

## Pengembangan Modul Elektronik Matematika Berbasis Model Pembelajaran *Guided Inquiry* pada Materi Logaritma SMA Kelas X

Andita Sulistyaningrum<sup>1, a)</sup>, Makmuri<sup>2, b)</sup>, Tian Abdul Aziz<sup>3, c)</sup>

<sup>1,2,3</sup>Universitas Negeri Jakarta

Email: <sup>a)</sup>[andita2000@gmail.com](mailto:andita2000@gmail.com), <sup>b)</sup>[makmuri@unj.ac.id](mailto:makmuri@unj.ac.id), <sup>c)</sup>[tian\\_aziz@unj.ac.id](mailto:tian_aziz@unj.ac.id)

### Abstrak

Perubahan pelaksanaan pendidikan menjadi pembelajaran daring membuat guru dan siswa perlu beradaptasi, begitu juga dengan sumber belajar yang digunakannya. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, siswa kesulitan dalam memahami materi matematika terutama logaritma. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan media pembelajaran berupa modul matematika berbentuk elektronik yang menerapkan model pembelajaran *guided inquiry* dalam menyajikan materi logaritma dengan menggunakan *Construct 2* serta mengetahui kelayakan modul yang dihasilkan. Penelitian merupakan penelitian pengembangan (*research and development*) dengan model pengembangan ADDIE. Materi logaritma disajikan dalam empat kegiatan belajar. Hasil rata-rata penilaian modul elektronik sebesar 91,37% sehingga dapat disimpulkan bahwa modul memiliki kriteria sangat layak.

**Kata kunci:** modul elektronik, model pembelajaran *guided inquiry*, logaritma, *construct 2*

### PENDAHULUAN

Sejak Maret 2020 Indonesia menghadapi pandemi virus corona. Pandemi virus tersebut memberikan dampak dan perubahan yang signifikan terhadap seluruh sektor kehidupan. Berbagai upaya dilakukan pemerintah untuk menghentikan penyebaran virus corona, salah satunya adalah dengan menerapkan protokol kesehatan pada setiap sektor, termasuk dalam sektor pendidikan. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (Kemendikbud) memutuskan untuk mengalihkan kegiatan pembelajaran tatap muka di sekolah menjadi pembelajaran dari rumah dengan pembelajaran daring atau jarak jauh berdasarkan Surat Edaran Nomor 4 Tahun 2020 tentang pelaksanaan kebijakan pendidikan dalam masa darurat penyebaran *Corona Virus Disease (Covid-19)*.

Perubahan pelaksanaan pendidikan menjadi pembelajaran daring atau jarak jauh tentu membuat pendidik dan peserta didik perlu beradaptasi. Kemendikbud membebaskan setiap satuan pendidikan dalam menentukan platform yang dapat menunjang pelaksanaan pembelajaran jarak jauh (Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2020). Beberapa platform yang dapat digunakan untuk pembelajaran jarak jauh antara lain Google Classroom, WhatsApp, Quipper, Zoom, Google Meet, Rumah Belajar, Microsoft Teams, dan sebagainya. Platform-platform tersebut digunakan sebagai sarana komunikasi dan interaksi daring antara pendidik dan peserta didik yang biasanya dilakukan secara langsung di kelas. Selain beradaptasi dengan platform pembelajaran, sumber belajar, dan media pembelajaran yang dipakai juga perlu disesuaikan dengan pembelajaran jarak jauh.

Sumber belajar merupakan segala sesuatu yang sudah tersedia atau sengaja dirancang untuk membantu siswa mendapatkan informasi, pengetahuan, dan keterampilan dalam kegiatan pembelajaran (Hafid, 2016; Khanifah dkk., 2012). Sumber belajar dapat berupa banyak hal, mulai dari pesan, manusia, bahan/perangkat lunak, peralatan/perangkat keras, teknik bahkan latar atau lingkungan sekitar juga

dapat dijadikan sebagai sumber belajar (Falahudin, 2014). Sedangkan, media pembelajaran merupakan bagian dari sumber belajar berupa gabungan antara bahan belajar dan alat belajar yang bertujuan sebagai sarana pembawa informasi dari sumber belajar kepada pembelajar (Falahudin, 2014; Muhson, 2010).

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan siswa yang dilaksanakan pada bulan Oktober 2020 di SMAN 39 Jakarta dengan responden sebanyak 36 siswa dari kelas X MIPA 1 dan X MIPA 2, diperoleh kesimpulan bahwa sebanyak 50% siswa mengalami kesulitan saat mempelajari materi Logaritma. Selain itu, materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel dan materi Skalar dan Vektor berada di urutan kedua terbanyak yang dipilih siswa sebagai materi yang sulit dipahami. Masing-masing dipilih oleh 13,89% siswa. Kemudian materi Persamaan dan Pertidaksamaan Linear Nilai Mutlak Satu Variabel dan materi Trigonometri menempati urutan ketiga dengan masing-masing dipilih oleh 8,33% siswa.

