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian pengembangan (*Research and Development*). Penelitian dan pengembangan adalah suatu proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada, yang dapat dipertanggung jawabkan (Lestari, 2018). Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan video pembelajaran matematika yang akan diuji kevalidan dan kepraktisan. Pada penelitian ini dikembangkan bahan ajar berupa video yang dikemas menggunakan aplikasi *GeoGebra* pada materi grafik fungsi kuadrat untuk siswa kelas X SMA.

B. Waktu dan Tempat Penelitian

Adapun jadwal penelitian dapat dilihat pada Tabel berikut.

Tabel 2. Jadwal Penelitian

No	Tahap Penelitian	Nov 2021	Des 2021	Jan 2022	Feb 2022	Mar 2022	Apr 2022	Mei 2022	Jun 2022	Jul 2022
1	Permohonan Judul									
2	Pembuatan Proposal									
3	Seminar Proposal									
4	Pengembangan Video									
5	Validasi Media									
6	Pengolahan Data									
7	Penyusunan Skripsi									

8	Seminar Hasil Penelitian									
9	Seminar Komprehensif									

C. Model Pengembangan

Penelitian ini menggunakan metode *Research & Development* (R&D) dengan menggunakan prosedur pengembangan 4D (*four-D* dari model Thiagarajan, Semmel dan Semmel. Model Pengembangan 4D terdiri dari 4 tahap yaitu Pendefinisian (*Define*), Perancangan (*Design*), Pengembangan (*Develop*) dan Penyebaran (*Disseminate*) (Sugiyono, 2013). Akan tetapi pada penelitian dimodifikasi menjadi 3D. Modifikasi yang dilakukan adalah penyerdehanaan model dari empat tahap menjadi tiga tahap yaitu, Pendefinisian (*Define*), Perancangan (*Design*) dan Pengembangan (*Develop*). Hal ini dikarenakan keterbatasan waktu dan tenaga yang tersedia untuk penelitian tahap berikutnya.

D. Prosedur Pengembangan

Prosedur pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini sesuai dengan model pengembangan. Adapun langkah- langkah Pengembangan Video Pembelajaran Matematika Pada Materi Grafik Fungsi Kuadrat Berbantuan Aplikasi *GeoGebra* adalah sebagai berikut :

1. Tahap Pendefinisian (*Define*)

Tahap pendefinisian merupakan tahap pertama yang harus dilakukan dalam pengembangan model 4D. Dalam tahap ini untuk menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat yang dibutuhkan dalam pengembangan. Tujuan tahap pendefinisian adalah menetapkan dan mendefinisikan kebutuhan-kebutuhan pembelajaran dengan menganalisis tujuan dan batasan materi (Hikmah, 2019). Pada tahap pendefinisian Video Pembelajaran Matematika Pada Materi Grafik Fungsi Kuadrat Berbantuan Aplikasi *GeoGebra* dilakukan dengan

menganalisis 2 aspek yaitu analisis siswa dan analisis materi diuraikan sebagai berikut:

a) Analisis Siswa

Analisis siswa dilakukan untuk mengetahui karakteristik siswa. Karakteristik ini meliputi jumlah siswa, usia siswa dan karakter siswa. Untuk keperluan penelitian ini mengambil SMA Negeri 1 Rambah sebagai subjek uji coba. Analisis siswa dilakukan sebagai landasan dalam merancang pembelajaran melalui video pembelajaran matematika yang akan dikembangkan.

b) Analisis Materi

Analisis yang dilakukan pada tahap ini dengan metode kualitatif, yaitu hasil dari observasi yang dilakukan di kelas. Pada observasi yang dilakukan di kelas ini, hasil menunjukkan bahwa pada materi pelajaran masih terdapat beberapa materi yang memerlukan metode yang tepat dalam menyampaikan materi pelajaran kepada siswa seperti materi grafik fungsi kuadrat, siswa masih kesulitan dalam menyelesaikan soal grafik fungsi kuadrat. Oleh karena itu, akan berpengaruh terhadap tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.

