

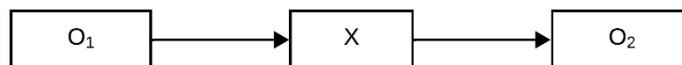
BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian kuantitatif dengan metode *Research and Development* (penelitian dan pengembangan) serta model pengembangan ADDIE untuk merancang media pembelajaran. Tahapan ADDIE yang dilalui meliputi *Analyze, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*.

3.2 Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah desain *One-Group Pretest-Posttest*. Desain penelitian ini melibatkan satu kelompok yang di awal diberikan *pretest* (O_1), kemudian diberi suatu perlakuan atau *treatment* (X) yang dalam hal ini sampel akan menggunakan e-modul interaktif, dan di akhir diberi *posttest* (O_2). Desain penelitian ini bertujuan untuk melihat apakah ada akibat dari e-modul interaktif terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa. Adapun desain penelitian *One-Group Pretest-Posttest* dapat dilihat pada Gambar 3.1.



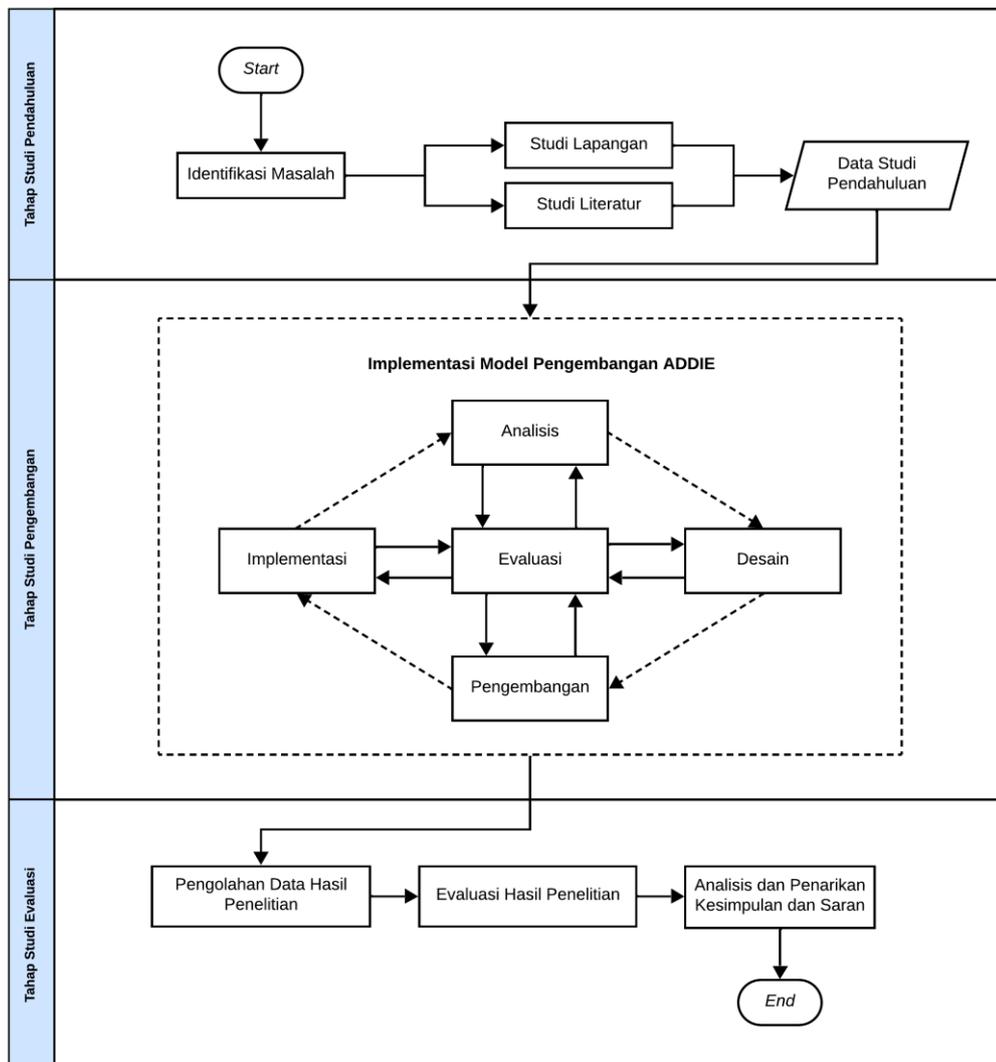
Gambar 3. 1 Desain *One-Group Pretest-Posttest*
(Sumber: Sugiyono, 2022)

Keterangan:

- O_1 : Nilai *pretest* (nilai sebelum diberikan *treatment*)
- X : *Treatment* berupa penggunaan e-modul interaktif
- O_2 : Nilai *posttest* (nilai sesudah diberikan *treatment*)

3.3 Prosedur Penelitian

Penelitian ini diawali dengan tahap studi pendahuluan, studi pengembangan, dan diakhiri dengan tahap evaluasi. Prosedur yang akan dilaksanakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3. 2 Prosedur Penelitian

3.3.1 Tahap Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan merupakan tahap awal penelitian yang melibatkan dua kegiatan utama, yaitu studi literatur dan studi lapangan. Tujuannya adalah untuk

Isty Nurfadlillah, 2025

SELF-CONTAINED: MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA MELALUI MODEL PEMBELAJARAN MODIFIED FREE INQUIRY

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

memperoleh pemahaman mendalam mengenai fenomena yang akan diteliti, sehingga dapat merumuskan masalah penelitian yang relevan dan membangun kerangka teoretis yang kokoh sebagai landasan penelitian.