Siswa menyatakan berbagai alasan mengapa materi Logaritma dianggap sulit dipahami. Alasan siswa kesulitan antara lain karena penjelasan materi yang kurang sehingga kebingungan saat mengerjakan soal, belum memahami materi logaritma, merasa logaritma paling sulit, kurang memahami sifat-sifat logaritma, sering keliru dengan sifat-sifat logaritma, kurang bisa menangkap penjelasan guru, kesulitan dalam memahami grafik, membutuhkan lebih banyak contoh soal, dan kurang teliti dalam menghitung. Hasil tersebut menunjukkan kesulitan utama siswa dalam materi Logaritma adalah kurang memahami sifat-sifat Logaritma dan bagaimana cara menggambar grafik serta merasa penjelasan terkait materi tersebut belum cukup sehingga kesulitan dalam menyelesaikan soal atau permasalahan terkait Logaritma. Guru juga menyatakan bahwa konsep sifat-sifat Logaritma kurang dipahami siswa dengan baik sehingga siswa juga kesulitan dalam menggambar grafik Logaritma. Hal ini juga didukung oleh hasil penelitian sebelumnya yang mengungkapkan bahwa kesulitan utama siswa dalam memahami materi Logaritma adalah konsep Logaritma dan sifat-sifatnya yang kurang dipahami dengan baik oleh siswa. Selain itu, siswa juga masih melakukan kekeliruan dalam menerapkan teori sifat-sifat Logaritma. Hal ini membuat siswa tidak memahami prosedur penyelesaian soal-soal Logaritma (Aswad & Nur, 2020; Hayati & Budiyono, 2018).

Hasil observasi dan analisis kebutuhan guru di sekolah tersebut juga menunjukkan bahwa selama pembelajaran jarak jauh, tidak semua siswa dapat mengikuti pembelajaran dengan baik. Observasi pembelajaran tersebut dilaksanakan pada bulan Januari 2021 di kelas X MIPA 2 SMAN 39 Jakarta. Hasil observasi menunjukkan masalah utama dalam pembelajaran jarak jauh adalah sinyal yang tidak stabil sehingga pembelajaran tidak berlangsung lancar sepenuhnya. Permasalahan tersebut cukup memakan waktu sehingga membuat komunikasi antara guru dengan siswa menjadi terhambat dan terbatas. Beberapa siswa sering keluar masuk *room meeting* dan melewatkan penjelasan dari guru. Berdasarkan hasil angket yang diberikan kepada seorang guru matematika di SMAN 39 Jakarta dan seorang guru matematika di SMAN 2 Cibinong sebagai perbandingan, diketahui bahwa terdapat beberapa kendala yang dihadapi selama pembelajaran jarak jauh. Kendala yang dihadapi adalah jaringan internet yang tidak stabil sehingga membuat siswa sering keluar dari *video conference*, kuota internet yang tidak mencukupi serta belum semua siswa mempunyai perangkat laptop atau *smartphone* yang memadai. Faktor-faktor tersebut menjadi salah satu penyebab siswa kesulitan dalam memahami materi pembelajaran matematika. Kurangnya pemahaman siswa terhadap konsep dasar yang diperlukan untuk mempelajari materi matematika juga termasuk hambatan yang dirasakan guru saat mengajar. Selain itu, guru juga belum memiliki kemampuan teknologi informasi yang maksimal sehingga belum bisa membuat variasi penyajian materi yang dapat memudahkan siswa memahami materi pembelajaran. Guru hanya membuat media pembelajaran berupa *powerpoint* dalam menyampaikan materi pembelajaran dan memanfaatkan video pembelajaran yang sudah ada.

Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa didapatkan juga kesimpulan bahwa masalah utama dalam pembelajaran jarak jauh berkaitan dengan komunikasi dan interaksi antara guru dengan siswa maupun antar siswa dalam kegiatan pembelajaran. Hal ini disebabkan oleh masalah jaringan atau internet dan lingkungan belajar yang tidak mendukung sehingga siswa menjadi kurang fokus saat pembelajaran. Akibatnya, siswa menjadi kesulitan memahami materi yang diajarkan guru. Keterbatasan komunikasi juga membuat siswa merasa agak kesulitan untuk bertanya terkait materi yang belum dipahaminya.

Sejalan dengan temuan yang didapat, Megawanti dkk. (2020) menyebutkan dalam studinya terkait pembelajaran jarak jauh bahwa sebagian besar siswa mengalami kesulitan dalam memahami serta

menguasai materi yang diajarkan karena merasa penjelasan dari guru kurang jelas. Hal ini juga dikarenakan banyak guru yang belum terbiasa menggunakan media yang dapat memudahkan proses pembelajaran jarak jauh. Di samping itu, terhambatnya penjelasan dan informasi yang disampaikan guru kepada siswa merupakan akibat dari permasalahan sulitnya sinyal dan kuota internet yang bermasalah.

Masalah-masalah tersebut membuat siswa kesulitan untuk mengikuti pembelajaran dan melewatkan penjelasan dari guru. Berdasarkan hasil wawancara, siswa menggunakan sumber belajar dan media lain untuk mendukung pemahaman materi yang sedang dipelajarinya selain hanya dari penjelasan guru. Siswa merasa hal tersebut dapat membantunya dalam belajar. Hasil analisis kebutuhan siswa juga menunjukkan bahwa sebanyak 38,89% siswa merasa media pembelajaran yang dapat membantunya mempelajari materi yang dianggap sulit tersebut adalah modul pembelajaran. Diurutan kedua sebanyak 19,44% siswa memilih buku paket dan diurutan ketiga sebanyak 16,67% siswa menyatakan membutuhkan video pembelajaran. Modul pembelajaran menjadi media yang paling banyak dipilih dengan alasan siswa berharap modul pembelajaran dapat menjelaskan teori lebih lengkap dan jelas serta memuat contoh soal, latihan soal, dan pembahasan, sehingga dapat menambah pemahaman konsep dan implementasi dari materi yang dipelajarinya. Siswa beranggapan modul dapat membantu mempelajari materi lebih lanjut jika kurang memahami atau melewatkan penjelasan guru saat pembelajaran jarak jauh.