2. Tahap Perancangan (*Design*)

Kegiatan kedua pada tahap ini yaitu tahap perancangan. Tahap perancangan adalah tahap untuk melakukan perancangan dan penyusunan video pembelajaran matematika pada materi grafik fungsi kuadrat berbantuan aplikasi *GeoGebra*. Dalam perancangan dan penyusunan video pembelajaran matematika pada materi grafik fungsi kuadrat berbantuan aplikasi *GeoGebra* disesuaikan dengan materi SMA.

3. Tahap Pengembangan (*Develop*)

Tahap pengembangan merupakan tahap terakhir pada penelitian ini. Pada tahap pengembangan ini produk yang dihasilkan selanjutnya melakukan proses validasi ahli (*expert appraisal*) dan uji coba pengembangan (*development testing*). Pada pengembangan video pembelajaran matematika pada materi grafik fungsi kuadrat berbantuan aplikasi *GeoGebra* dilakukan dengan melakukan validasi produk oleh ahli, selanjutnya melakukan revisi produk dan yang terakhir tahap uji

coba. Adapun tahapan pengembangan video pembelajaran matematika pada materi grafik fungsi kuadrat berbantuan aplikasi *GeoGebra* diuraikan sebagai berikut:

a. Validasi Produk

Validasi produk digunakan untuk mengetahui kevalidan video pembelajaran matematika pada materi grafik fungsi kuadrat berbantuan Aplikasi *GeoGebra*. Pada tahap ini video pembelajaran matematika pada materi grafik fungsi kuadrat berbantuan Aplikasi *GeoGebra* yang sudah dirancang divalidasi dengan 3 orang validator yaitu 2 dosen matematika Universitas Pasir Pengaraian dan 1 guru matematika SMA Negeri 1 Rambah. Kegiatan validasi dilakukan dengan mengisi lembar validasi video pembelajaran matematika pada materi grafik fungsi kuadrat berbantuan Aplikasi *GeoGebra* sehingga nanti akan diperoleh video pembelajaran matematika pada materi grafik fungsi kuadrat berbantuan Aplikasi *GeoGebra* yang valid dan layak untuk digunakan. Aspek yang divalidasi yang pertama video pembelajaran matematika pada materi grafik fungsi kuadrat berbantuan aplikasi *GeoGebra* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Aspek validasi video pembelajaran matematika pada materi grafik fungsi kuadrat berbantuan Aplikasi *GeoGebra*.