1. Studi Literatur

Peneliti menemukan kesamaan permasalahan dengan beberapa penelitian sebelumnya. Penelitian-penelitian tersebut menunjukkan bahwa banyak siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi pelajaran karena kurangnya media pembelajaran yang menarik dan sesuai. Selain itu, penelitian-penelitian ini juga menyoroti pentingnya mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa agar mereka dapat berpikir secara mandiri dan menyelesaikan masalah. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mencari tahu apakah penggunaan media pembelajaran yang lebih baik dan penerapan metode pembelajaran yang menekankan berpikir kritis dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

2. Studi Lapangan

Studi lapangan dilaksanakan dengan tujuan utama untuk memperoleh data primer yang lebih mendalam dan kontekstual. Melalui serangkaian wawancara dengan guru dan siswa di sekolah, peneliti berupaya menggali informasi langsung mengenai permasalahan yang menjadi fokus penelitian, sehingga dapat memperkaya pemahaman teoretis yang telah diperoleh dari kajian pustaka.

3. Data Studi Pendahuluan

Data hasil studi pendahuluan berasal dari temuan studi literatur dan studi lapangan. Secara umum, diperoleh kesimpulan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi karena media pembelajaran yang digunakan kurang menarik dan belum mendukung pengembangan berpikir kritis. Selain itu, model pembelajaran yang digunakan di sekolah cenderung satu arah dan belum mendorong keterlibatan aktif siswa.

3.3.2 Tahap Studi Pengembangan

Penelitian ini mengadopsi model pengembangan ADDIE untuk merancang dan mengembangkan e-modul interaktif. Model ADDIE terdiri dari lima tahapan

Isty Nurfadlillah, 2025

SELF-CONTAINED: MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA MELALUI MODEL PEMBELAJARAN MODIFIED FREE INQUIRY

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

utama, yaitu analisis, desain/perancangan, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Tahapan-tahapan dalam pembuatan e-modul interaktif akan dijelaskan secara rinci pada bagian selanjutnya.

3.3.3 Tahap Evaluasi

Evaluasi dilakukan secara sistematis melalui tiga kegiatan utama, yaitu pengolahan data hasil penelitian, evaluasi hasil penelitian, serta analisis dan penarikan kesimpulan.

1. Pengolahan Data Hasil Penelitian

Pada tahap ini, data yang diperoleh dari uji coba dan berbagai instrumen penelitian dianalisis secara kuantitatif. Pengolahan data dilakukan untuk mendapatkan gambaran objektif mengenai efektivitas produk, respon pengguna, serta pencapaian indikator berpikir kritis siswa.

2. Evaluasi Hasil Penelitian

Evaluasi dilakukan dengan membandingkan hasil pengolahan data terhadap tujuan penelitian yang telah ditetapkan sebelumnya. Evaluasi ini mencakup ketercapaian tujuan pembelajaran, kesesuaian media dengan kebutuhan siswa, serta efektivitas penerapan model pembelajaran. Proses ini juga melibatkan validasi dosen pembimbing untuk menjamin objektivitas penilaian.