Hasil penelitian Supardi dkk. (2019) mengenai Pengembangan Modul Pembelajaran Matematika Berbasis Pendekatan Konstruktivisme pada Materi Logaritma menunjukkan bahwa modul efektif dalam membantu siswa belajar berdasarkan ketuntasan belajar siswa sebanyak 87% pada hasil *post-test*. Dalam penelitian Anggoro (2015), tentang Pengembangan Modul Matematika dengan Strategi Problem Solving untuk Mengukur Tingkat Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa, juga mengemukakan bahwa modul matematika memberikan peningkatan terhadap hasil belajar siswa. Serupa dengan hasil tersebut, modul elektronik juga mampu meningkatkan hasil belajar kognitif secara signifikan dan membantu siswa memahami materi lebih cepat berdasarkan penelitian Laili dkk. (2019). Selain itu, Nurhasnah dkk. (2020) dalam penelitian pengembangan e-modul menggunakan *Construct 2* mendapatkan hasil yang menyatakan bahwa modul elektronik dapat menunjang kemandirian belajar siswa.

Berdasarkan penelitian terkait modul dan modul elektronik yang sudah dilaksanakan sebelumnya, didapatkan kesimpulan bahwa baik modul cetak maupun modul elektronik memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap pembelajaran. Modul dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi pembelajaran, kemampuan berpikir siswa serta kemandirian belajar siswa melalui materi dan latihan soal yang termuat di dalamnya.

Dalam pelaksanaan pembelajaran, diperlukan juga suatu model pembelajaran untuk mendukung pelaksanaan proses belajar mengajar, salah satu model yang dapat digunakan adalah model pembelajaran *guided inquiry*. Model *guided inquiry* merupakan model pembelajaran yang berpusat pada siswa sehingga siswa lebih aktif dalam mencari, menemukan, dan membangun pengetahuan baru dari pengetahuan yang sudah diperoleh sebelumnya. Menurut Fitrah dkk. (2015) dalam pembelajaran *guided inquiry* diperlukan konsep dasar yang mendukung siswa berpikir dan menganalisis sehingga siswa dapat menemukan konsep, prinsip maupun prosedur berdasarkan sumber belajar yang ada. Selain itu, model *guided inquiry* juga merupakan salah satu model yang dapat diintegrasikan pada bahan ajar atau sumber belajar (Rahmi dkk., 2017). Alasan lainnya model ini dipilih karena berdasarkan langkah-langkah dan karakteristiknya, model *guided inquiry* dapat diterapkan untuk seluruh sub materi Logaritma. Menerapkan *guided inquiry* pada materi Logaritma dalam pembelajaran matematika juga berpengaruh baik terhadap peningkatan hasil belajar siswa (Sulistyowaty & Prafianti, 2017).

Berdasarkan uraian tersebut, maka dikembangkanlah sebuah modul elektronik yang berbasis model pembelajaran *guided inquiry* dengan menggunakan *Construct 2* pada materi Logaritma SMA kelas X. *Construct 2* merupakan program berbasis HTML5 yang dapat digunakan untuk membuat suatu aplikasi meskipun belum memiliki kemampuan pemrograman. Modul elektronik matematika yang dihasilkan dengan menggunakan *Construct 2* berupa aplikasi yang dapat dibuka melalui laptop atau *smartphone*. Produk yang dikembangkan diharapkan dapat membantu pemahaman siswa terhadap konsep Logaritma.

## METODE

Penelitian ini menggunakan metode penelitian pengembangan atau penelitian *research and development*. Terdapat banyak model pengembangan yang digunakan sebagai panduan dalam pengembangan produk. Model pengembangan yang dipilih dalam penelitian ini ialah model pengembangan ADDIE yang terdiri dari lima tahapan, yaitu *analysis* (analisis), *design* (perancangan), *development* (pengembangan), *implementation* (implementasi), dan *evaluation* (evaluasi).

Penelitian dimulai dengan mengumpulkan data berupa analisis kebutuhan siswa dan guru. Analisis kebutuhan dilakukan untuk mengetahui permasalahan yang terjadi saat pembelajaran matematika, hambatan yang dihadapi guru dan siswa, keadaan pembelajaran matematika pada pembelajaran jarak jauh, materi matematika yang dianggap sulit serta media pembelajaran yang dapat membantu siswa mempelajari materi tersebut. Pengumpulan data pada penelitian pendahuluan dilakukan dengan cara menyebarkan angket kepada siswa kelas X, memberikan angket kepada guru matematika SMA, melakukan observasi secara langsung terhadap pembelajaran jarak jauh di SMA, serta melakukan wawancara dengan siswa kelas X.

Produk dirancang sesuai hasil analisis kebutuhan tersebut. Hasil rancangannya berupa kerangka modul dalam bentuk *flowchart*, uraian singkat mengenai penjelasan alur dalam *flowchart* tersebut serta langkah-langkah model *guided inquiry* yang akan diaplikasikan dalam penyajian materi di dalam modul. Kemudian hasil rancangan tersebut menjadi dasar untuk pengembangan produk. Pengembangan dimulai dengan mengumpulkan bahan yang diperlukan untuk membuat modul elektronik, mengumpulkan materi yang akan disajikan dari berbagai sumber, kemudian mengembangkan modul hingga selesai. Produk yang sudah selesai dikembangkan kemudian divalidasi oleh ahli media serta ahli materi dan bahasa. Selanjutnya, produk yang sudah divalidasi diuji coba pada guru dan siswa kelas X di SMAN 39 Jakarta.