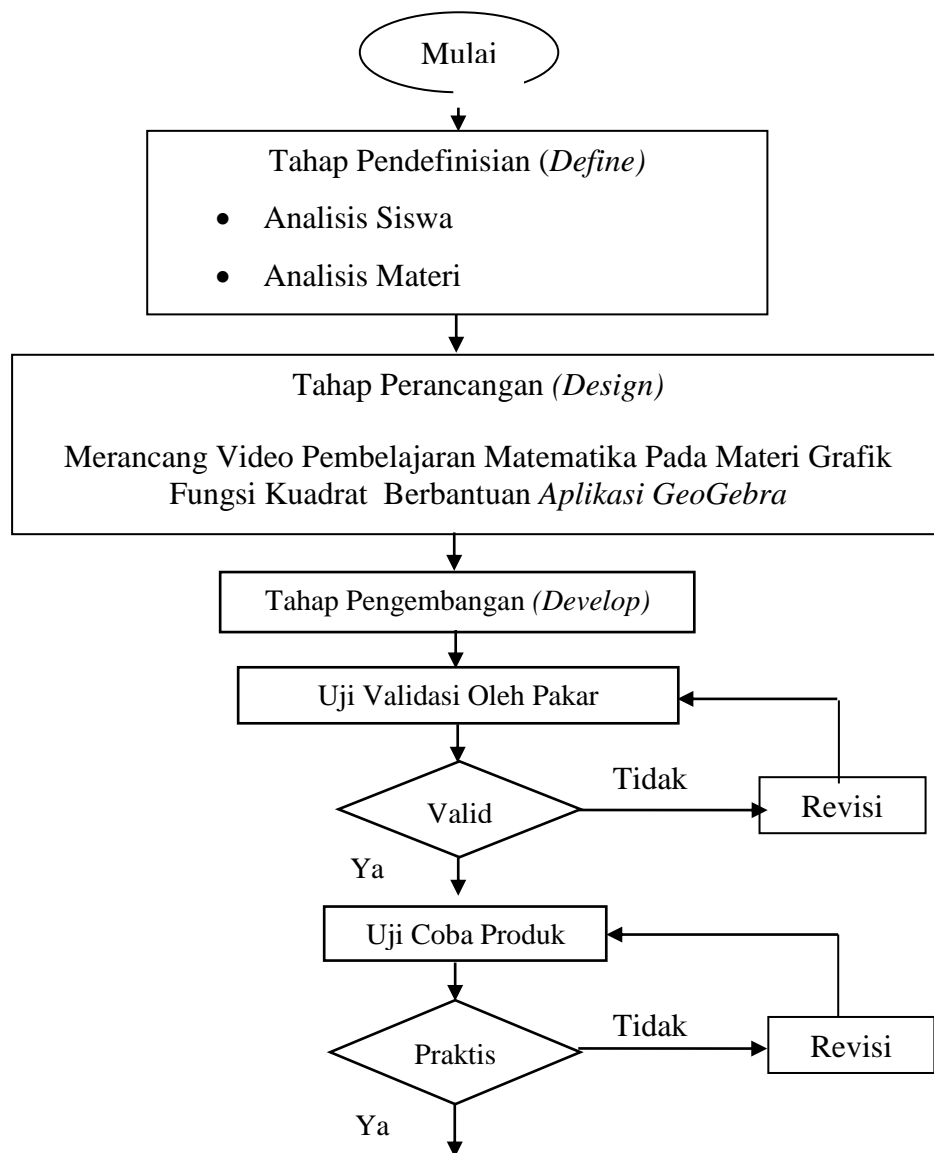
No	Aspek yang dinilai	Unsur Aspek	Instrumen
1	Didaktik	b. Memotivasi dan mengkontruksi pengetahuan siswa c. Memudahkan siswa untuk memahami konsep materi	Lembar Validasi video pembelajaran matematika pada materi grafik fungsi kuadrat berbantuan aplikasi <i>GeoGebra</i>
2	Isi	a. Ketepatan Materi dengan Kompetensi Dasar (KD) b. Keesuaian Materi pada latihan di video pembelajaran c. Memudahkan siswa memahami materi	
3	Bahasa	a. Kejelasan Penggunaan Bahasa b. Kejelasan Penyusunan Kata dan Kalimat	
4	Tampilan	a. Kejelasan penulisan, suara dan gambar pada video pembelajaran matematika b. Kemenarikan video pembelajaran matematika	

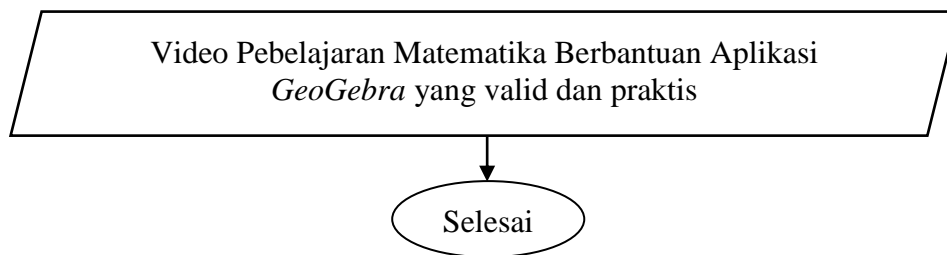
b. Tahap Revisi

Tahap ini dilakukan apabila hasil penilaian validator ditemukan beberapa bagian yang perlu diperbaiki. Video pembelajaran matematika pada materi grafik fungsi kuadrat berbantuan Aplikasi *GeoGebra* yang telah direvisi diberikan kembali kepada validator untuk didiskusikan lebih lanjut apakah video pembelajaran matematika pada materi grafik fungsi kuadrat berbantuan *Aplikasi GeoGebra* sudah layak. Video pembelajaran yang sudah layak selanjutnya akan diuji cobakan pada peserta didik yang menjadi objek penelitian.