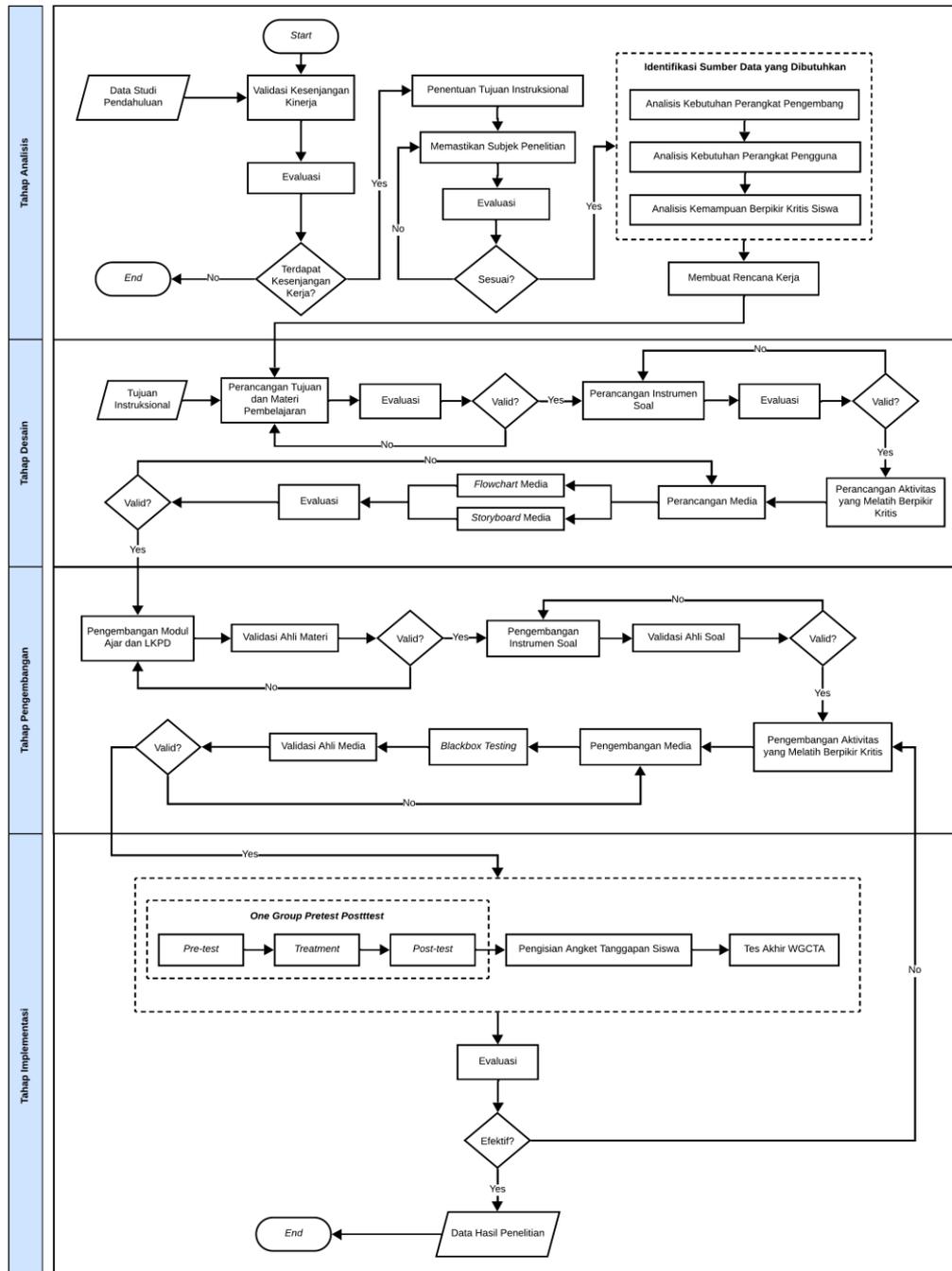
3. Analisis dan Penarikan Kesimpulan

Berdasarkan hasil evaluasi, dilakukan analisis akhir untuk merumuskan kesimpulan mengenai keberhasilan media yang dikembangkan. Kesimpulan ini mencakup efektivitas media, dampaknya terhadap kemampuan berpikir kritis siswa, serta rekomendasi untuk implementasi lebih lanjut atau pengembangan lanjutan.

4.4 Prosedur Pengembangan Media Pembelajaran

Penelitian ini mengadopsi model pengembangan ADDIE untuk merancang dan mengembangkan e-modul interaktif. Model ADDIE terdiri dari lima tahapan

utama, yaitu analisis, desain/perancangan, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Proses pengembangan e-modul interaktif dalam penelitian ini divisualisasikan secara rinci melalui Gambar 3.3.



Gambar 3. 3 Prosedur Pengembangan Media Pembelajaran

Isty Nurfadlillah, 2025

SELF-CONTAINED: MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA MELALUI MODEL PEMBELAJARAN MODIFIED FREE INQUIRY

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

3.4.1 Tahap Analisis

Pada tahap ini, peneliti menggali secara mendalam berbagai aspek terkait proses pembelajaran, mulai dari identifikasi kebutuhan siswa, penentuan tujuan pembelajaran yang spesifik, hingga analisis terhadap kendala-kendala yang dihadapi dalam proses pembelajaran. Melalui studi literatur yang relevan dan studi lapangan, peneliti dapat mengidentifikasi kesenjangan antara kondisi yang ada dengan kondisi yang diharapkan. Hasil analisis ini kemudian digunakan untuk merumuskan permasalahan secara spesifik dan menentukan arah pengembangan media pembelajaran yang paling sesuai untuk mengatasi permasalahan tersebut.

Tahapan yang dilakukan dalam kegiatan menganalisis untuk merancang media pembelajaran, melibatkan beberapa langkah penting, yaitu:

1. Validasi Kesenjangan Kinerja

Validasi kesenjangan kinerja menjadi langkah awal yang krusial dalam upaya mengidentifikasi permasalahan yang menghambat pencapaian tujuan pembelajaran. Melalui pendekatan yang sistematis, yaitu studi lapangan dan studi literatur, peneliti dapat mengungkap secara komprehensif perbedaan antara kinerja yang diharapkan dengan kinerja yang aktual. Hasil temuan ini menjadi dasar kuat dalam merumuskan arah pengembangan solusi, termasuk media pembelajaran yang sesuai.

2. Evaluasi Kesenjangan Kinerja

Evaluasi dilakukan oleh peneliti dengan mendasarkan pada data faktual yang diperoleh melalui wawancara langsung dengan guru Informatika. Analisis dilakukan dengan mengidentifikasi kesenjangan antara kondisi ideal yang diharapkan dalam pembelajaran dan kondisi nyata yang dihadapi di kelas. Dengan demikian, hasil evaluasi mencerminkan situasi riil di sekolah serta memberikan gambaran yang valid mengenai permasalahan yang menjadi fokus penelitian.