Uji coba dilaksanakan dalam dua tahapan, yaitu uji coba kelompok kecil dan uji coba kelompok besar. Uji coba kelompok kecil terdiri dari 10 orang siswa dan satu guru matematika, sedangkan uji coba kelompok besar terdiri dari 30 orang siswa dan satu guru matematika. Siswa dan guru dapat memberikan kritik, saran dan penilaian terkait modul yang dikembangkan melalui kuesioner yang diberikan. Evaluasi kelayakan produk dinyatakan berdasarkan hasil penilaian dan perhitungan dengan menggunakan skala Likert dari hasil penilaian para ahli, guru, dan siswa.

Penskoran dilakukan dengan menggunakan skala Likert yang terbagi menjadi lima kategori, yaitu “Sangat setuju” merepresentasikan nilai 5, “Setuju” merepresentasikan nilai 4, “Kurang setuju” merepresentasikan nilai 3, “Tidak setuju” merepresentasikan nilai 2 dan “Sangat tidak setuju” merepresentasikan nilai 1 (Wanti dan Kristanto, 2020). Setelah memperoleh total skor yang didapatkan, selanjutnya untuk mendapatkan skor akhir dalam bentuk persentase maka dapat dihitung menggunakan rumus berikut:

$$P = \frac{\text{Jumlah skor yang didapat}}{\text{Jumlah skor yang diharapkan}} \times 100\%$$

Kemudian dari hasil persentase yang diperoleh, dapat diketahui kriteria kelayakannya berdasarkan tabel berikut:

**TABEL 1.** Persentase Kelayakan Media

Persentase	Kriteria
81% – 100%	Sangat layak
61% – 80%	Layak
41% – 60%	Kurang Layak
21% – 40%	Tidak Layak
0% – 20%	Sangat Tidak Layak

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Modul matematika merupakan sumber belajar matematika siswa secara mandiri yang dirancang secara sistematis, relatif singkat, spesifik, dan menarik yang memuat rangkaian kegiatan berkaitan dengan materi, media, dan evaluasi sehingga siswa lebih terarah, sistematis, dan dapat mempelajarinya dengan mudah agar tujuan pembelajaran dapat tercapai dan kompetensi yang diharapkan terpenuhi (Telaumbanua, 2018). Menurut Anggoro (2015) pembelajaran modul akan lebih efektif, efisien, dan relevan karena siswa dituntut secara mandiri untuk memecahkan masalah dengan menciptakan ide-ide yang baru dibandingkan dengan pembelajaran yang menggunakan metode ceramah yang cenderung bersifat klasikal dan dilaksanakan dengan tatap muka. Wanti dan Kristanto (2020) juga beranggapan bahwa media modul adalah sumber belajar mandiri bagi siswa yang dapat memudahkan belajar tanpa pengawasan yang teratur sehingga dapat membantu pendidik dalam proses belajar mengajar.

Modul elektronik merupakan sumber belajar yang dirancang sistematis dan menarik secara elektronik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan (Laili dkk., 2019). Modul elektronik pada dasarnya sama dengan modul cetak, perbedaannya modul elektronik membutuhkan perangkat elektronik seperti komputer, laptop atau *smartphone* untuk menampilkannya (Kurniawan dkk., 2018; Laili dkk., 2019). Modul tersebut mampu memuat gambar, teks, animasi, video, dan evaluasi hasil belajar serta dapat diakses secara bebas dengan menggunakan perangkat elektronik (Kurniawan dkk., 2018).

Karakteristik modul berdasarkan Departemen Pendidikan Nasional pada tahun 2008 (Syahrir & Susilawati, 2015; Wanti & Kristanto, 2020) adalah sebagai berikut.

- a) *Self instruction*, modul memungkinkan seseorang yang menggunakannya untuk dapat belajar secara mandiri tanpa bergantung pada guru ataupun pihak lainnya. Untuk memenuhi hal tersebut, maka modul perlu memuat tujuan pembelajaran, penyajian materi yang spesifik, memuat contoh dan ilustrasi yang memperjelas paparan materi, terdapat latihan soal untuk mengukur tingkat penguasaan materi, bahasa yang digunakan komunikatif dan sederhana, memuat rangkuman materi, terdapat instrumen penilaian yang memungkinkan siswa melakukan evaluasi sendiri, serta adanya informasi tentang referensi materi yang digunakan dalam modul.
- b) *Self contained*, modul memuat materi pembelajaran secara keseluruhan dari satu unit kompetensi atau sub kompetensi.
- c) *Stand alone*, modul dapat digunakan seseorang tanpa bantuan dari media pembelajaran lain atau tidak tergantung dengan media pembelajaran lain sehingga harus digunakan bersamaan.
- d) *Adaptive*, modul mampu menyesuaikan dengan teknologi yang sedang berkembang dan dapat digunakan dengan fleksibel.
- e) *User friendly*, modul dapat digunakan dan dipahami dengan mudah oleh penggunanya sehingga dapat membantu seseorang untuk mempelajari materi yang disajikan.

Parmin dan Peniati (2012) mengungkapkan komponen-komponen suatu modul mencakup sebagai berikut: (a) Pendahuluan, bagian yang memuat penjelasan umum mengenai modul, tujuan umum pembelajaran, dan tujuan khusus pembelajaran, (b) Kegiatan belajar, bagian yang memuat uraian materi pembelajaran, rangkuman materi, tes evaluasi, dan pembahasannya, dan (c) Daftar pustaka, bagian yang memuat referensi materi yang digunakan dalam modul tersebut.