c. Tahap Uji Coba

Setelah video pembelajaran matematika pada materi grafik fungsi kuadrat berbantuan Aplikasi *GeoGebra* yang telah direvisi dinyatakan valid, selanjutnya dilakukan tahap uji coba. Pada uji coba, melibatkan guru sebagai pengamat yang memberikan penilaian terhadap video pembelajaran matematika pada materi grafik fungsi kuadrat berbantuan Aplikasi *GeoGebra* yang dikembangkan. Uji coba dilakukan pada siswa kelas X SMA Negeri 1 Rambah. Uji coba yang dilakukan adalah uji coba terbatas pada satu kelas saja. Uji coba dilakukan untuk mengetahui praktikalitas video pembelajaran matematika pada materi grafik fungsi kuadrat berbantuan Aplikasi *GeoGebra* yang dikembangkan.





Gambar 4. Langkah-Langkah Pengembangan Video Pembelajaran Matematika Pada Materi Grafik Fungsi Kuadrat Berbantuan Aplikasi *GeoGebra*.

E. Jenis Data

Jenis data yang dikumpulkan adalah data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif pada penelitian ini diperoleh dari masukan dosen pembimbing, dosen ahli, dan guru matematika mengenai video pembelajaran matematika yang dikembangkan. Sedangkan data kuantitatif pada penelitian ini diperoleh dari hasil penilaian dosen ahli dan guru matematika, hasil penilaian siswa, dan hasil lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran.

F. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data adalah suatu cara yang digunakan untuk mengumpulkan data yang digunakan. Pada penelitian ini teknik pengumpulan data yang digunakan adalah teknik non test yaitu angket. Angket yang digunakan adalah angket validasi dan praktikalisasi video pembelajaran matematika pada materi grafik fungsi kuadrat berbantuan Aplikasi *GeoGebra*, angket ini menggunakan skala *likert*.

G. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen penelitian dari video pembelajaran matematika yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

a. Lembar Angket Validasi

Validasi dilakukan sebelum uji coba produk yang dirancang. Adapun

produk yang dirancang yaitu video pembelajaran matematika pada materi grafik fungsi kuadrat berbantuan Aplikasi *GeoGebra*. Instrumen yang digunakan adalah lembar angket validasi, yang diberikan kepada 3 orang validator yaitu 2 Dosen matematika Universitas Pasir Pengaraian dan 1 Guru matematika SMA Negeri 1 Rambah. Lembar angket validasi diambil dari penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Azila (2021) yang sesuai dengan pernyataan-pernyataan peneliti pada lembar angket validasi video pembelajaran matematika pada materi grafik fungsi kuadrat berbantuan Aplikasi *GeoGebra*.

b. Lembar Angket Praktikalitas

Video pembelajaran yang dikembangkan dinyatakan praktis apabila dapat memberikan kemudahan kepada siswa. Instrumen yang digunakan adalah lembar angket respon siswa. Sebelum dibagikan kepada siswa, lembar angket respon siswa akan divalidasi oleh 3 orang validator yaitu 2 Dosen matematika Universitas Pasir Pengaraian dan 1 Guru matematika SMA Negeri 1 Rambah. Validasi lembar angket respon siswa dilakukan karena lembar angket respon siswa dimodifikasi oleh peneliti yang diambil dari penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Hasdiyanti (2018). Modifikasi dilakukan untuk menyesuaikan dengan pernyataan-pernyataan pada video pembelajaran peneliti. Lembar angket respon siswa kemudian diberikan kepada siswa untuk mengetahui kepraktisan video pembelajaran matematika pada materi grafik fungsi kuadrat berbantuan aplikasi *GeoGebra* yang telah siswa pelajari.

H. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dilakukan untuk mendapatkan produk berkualitas baik yang memenuhi aspek kevalidan dan kepraktisan. Apabila kedua syarat tersebut terpenuhi, maka diperoleh video pembelajaran matematika yang berkualitas. Teknik analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah menjumlahkan skor yang diperoleh dari penilaian para ahli. Kemudian,

mengkonversikan data tersebut ke dalam bentuk kuantitatif skala likers. Adapun teknik analisis data yang dapat digunakan untuk menganalisis data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Analisis kevalidan

Analisis lembar validasi video pembelajaran matematika pada materi grafik fungsi kuadrat berbantuan aplikasi *GeoGebra* dan lembar validasi lembar angket respon siswa dilakukan dengan menggunakan skala *likert* memberikan skor untuk masing-masing skala yaitu:

Tabel 4. Skor Penilaian Validasi Ahli

Skor	Kategori Persentase
1	Tidak Setuju
2	Kurang Setuju
3	Setuju
4	Sangat Setuju

Selanjutnya dari hasil angket yang diisi oleh validator nanti di dapatlah rata-rata skor masing- masing aspek kriteria kualitas video pembelajaran matematika yang meliputi: aspek didaktik, aspek isi, aspek bahasa dan aspek tampilan sedangkan kriteria angket respon siswa meliputi: aspek petunjuk, aspek isi, dan aspek bahasa. Rata-rata yang didapatkan dikonfirmasi dengan kriteria yang ditetapkan. Menurut Deswita & Niati (2018) cara mendapatkan kriteria tersebut dengan menggunakan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Rentang skor mulai dari 1 sampai 4
- b. Kriteria dibagi atas lima tingkatan yaitu: tidak baik, kurang baik, baik, dan sangat baik
- c. Rentangan skor dibagi empat kelas interval.

Menurut Mulyardi dalam Deswita & Niati (2018) dengan mengikuti prosedur diatas didapatkan kriteria sebagai berikut:

- a) Bila $R > 3,20$ maka dikategorikan sangat valid

- b) Bila $2,40 < R \leq 3,20$ maka dikategorikan valid
- c) Bila $1,60 < R \leq 2,40$ maka dikategorikan cukup valid
- d) Bila $0,80 < R \leq 1,60$ maka dikategorikan kurang valid
- e) Bila $R \leq 0,80$ maka dikategorikan tidak valid

Jadi dapat disimpulkan bahwa video pembelajaran matematika dikatakan valid jika rata-rata yang diperoleh $\geq 2,40$ dengan kategori valid dan sangat valid.

2. Analisis kepraktisan

Analisis kepraktisan video pembelajaran matematika pada materi grafik fungsi kuadrat berbantuan aplikasi *GeoGebra* dilakukan dengan menggunakan lembar angket respon siswa. Lembar angket respon siswa pada video pembelajaran matematika pada materi grafik fungsi kuadrat berbantuan aplikasi *GeoGebra* didapatkan dari beberapa tahapan. Adapun tahapan dalam analisis ini yaitu:

- a. Memberikan skor untuk setiap item dengan menggunakan skala *likert* dengan jawaban sebagai berikut:
 - 1. Bobot 4 untuk pernyataan Sangat Setuju.
 - 2. Bobot 3 untuk pernyataan Setuju.
 - 3. Bobot 2 untuk pernyataan Tidak Setuju.
 - 4. Bobot 1 untuk pernyataan Sangat Tidak Setuju.
- b. Menjumlahkan keseluruhan skor yang diberikan oleh siswa pada setiap aspek dari lembar angket respon siswa.
- c. Proses analisis hasil dari lembar angket respon siswa dapat dilihat pada Tabel berikut.

Tabel 5. Kriteria Praktikalitas

Nilai	Kriteria
$3,20 < \text{Nilai} \leq 4,00$	Sangat Baik
$2,40 < \text{Nilai} \leq 3,20$	Baik

$1,60 < \text{Nilai} \leq 2,40$	Cukup
$0,80 < \text{Nilai} \leq 1,60$	Kurang
$0,00 < \text{Nilai} \leq 0,80$	Sangat Kurang

Sumber (Ario & Asra 2019)

Berdasarkan tabel diatas video pembelajaran matematika dikatakan praktis jika rata-rata yang diperoleh $\geq 2,40$ dengan kriteria baik dan sangat baik.