Apabila ditemukan adanya kesenjangan antara keduanya, maka langkah selanjutnya diarahkan pada tahap penentuan tujuan instruksional yang sesuai

dengan kebutuhan di lapangan. Namun, jika tidak ditemukan kesenjangan yang signifikan, maka proses tidak dilanjutkan ke tahap tersebut, karena tidak terdapat permasalahan yang perlu diselesaikan melalui pengembangan lebih lanjut.

3. Penentuan Tujuan Instruksional

Hal yang dijadikan pedoman pada tujuan instruksional ini mengacu pada kurikulum yang berlaku di tempat penelitian. Standar kurikulum yang digunakan, yaitu Kurikulum Merdeka. Kemudian, difokuskan pada mata pelajaran Informatika elemen Literasi Digital dengan materi Jaringan Komputer dan Internet Fase E. Tujuan ini menjadi dasar dalam menyusun materi dan kegiatan pembelajaran.

4. Memastikan Subjek Penelitian

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru Informatika SMAN 1 Subang, peneliti memutuskan untuk mengambil siswa kelas X sebagai subjek penelitian. Keputusan ini diambil setelah mempertimbangkan informasi yang diperoleh dari wawancara tersebut.

5. Evaluasi Subjek Penelitian

Evaluasi pada tahap ini dilakukan oleh peneliti melalui proses konfirmasi langsung kepada guru mata pelajaran serta kajian mendalam terhadap karakteristik siswa yang akan menjadi subjek penelitian. Langkah ini bertujuan untuk memastikan bahwa pemilihan subjek telah mempertimbangkan kesesuaian dengan konteks penggunaan media yang akan dikembangkan, baik dari segi tingkat pemahaman, kebutuhan belajar, maupun kondisi riil pembelajaran di kelas.

Subjek dinyatakan sesuai apabila menunjukkan karakteristik yang selaras dengan tujuan pengembangan media, seperti: belum pernah menerima materi yang relevan, memiliki tingkat pemahaman yang sesuai dengan target capaian pembelajaran, serta menunjukkan adanya kebutuhan terhadap pengembangan media yang lebih interaktif dan kontekstual. Sebaliknya, subjek dinyatakan tidak

sesuai apabila tidak memiliki keterkaitan materi, tidak menunjukkan kebutuhan yang mendesak terhadap media pembelajaran yang akan dikembangkan.

Jika subjek dinyatakan sesuai, maka proses selanjutnya dapat dilanjutkan ke tahap identifikasi sumber data yang dibutuhkan dalam proses pengembangan. Namun, apabila subjek tidak sesuai, maka perlu kembali ke tahap menentukan subjek penelitian lain yang lebih relevan, agar proses pengembangan tetap berjalan dengan dasar yang valid.

6. Identifikasi Sumber Data yang Diperlukan

Proses identifikasi sumber data dilakukan melalui analisis mendalam terhadap kebutuhan pengembangan media pembelajaran dan pengguna media tersebut. Analisis ini mencakup tiga aspek utama, yaitu kebutuhan dari sisi pengembang dalam merancang e-modul interaktif yang sesuai dengan capaian pembelajaran dan indikator berpikir kritis, serta kebutuhan dari sisi pengguna, agar media yang dikembangkan benar-benar relevan, mudah digunakan, dan efektif untuk mendukung proses pembelajaran pada materi Jaringan Komputer dan Internet. Selain itu, dilakukan pula analisis kemampuan berpikir kritis siswa sebagai dasar dalam menyusun strategi pembelajaran yang sesuai dan menantang secara kognitif.

a. Analisis Kebutuhan Perangkat Pengembang

Analisis ini mencakup perangkat yang diperlukan dalam proses pengembangan e-modul interaktif, seperti perangkat keras dan perangkat lunak pendukung. Perangkat tersebut harus mampu menunjang desain visual, pembuatan konten interaktif, serta pengujian media secara menyeluruh.

b. Analisis Kebutuhan Perangkat Pengguna

Analisis ini berfokus pada perangkat yang dibutuhkan siswa dalam mengakses serta menggunakan e-modul interaktif. Perangkat harus mendukung tampilan media secara optimal dan memungkinkan pengguna berinteraksi dengan fitur-fitur yang tersedia.

c. Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

Pada tahap ini dilakukan identifikasi awal mengenai tingkat kemampuan berpikir kritis siswa sebagai dasar pengembangan. Sumber data yang digunakan meliputi hasil wawancara dengan guru dan angket siswa, yang memberikan gambaran umum mengenai sejauh mana siswa telah menunjukkan kemampuan berpikir kritis dalam pembelajaran sebelumnya. Data ini dibutuhkan untuk memahami karakteristik siswa dan menentukan arah pengembangan yang sesuai.

7. Membuat Rencana Kerja

Pada tahap ini, peneliti menyusun rencana kerja yang memuat alur kegiatan penelitian secara sistematis. Rencana ini mencakup tahapan yang akan dilalui, serta waktu pelaksanaan. Tujuannya agar seluruh proses pengembangan dapat berjalan terarah dan sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan.