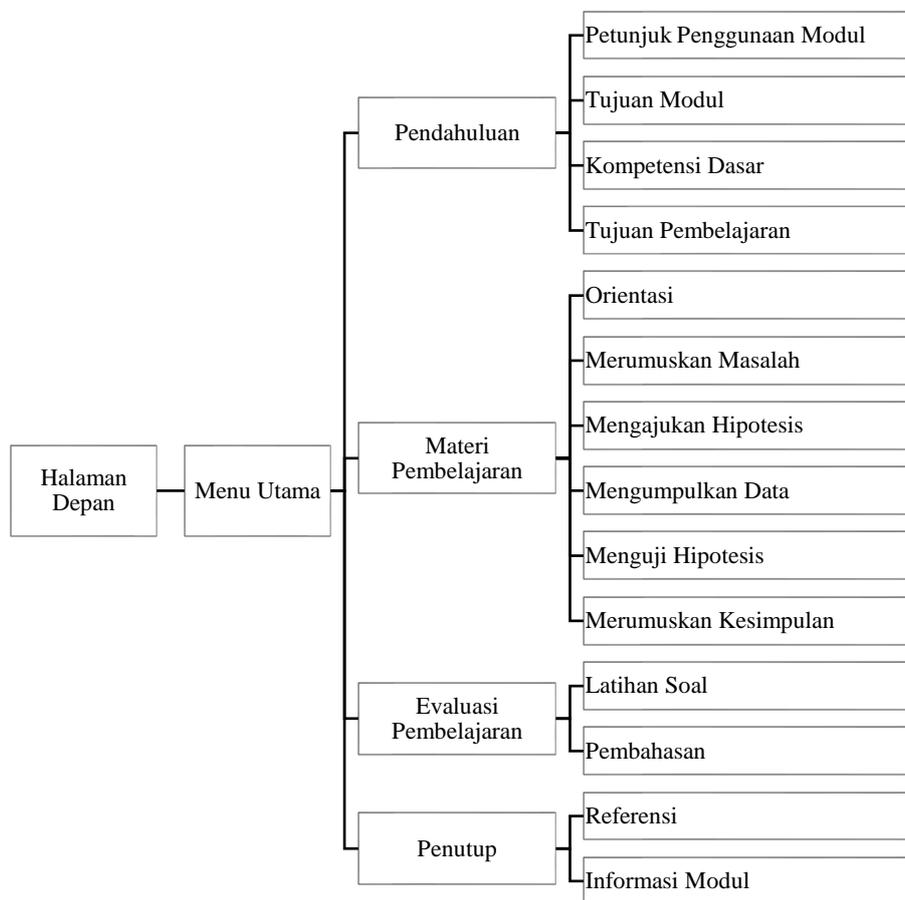
Penerapan model *guided inquiry* dalam modul memerlukan beberapa penyesuaian sintaks pembelajaran tatap muka ke dalam sajian materi modul. Langkah-langkah model *guided inquiry* yang diterapkan dalam penyusunan materi logaritma yang disajikan modul elektronik matematika ditampilkan dalam tabel berikut.

TABEL 2. Langkah-Langkah Model *Guided Inquiry* dalam Modul

No.	Langkah-langkah	Keterangan
1.	Orientasi	Disajikan uraian singkat terkait materi yang akan dipelajari dan pertanyaan yang mengarahkan siswa untuk fokus pada materi yang akan dipelajari.

No.	Langkah-langkah	Keterangan
2.	Merumuskan Masalah	Ditampilkan uraian masalah yang berkaitan dengan materi yang akan dipelajari atau dikaitkan dengan materi sebelumnya disertai ilustrasi berupa gambar atau video.
3.	Mengajukan Hipotesis	Diberikan pertanyaan yang mengarahkan siswa untuk membentuk dugaan awal terkait materi yang dipelajari dan selanjutnya akan diuji berdasarkan uraian materi.
4.	Mengumpulkan Data	Diberikan kuis terkait konsep atau teori dari materi pembelajaran untuk mendorong siswa menemukan informasi berdasarkan uraian materi.
5.	Menguji Hipotesis	Berdasarkan konsep yang sudah didapatkan sebelumnya, siswa menguji pemahamannya terkait materi yang dipelajari melalui latihan soal yang disajikan.
6.	Merumuskan Kesimpulan	Diberikan arahan agar siswa dapat menuliskan kesimpulan berdasarkan informasi dan konsep yang sudah didapatkan sebelumnya.

Berdasarkan paparan yang telah diuraikan sebelumnya, maka modul matematika berbentuk elektronik yang akan dikembangkan dalam penelitian ini dirancang mengikuti bagan berikut.



GAMBAR 1. Flowchart Modul Elektronik

Modul elektronik dikembangkan dengan bantuan aplikasi *Construct 2*, sehingga menghasilkan modul elektronik berupa aplikasi untuk *smartphone* dan laptop serta dapat dimuat dalam web. Desain gambar dan latar yang digunakan dalam modul elektronik dibuat dengan menggunakan *Canva*, selanjutnya penataan letak teks disusun dengan menggunakan *Photoshop*. Gambar grafik yang

ditampilkan dibuat dengan menggunakan *GeoGebra*. Kemudian untuk penyajian modul dalam tampilan web menggunakan batuan *GitHub*.