3.4.2 Tahap Desain

Tahap desain merupakan tahapan sistematis untuk merancang komponen-komponen pembelajaran yang akan dikembangkan. Tujuannya adalah untuk memastikan bahwa proses pengembangan berjalan sesuai arah pencapaian tujuan instruksional dan peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa. Kegiatan utama dalam tahap ini meliputi perancangan tujuan dan materi pembelajaran, instrumen soal, serta desain media interaktif.

1. Perancangan Tujuan dan Materi Pembelajaran

Pada langkah ini, peneliti menyusun tujuan pembelajaran yang selaras dengan Capaian Pembelajaran dalam Kurikulum Merdeka untuk mata pelajaran Informatika, khususnya pada materi Jaringan Komputer dan Internet. Perancangan ini didasarkan pada hasil penentuan tujuan instruksional yang telah dilakukan pada tahap analisis. Materi yang disusun mencakup konten yang mendukung ketercapaian tujuan tersebut, dengan mempertimbangkan tingkat perkembangan siswa serta indikator berpikir kritis yang ditetapkan.

2. Evaluasi Perancangan Tujuan dan Materi Pembelajaran

Rancangan tujuan dan materi pembelajaran ini dievaluasi oleh peneliti berdasarkan hasil analisis tujuan instruksional yang telah ditetapkan sebelumnya, kemudian ditelaah kembali oleh dosen pembimbing untuk memastikan kesesuaian secara akademik. Evaluasi dilakukan melalui diskusi, untuk menilai keselarasan dengan kurikulum, indikator berpikir kritis, serta kejelasan cakupan materi. Hasil evaluasi menghasilkan umpan balik terkait kelayakan isi dan kebutuhan revisi. Jika dinyatakan sudah valid, maka proses dilanjutkan ke tahap perancangan instrumen soal. Namun, jika belum valid, maka perlu dilakukan revisi dan penyusunan ulang terhadap tujuan dan materi pembelajaran.

3. Perancangan Instrumen Soal

Instrumen soal dirancang untuk mengukur pencapaian tujuan pembelajaran serta kemampuan berpikir kritis siswa. Perancangan soal mencakup soal *pretest* dan *posttest*. Soal-soal disusun berdasarkan indikator berpikir kritis yang telah ditentukan, serta disesuaikan dengan konteks materi jaringan komputer.

4. Evaluasi Perancangan Instrumen Soal

Instrumen soal yang telah dirancang dievaluasi oleh peneliti berdasarkan keterpaduannya dengan tujuan pembelajaran, indikator berpikir kritis, serta tingkat kognitif yang sesuai dengan materi. Evaluasi dilakukan melalui diskusi bersama dosen pembimbing untuk memastikan bahwa butir soal telah mencerminkan kemampuan berpikir kritis yang ditargetkan. Jika instrumen dinyatakan valid, maka proses dapat dilanjutkan ke tahap perancangan aktivitas yang melatih berpikir kritis siswa. Namun, apabila belum valid, maka perlu dilakukan perbaikan dan penyesuaian kembali terhadap butir soal yang telah disusun.

5. Perancangan Aktivitas yang Melatih Berpikir Kritis

Berdasarkan hasil analisis, disusunlah rencana aktivitas pembelajaran yang berfokus pada penguatan indikator kemampuan berpikir kritis, seperti

kemampuan menganalisis, mengevaluasi, dan menyimpulkan. Pada tahap ini, aktivitas dirancang secara konseptual dengan mengidentifikasi jenis interaksi belajar yang dapat mendorong siswa berpikir kritis, seperti studi kasus, simulasi, kuis interaktif, dan visualisasi konsep, serta menyusun alur logika kegiatan yang akan dikembangkan menjadi konten pembelajaran interaktif.

6. Perancangan Media

Flowchart dirancang untuk memetakan alur navigasi dan interaksi dalam e-modul interaktif secara menyeluruh. Selanjutnya, *storyboard* disusun sebagai rancangan awal tampilan antarmuka serta isi visual, narasi, dan fitur yang akan dikembangkan. Perancangan media juga memperhatikan kesesuaian terhadap kebutuhan pengguna.

7. Evaluasi Perancangan Media

Evaluasi perancangan media dilakukan oleh peneliti dengan mengacu pada *flowchart* dan *storyboard* yang telah disusun sebelumnya. Proses evaluasi dilakukan melalui diskusi bersama dosen pembimbing untuk memastikan bahwa rancangan media telah mencerminkan desain yang logis, komunikatif, dan sesuai dengan prinsip pengembangan pembelajaran. Jika hasil evaluasi menunjukkan bahwa rancangan sudah valid, maka proses dapat dilanjutkan ke tahap pengembangan media. Namun, apabila ditemukan kekurangan, maka perlu dilakukan revisi terhadap *flowchart* dan *storyboard* sebelum tahap pengembangan dimulai.