GAMBAR 2. Tampilan Halaman Depan Modul

Setelah halaman depan ditampilkan, maka akan muncul menu utama yang berisi pilihan bagian pendahuluan, materi pembelajaran, evaluasi pembelajaran, dan penutup. Pada bagian pendahuluan pembaca dapat mengetahui petunjuk penggunaan modul, tujuan modul, kompetensi dasar materi Logaritma serta tujuan dari pembelajaran materi tersebut. Materi pembelajaran yang berupa materi Logaritma terdiri dari empat kegiatan belajar, yang terbagi menjadi kegiatan belajar 1: logaritma dan sifat-sifatnya, kegiatan belajar 2: fungsi dan grafik logaritma, kegiatan belajar 3: persamaan logaritma, serta kegiatan belajar 4: pertidaksamaan logaritma. Masing-masing kegiatan belajar disusun berdasarkan langkah-langkah model pembelajaran *guided inquiry*, yaitu orientasi, merumuskan masalah, mengajukan hipotesis, mengumpulkan data, menguji hipotesis, dan merumuskan kesimpulan.

Berikut ini adalah bagian-bagian dari langkah-langkah model pembelajaran *guided inquiry* yang diaplikasikan ke kegiatan belajar 1.

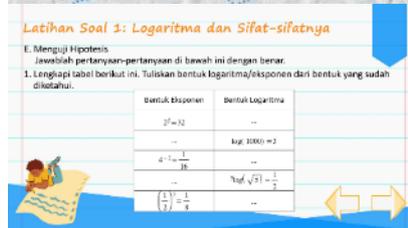
TABEL 3. Langkah-Langkah Model *Guided Inquiry* dalam Kegiatan Belajar 1

No.	Langkah-langkah	Tampilan dalam Modul
1.	Orientasi	
2.	Merumuskan Masalah	
3.	Mengajukan Hipotesis	

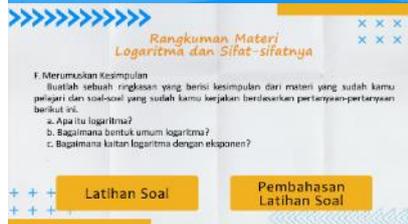
4. Mengumpulkan Data



5. Menguji Hipotesis



6. Merumuskan Kesimpulan



Kemudian dilanjutkan dengan bagian evaluasi pembelajaran dimana pengguna dapat mengevaluasi hasil pembelajarannya melalui soal latihan dan tes formatif yang tersedia. Pada bagian penutup, pengguna juga dapat mengetahui referensi yang digunakan untuk menyusun materi, pembahasan jawaban latihan soal, kunci jawaban tes formatif, serta informasi terkait modul berupa penyusun, ahli materi dan bahasa, serta ahli media. Modul tersebut dapat diakses melalui link berikut: <https://bit.ly/ModulLogaritmaGuidedInquiry>.

Hasil penilaian dari validator ahli, guru, dan siswa merupakan representasi kelayakan model yang dikembangkan, yaitu modul elektronik. Penilaian diawali dengan tahapan validasi modul elektronik yang dilakukan oleh ahli materi dan bahasa serta ahli media. Hasil validasi rata-rata oleh ahli materi dan bahasa adalah sebesar 83,89%. Dengan rincian indikator kelayakan isi memperoleh persentase sebesar 86,67%. Selanjutnya untuk indikator kebahasaan memperoleh persentase sebesar 85%. Indikator penyajian modul, secara umum memperoleh persentase sebesar 82,73%.

Sementara itu, hasil validasi oleh ahli media mendapatkan rata-rata penilaian sebesar 90,59%. Dengan rincian indikator desain sampul modul memperoleh persentase sebesar 90%. Selanjutnya untuk indikator desain isi modul memperoleh persentase sebesar 97,14%. Kemudian untuk indikator *user experience*, secara umum memperoleh persentase sebesar 83,33%.

Setelah tahapan validasi modul elektronik selesai, maka dilanjutkan pada tahapan uji coba kelompok kecil kepada guru dan siswa. Hasil penilaian guru terkait modul elektronik yang dikembangkan adalah sebesar 100% tingkat kelayakannya untuk masing-masing indikator isi modul, kebahasaan, kesesuaian dengan model *guided inquiry*, dan penyajian modul.

Kemudian rata-rata penilaian dari siswa adalah sebesar 88,77% untuk kelayakan modul elektronik. Dengan rincian untuk indikator isi modul secara keseluruhan mendapatkan persentase sebesar 88,25%. Berdasarkan indikator kebahasaan, modul elektronik memperoleh penilaian sebesar 88,15%. Selanjutnya untuk indikator penyajian modul, siswa memberikan penilaian sebesar 89,44%.

Selanjutnya dilaksanakan tahapan uji coba kelompok besar kepada guru dan siswa. Uji coba kelompok besar tersebut menghasilkan penilaian berdasarkan perspektif guru sebesar 100%. Masing-masing indikator isi modul, kebahasaan, kesesuaian dengan model *guided inquiry*, dan penyajian modul memperoleh kelayakan sebesar 100%. Guru berpendapat bahwa secara umum modul elektronik yang dikembangkan dapat membantu siswa untuk mempelajari tentang materi dan konsep Logaritma, khususnya dengan cara mengeksplorasi masalah yang diberikan dalam modul. Bagian Ayo Cari Tahu! pada tahapan mengumpulkan data juga dapat mendorong siswa untuk lebih memahami materi

Logaritma. Jika diterapkan dalam kurikulum merdeka sekarang, maka dari keempat kegiatan belajar yang termuat dalam modul, baru kegiatan belajar 1 yang dapat digunakan dalam pembelajaran kelas X.