4.4.3 Tahap Pengembangan

Pada tahap ini, akan dilakukan pengembangan secara bertahap terhadap modul ajar, LKPD, instrumen soal, serta media pembelajaran berupa e-modul interaktif, yang meliputi beberapa proses sebagai berikut:

1. Pengembangan Modul Ajar dan LKPD

Modul ajar disusun berdasarkan tujuan pembelajaran, Alur Tujuan Pembelajaran (ATP), serta hasil rancangan materi sebelumnya. Modul ini dilengkapi dengan kegiatan pembelajaran yang mendukung penerapan model

Modified Free Inquiry dan indikator berpikir kritis. Selain itu, Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dikembangkan sebagai sarana untuk membantu siswa memahami konsep dan menyelesaikan tugas berbasis inkuiri secara terstruktur.

2. Evaluasi Pengembangan Modul Ajar dan LKPD

Evaluasi terhadap modul ajar dan LKPD dilakukan oleh peneliti dengan mengacu pada rancangan yang telah disusun, kemudian divalidasi oleh ahli materi sebagai bentuk evaluasi. Evaluasi ini bertujuan untuk menilai kesesuaian isi dengan capaian pembelajaran, urutan logis aktivitas, kejelasan instruksi, serta keterpaduan dengan model pembelajaran yang digunakan. Proses evaluasi dilaksanakan melalui diskusi dan pemberian umpan balik tertulis dari ahli materi. Jika modul ajar dan LKPD dinyatakan valid, maka dapat dilakukan pengembangan instrumen soal. Namun, apabila belum memenuhi kriteria, maka perlu dilakukan revisi dan penyempurnaan sebelum digunakan.

3. Pengembangan Instrumen Soal

Setelah melalui tahap desain, instrumen soal disempurnakan pada tahap ini untuk memastikan bahwa soal siap digunakan dalam pengumpulan data pada tahap implementasi. Proses pengembangan mencakup penyusunan naskah soal final. Instrumen ini ditujukan untuk mengukur peningkatan kemampuan berpikir kritis melalui *pretest* dan *posttest*.

4. Evaluasi Pengembangan Instrumen Soal

Evaluasi terhadap instrumen soal dilakukan oleh peneliti berdasarkan rancangan awal yang telah disusun, kemudian divalidasi oleh ahli soal sebagai bentuk evaluasi. Evaluasi ini mencakup pengecekan kejelasan butir soal, kesesuaian antara soal dengan indikator berpikir kritis, serta kesesuaian level kognitif dengan tujuan pembelajaran. Proses validasi dilakukan melalui diskusi dan pemberian umpan balik tertulis dari ahli. Setelah divalidasi oleh ahli, soal ini akan diuji cobakan dan hasilnya akan dievaluasi dengan uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda. Jika instrumen soal dinyatakan valid, maka dapat dilakukan pengembangan aktivitas untuk melatih

berpikir kritis siswa. Namun, apabila belum memenuhi kriteria, maka perlu dilakukan revisi dan penyempurnaan sebelum digunakan.

5. Pengembangan Aktivitas yang Melatih Berpikir Kritis

Pada tahap ini, aktivitas yang telah dirancang dikembangkan lebih lanjut agar dapat diintegrasikan ke dalam media interaktif yang digunakan. Aktivitas dikemas dalam bentuk studi kasus, simulasi, kuis, serta visualisasi konsep yang sesuai dengan konteks materi. Proses pengembangan memastikan bahwa setiap aktivitas tidak hanya relevan dengan materi, tetapi juga secara eksplisit mendorong siswa untuk menggunakan kemampuan berpikir kritis dalam menyelesaikan tugas-tugas pembelajaran.

6. Pengembangan Media

Media pembelajaran dikembangkan berdasarkan rancangan yang telah dibuat pada tahap desain. Proses pengembangan difokuskan pada pembuatan tampilan antarmuka, integrasi konten, dan penerapan fitur interaktif yang mendukung keterlibatan siswa dalam pembelajaran. Media dirancang agar mudah diakses, menarik secara visual, serta kompatibel dengan perangkat yang digunakan di sekolah.

7. Evaluasi Pengembangan Media

Evaluasi terhadap media yang telah dikembangkan dilakukan oleh peneliti melalui uji fungsi menggunakan metode *blackbox testing* untuk memastikan setiap komponen dalam media berjalan sesuai dengan tujuannya. Selain itu, evaluasi kelayakan dilakukan oleh ahli media sebagai bentuk evaluasi terhadap aspek tampilan, navigasi, kemudahan penggunaan, serta kesesuaian teknis. Proses evaluasi dilaksanakan melalui pengujian langsung, disertai pemberian umpan balik dari validator. Jika media dinyatakan valid, maka dapat dilanjutkan ke tahap implementasi dalam proses pembelajaran. Namun, apabila belum memenuhi kriteria, maka perlu dilakukan revisi dan penyempurnaan sebelum digunakan.

3.4.4 Tahap Implementasi

Pada tahap ini, e-modul interaktif yang telah dikembangkan mulai diterapkan secara langsung dalam proses pembelajaran untuk menilai pengaruhnya terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Pelaksanaan dilakukan melalui serangkaian langkah terstruktur, meliputi pemberian *pretest* sebelum pembelajaran, pelaksanaan kegiatan pembelajaran menggunakan e-modul interaktif, pemberian *posttest* setelah pembelajaran, pengumpulan tanggapan siswa melalui angket, serta pelaksanaan tes akhir menggunakan instrumen WGCTA sebagai pengukuran tambahan terhadap kemampuan berpikir kritis.

1. Pelaksanaan *Pretest*

Pretest diberikan kepada siswa sebelum proses pembelajaran dimulai. Tujuannya adalah untuk mengetahui kemampuan awal siswa dalam berpikir kritis pada materi Jaringan Komputer dan Internet. Hasil dari *pretest* ini menjadi dasar perbandingan dengan hasil setelah pembelajaran dilaksanakan.

2. Pelaksanaan Pembelajaran

Kegiatan pembelajaran dilakukan menggunakan e-modul interaktif yang telah dikembangkan. Model pembelajaran *Modified Free Inquiry* diterapkan untuk mendorong siswa mengeksplorasi, mengamati, menyimpulkan, dan menyajikan hasil secara aktif dan terstruktur. Proses pembelajaran diamati langsung oleh peneliti untuk memastikan media digunakan sebagaimana mestinya dan seluruh kegiatan berjalan lancar.

3. Pelaksanaan *Posttest*

Setelah pembelajaran selesai, siswa diberikan *posttest* untuk mengukur peningkatan kemampuan berpikir kritis setelah mengikuti proses pembelajaran dengan media yang telah dikembangkan. Hasil *posttest* dianalisis oleh peneliti secara kuantitatif dan dibandingkan dengan hasil *pretest* untuk melihat peningkatan kemampuan siswa.

4. Pemberian Angket Tanggapan Siswa Terhadap Media

Siswa diminta mengisi angket untuk memberikan tanggapan mereka terhadap penggunaan media selama pembelajaran. Angket dianalisis oleh peneliti untuk mengetahui persepsi siswa secara umum terhadap media pembelajaran.

5. Pelaksanaan Tes Akhir WGCTA

Siswa mengikuti tes *Watson-Glaser Critical Thinking Appraisal* (WGCTA) yang bertujuan untuk mengukur ketahanan kemampuan berpikir kritis secara umum, tidak terbatas pada materi Jaringan Komputer dan Internet saja. Tes ini menguji aspek-aspek berpikir kritis yang lebih luas. Hasil WGCTA dianalisis oleh peneliti untuk melihat gambaran umum kemampuan berpikir kritis siswa setelah pembelajaran.

6. Evaluasi

Seluruh tahapan implementasi disertai dengan evaluasi yang dilakukan secara sistematis dan objektif berdasarkan data yang diperoleh melalui berbagai instrumen. Evaluasi terhadap hasil *pretest* dan *posttest* dilakukan melalui analisis statistik, termasuk uji normalitas, uji t, dan perhitungan n-gain, guna menilai peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa setelah menggunakan media dan model pembelajaran yang dikembangkan. Selama pelaksanaan pembelajaran, peneliti melakukan observasi langsung untuk memastikan bahwa penggunaan media dan penerapan model berjalan sesuai dengan desain awal. Selanjutnya, penilaian terhadap kualitas media juga diperoleh melalui angket tanggapan siswa yang dianalisis menggunakan metode *System Usability Scale* (SUS), untuk mengetahui tingkat penerimaan media dari perspektif pengguna. Selain itu, evaluasi kemampuan berpikir kritis secara umum dilakukan melalui tes WGCTA, yang hasilnya digunakan sebagai data pendukung untuk memperkuat temuan dari *pretest* dan *posttest*.

Apabila seluruh hasil evaluasi menunjukkan efektivitas, maka proses dinyatakan berhasil dan menghasilkan data akhir berupa temuan penelitian. Namun, jika hasil evaluasi menunjukkan bahwa media atau model pembelajaran

belum efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa, maka proses kembali ke tahap pengembangan untuk dilakukan perbaikan dan penyempurnaan sebelum diimplementasikan kembali.

3.4.5 Tahap Evaluasi

Evaluasi dilakukan pada setiap tahapan dalam model ADDIE untuk memastikan bahwa setiap langkah berjalan dengan tepat. Evaluasi ini dilakukan secara bertahap dan menyesuaikan dengan kebutuhan pada tiap fase. Dengan adanya evaluasi yang terus dilakukan sejak awal hingga akhir, proses pengembangan dapat dikontrol dengan baik dan diperbaiki jika ditemukan kekurangan, sehingga hasil akhirnya menjadi lebih efektif dan sesuai kebutuhan.

3.5 Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas X di SMA Negeri 1 Subang. Sedangkan, sampel yang digunakan adalah siswa kelas X-2 SMA Negeri 1 Subang. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *purposive sampling*. Teknik ini dipilih karena memungkinkan peneliti untuk secara sengaja memilih partisipan yang memiliki karakteristik spesifik yang relevan dengan permasalahan yang sedang diteliti.

3.6 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggabungkan berbagai instrumen, yaitu wawancara, tes, dan angket. Wawancara mendalam dilakukan dengan narasumber untuk menggali informasi lebih lanjut. Tes digunakan sebagai alat ukur dalam penelitian ini. Selain itu, angket disebar kepada para ahli dan siswa untuk memperoleh validasi terhadap isi dan desain e-modul interaktif, serta umpan balik mengenai efektivitas media pembelajaran tersebut.