Berdasarkan perspektif siswa diperoleh rata-rata penilaian sebesar 85% dengan rincian indikator isi modul secara keseluruhan mendapatkan persentase sebesar 83,52%. Berdasarkan indikator kebahasaan, modul elektronik memperoleh penilaian sebesar 83,56%. Dalam indikator penyajian modul siswa memberikan penilaian sebesar 86,83%. Secara umum siswa juga memberikan komentar bahwa modul elektronik yang dihasilkan sudah bagus dan materi yang disampaikan mudah dipahami dengan baik. Siswa merasa materi logaritma disampaikan dengan cukup lengkap dan dapat membantu siswa dalam mempelajari materi logaritma tersebut. Terdapat juga siswa yang beranggapan bahwa modul elektronik tersebut dapat membantu siswa dalam bernalar. Tetapi terdapat pula siswa yang merasa masih kurang jelas atau masih belum terlalu memahami materi logaritma, meskipun siswa tersebut menganggap modul yang disajikan sudah bagus. Siswa tersebut masih memerlukan penjelasan lebih detail secara langsung dari guru.

Berdasarkan hasil wawancara, siswa dapat mengakses modul dengan lancar dan tidak ada kendala yang besar. Sebagian siswa mengalami kesulitan di awal, tetapi setelah beberapa waktu modul elektronik dapat diakses dengan lancar. Materi yang disajikan dalam modul mudah sekali untuk dipahami dan membantu pemahaman menurut siswa. Siswa merasa terbantu karena setiap latihan soal diberikan penjelasan bagaimana menyelesaikannya. Rumus-rumus dan contoh soal yang disajikan juga mendukung siswa dalam mempelajari materi logaritma.

TABEL 4. Hasil Penilaian Modul Elektronik

Tahapan Penelitian	Hasil Penilaian Produk	Kriteria
Validasi Ahli Materi dan Bahasa	83,89%	Sangat layak
Validasi Ahli Media	90,59%	Sangat Layak
Uji Coba Kelompok Kecil pada Guru	100%	Sangat Layak
Uji Coba Kelompok Kecil pada Siswa	88,77%	Sangat Layak
Uji Coba Kelompok Besar pada Guru	100%	Sangat Layak
Uji Coba Kelompok Besar pada Siswa	85%	Sangat Layak

Berdasarkan hasil penilaian modul elektronik di atas, maka diperoleh rata-rata penilaian modul elektronik secara keseluruhan tahapan, yaitu sebesar 91,37%. Sehingga didapatkan kesimpulan bahwa modul elektronik matematika berbasis model pembelajaran *guided inquiry* dengan *Construct 2* pada materi Logaritma SMA kelas X memiliki kriteria yang sangat layak untuk digunakan sebagai salah satu sumber belajar siswa kelas X.

## PENUTUP

### Kesimpulan

Hasil dari penelitian dan mengembangkan produk yang telah dilaksanakan adalah modul elektronik matematika yang berbasis model pembelajaran *guided inquiry* pada materi Logaritma SMA kelas X. Modul elektronik yang dikembangkan dapat digunakan secara daring melalui web ataupun secara luring melalui aplikasi yang diakses melalui laptop ataupun *smartphone*. Materi Logaritma yang disajikan dalam modul disusun berdasarkan penerapan langkah-langkah model pembelajaran *guided inquiry*, yaitu orientasi, merumuskan masalah, mengajukan hipotesis, mengumpulkan data, menguji hipotesis, dan merumuskan kesimpulan. Langkah-langkah tersebut diaplikasikan pada masing-masing materi pembelajaran yang terdiri dari empat kegiatan belajar, antara lain adalah kegiatan belajar 1: logaritma dan sifat-sifatnya, kegiatan belajar 2: fungsi dan grafik logaritma, kegiatan belajar 3: persamaan logaritma, serta kegiatan belajar 4: pertidaksamaan logaritma.

Kelayakan dari modul elektronik yang dikembangkan dinyatakan sebagai sangat layak berdasarkan hasil validasi dan evaluasi dari ahli materi dan bahasa, ahli media, guru, dan siswa. Hasil validasi oleh ahli materi dan bahasa adalah sebesar 83,89%. Hasil validasi oleh ahli media mendapatkan penilaian

sebesar 90,59%. Pada tahapan uji coba kelompok kecil hasil penilaian guru terkait modul elektronik yang dikembangkan adalah sebesar 100% tingkat kelayakannya, sementara penilaian dari siswa adalah sebesar 88,77%. Pada tahapan uji coba kelompok besar menghasilkan penilaian dari guru sebesar 100%, sedangkan berdasarkan dari siswa diperoleh penilaian sebesar 85%. Sehingga diperoleh rata-rata penilaian modul elektronik secara keseluruhan tahapan, yaitu sebesar 91,37% dengan kriteria sangat layak.

### Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan modul elektronik matematika yang berbasis model pembelajaran *guided inquiry* pada materi Logaritma SMA kelas X, berikut ini terdapat beberapa saran yang dapat dipertimbangkan untuk penelitian dan pengembangan produk selanjutnya, yaitu:

1. Penelitian lanjutan diperlukan untuk mengetahui efektivitas hasil belajar siswa dalam materi Logaritma saat siswa menggunakan modul elektronik yang dikembangkan dalam penelitian ini.
2. Pembuatan desain dan program dari modul elektronik dapat ditingkatkan agar lebih variatif sehingga menambah ketertarikan siswa.
3. Pada proses pengembangan program modul dapat meminta saran dan bantuan dari orang yang lebih ahli sehingga perbaikan dan penyusunan modul dapat lebih optimal.
4. Penelitian dan pengembangan untuk materi lainnya perlu dilakukan.

### REFERENSI

- Anggoro, B. S. (2015). Pengembangan Modul Matematika dengan Strategi Problem Solving untuk Mengukur Tingkat Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2), 121–130. <https://doi.org/10.24042/ajpm.v6i2.25>
- Aswad, M., & Nur, I. M. (2020). Analisis Kesulitan Siswa dalam Menyelesaikan Soal-Soal Matematika Pokok Bahasan Logaritma di Kelas X SMA Negeri 36 Halmahera Selatan. *JIMAT: Jurnal Ilmiah Matematika*, 1(1), 14–26. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4435619>
- Falahudin, I. (2014). Pemanfaatan Media dalam Pembelajaran. *Jurnal Lingkar Widya Swara*, 1(4), 104–117. [https://juliwi.com/published/E0104/Paper0104\\_104-117.pdf](https://juliwi.com/published/E0104/Paper0104_104-117.pdf)
- Fitrah, M., Amri, B., & Lefrida, R. (2015). Penerapan Metode Penemuan Terbimbing untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Materi Penarikan Kesimpulan Logika Matematika di Kelas X SMA Negeri 7 Palu. *Aksioma*, 4(2), 190–202. <http://jurnal.fkip.untad.ac.id/index.php/jax/article/view/113>
- Hafid, A. (2016). Sumber dan Media Pembelajaran. *Sulesana: Jurnal Wawasan Keislaman*, 6(2), 69–78. <https://doi.org/10.24252/.v6i2.1403>
- Hayati, I. N., & Budiyono, B. (2018). Analisis Kesulitan Siswa SMA Negeri 1 Kedungwuni Materi Logaritma. *Journal of Mathematics and Mathematics Education*, 8(2), 115–124. <https://103.23.224.239/jmme/article/view/25844>
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2020). *Belajar dari Rumah, Satuan Pendidikan dapat Pilih Platform Pembelajaran Jarak Jauh sesuai Kebutuhan*. Kemdikbud. <https://www.kemdikbud.go.id/main/blog/2020/04/belajar-dari-rumah-satuan-pendidikan-dapat-pilih-platform-pembelajaran-jarak-jauh-sesuai-kebutuhan>
- Khanifah, S., Pukan, K. K., & Sukaesih, S. (2012). Pemanfaatan Lingkungan Sekolah sebagai Sumber Belajar untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Journal of Biology Education*, 1(1), 66–73. <https://doi.org/10.15294/jbe.v1i1.379>
- Kurniawan, E. D., Nopriyanti, N., & Syofii, I. (2018). Pengembangan Modul Elektronik Berbasis Pendekatan Saintifik Pada Matakuliah CAD/CAM. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, 5(2), 185–194. <https://core.ac.uk/download/pdf/267824452.pdf>
- Laili, I., Ganefri, & Usmeldi. (2019). Efektivitas Pengembangan E-Modul Project Based Learning pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dan Pembelajaran*, 3(3), 306–315. <https://doi.org/10.23887/jipp.v3i3.21840>

- Megawanti, P., Megawati, E., & Nurkhafifah, S. (2020). Persepsi Peserta Didik Terhadap PJJ pada Masa Pandemi Covid 19. *Jurnal Faktor UNINDRA*, 7(2), 75–82. <https://doi.org/10.30998/fjik.v7i2.6411>
- Muhson, A. (2010). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi. *Jurnal Pendidikan Akuntansi Indonesia*, 8(2), 1–10. <https://doi.org/10.21831/jpai.v8i2.949>
- Nurhasnah, N., Kasmita, W., Aswirna, P., & Abshary, F. I. (2020). Developing Physics E-Module Using “Construct 2” to Support Students’ Independent Learning Skills. *THABIEA: JOURNAL OF NATURAL SCIENCE TEACHING*, 3(2), 79–94. <https://doi.org/10.21043/thabiea.v3i2.8048>
- Parmin, & Peniati, E. (2012). Pengembangan Modul Mata Kuliah Strategi Belajar Mengajar IPA Berbasis Hasil Penelitian Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 1(1), 8–15. <https://doi.org/10.15294/jpii.v1i1.2006>
- Rahmi, Y. L., Ardi, A., & Novriyanti, E. (2017). The Validity of Guided Inquiry-Based Teaching Materials on Management and Technique Laboratory. *Bioeducation Journal*, 1(2), 10–17. <https://doi.org/10.24036/bioedu.v1i2.58>
- Sulistiyowaty, R. K., & Prafianti, R. A. (2017). Implementation of Inquiry Strategy on Exponent, Roots and Logarithm. *Journal of Physics: Conference Series*, 895(1), 12078. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/895/1/012078/meta>
- Supardi, A. A., Gusmania, Y., & Amelia, F. (2019). Pengembangan Modul Pembelajaran Matematika Berbasis Pendekatan Konstruktivisme pada Materi Logaritma. *AKSIOMA: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 10(1), 80–92. <https://doi.org/10.26877/aks.v10i1.3744>
- Syahrir, & Susilawati. (2015). Pengembangan Modul Pembelajaran Matematika Siswa SMP. *Jurnal Ilmiah Mandala Education*, 1(2), 162–171. <https://doi.org/10.36312/jime.v1i2.235>
- Telaumbanua, Y. N. (2018). Pengembangan Modul Matematika Berbasis Strategi Metakognitif dalam Meningkatkan Kemampuan Koneksi Matematis Siswa SMA. *Jurnal Education and Development*, 3(1), 98–102. <http://journal.ipts.ac.id/index.php/ED/article/view/1210>
- Wanti, P. A. A., & Kristanto, A. (2020). Pengembangan Media Modul Cetak Mata Pelajaran Matematika Materi Pokok Logaritma untuk Kelas X MIPA di SMA NEGERI 19 Surabaya. *Jurnal Mahasiswa Teknologi Pendidikan*, 10(29). <https://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/index.php/jmtp/article/view/36332>