3.7 Instrumen Penelitian

Dalam penelitian ini, instrumen penelitian berperan sebagai alat bantu untuk mengumpulkan data yang diperlukan guna mencapai tujuan penelitian. Jenis instrumen yang digunakan meliputi:

3.7.1 Instrumen Studi Lapangan

Dalam rangka mengumpulkan data primer, penelitian ini telah menerapkan teknik wawancara mendalam terhadap guru mata pelajaran Informatika dan pemberian angket kepada siswa. Wawancara tersebut bertujuan untuk memperoleh data mengenai tantangan dalam pembelajaran Informatika, termasuk kesulitan belajar siswa, keterbatasan media pembelajaran Informatika, dan efektivitas metode pengajaran yang diterapkan. Data yang diperoleh kemudian dianalisis untuk mengidentifikasi kebutuhan pembelajaran yang spesifik dan merancang sebuah e-modul interaktif sebagai solusi inovatif dalam mengatasi permasalahan tersebut.

3.7.2 Instrumen Studi Literatur

Dalam penelitian ini, studi literatur berperan sebagai teori yang kuat. Peneliti secara sistematis mengidentifikasi, menganalisis, dan mensintesis berbagai penelitian terdahulu yang relevan dengan topik penggunaan model pembelajaran *Modified Free Inquiry*, efektivitasnya dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis, serta hubungannya dengan penerapan e-modul interaktif. Analisis mendalam dilakukan terhadap setiap penelitian, mulai dari abstrak hingga rekomendasi penelitian lebih lanjut.

3.7.3 Instrumen Soal

Instrumen penelitian ini berupa tes yang dirancang khusus untuk mengevaluasi efektivitas penggunaan e-modul interaktif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi Jaringan Komputer dan Internet. Terdapat soal yang digunakan, yaitu *pretest*, *posttest*, dan soal-soal tantangan yang terintegrasi dalam e-modul interaktif. *Pretest* dan *posttest* berfungsi sebagai tolak ukur awal dan akhir kemampuan berpikir kritis siswa, sedangkan soal-soal

tantangan dalam e-modul interaktif bertujuan untuk melatih dan membiasakan siswa menerapkan kemampuan berpikir kritis secara langsung dalam menyelesaikan permasalahan terkait materi Jaringan Komputer dan Internet.

3.7.4 Instrumen Validasi Ahli Materi

Instrumen validasi materi yang dirancang berdasarkan *Learning Object Review Instrument* (LORI) versi 1.5 digunakan untuk mengevaluasi secara mendalam kesesuaian, akurasi, dan kelengkapan materi Jaringan Komputer dan Internet yang telah dikembangkan. Melalui skala Likert, instrumen ini memungkinkan peneliti memperoleh data kuantitatif yang dapat dijadikan dasar untuk menilai kualitas materi pembelajaran. Angket validasi materi dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Instrumen Validasi Materi LORI versi 1.5

No	Kriteria Penilaian	Penilaian				
		SK	K	C	B	BS
Kualitas Isi Materi (<i>Content Quality</i>)						
1	Kebenaran materi sesuai dengan teori dan konsep	1	2	3	4	5
2	Ketepatan penggunaan pada bidang keilmuan	1	2	3	4	5
3	Kedalaman materi	1	2	3	4	5
4	Kontekstual dan aktualisasi	1	2	3	4	5
Pembelajaran (<i>Learning Goal Alignment</i>)						
5	Kejelasan tujuan pembelajaran	1	2	3	4	5
6	Materi mendukung pencapaian tujuan pembelajaran	1	2	3	4	5
7	Aktivitas pembelajaran sesuai dengan tujuan	1	2	3	4	5
8	Kemudahan materi untuk dipahami	1	2	3	4	5
9	Ketepatan alat evaluasi	1	2	3	4	5
Pembelajaran (<i>Learning Goal Alignment</i>)						

Isty Nurfadlillah, 2025

SELF-CONTAINED: MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA MELALUI MODEL PEMBELAJARAN MODIFIED FREE INQUIRY

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

No	Kriteria Penilaian	Penilaian				
		SK	K	C	B	BS
10	Konsistensi evaluasi dengan tujuan pembelajaran	1	2	3	4	5

3.7.5 Instrumen Validasi Ahli Media

Penelitian ini menggunakan instrumen validasi LORI versi 1.5 untuk memperoleh penilaian ahli terhadap media pembelajaran yang dikembangkan. Instrumen ini terdiri dari sejumlah pernyataan yang dinilai oleh para ahli menggunakan skala Likert. Skala Likert memungkinkan penilaian secara kuantitatif terhadap setiap pernyataan, sehingga dapat diperoleh gambaran yang jelas mengenai kekuatan dan kelemahan media. Angket validasi media dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3. 2 Instrumen Validasi Media LORI versi 1.5

No	Kriteria Penilaian	Penilaian				
		SK	K	C	B	BS
Desain Presentasi (<i>Presentation Design</i>)						
1	Interaktivitas	1	2	3	4	5
2	Kreatif dan inovatif	1	2	3	4	5
3	Unggul (memiliki kelebihan dibanding dengan media pembelajaran lainnya ataupun konvensional)	1	2	3	4	5
4	Konsistensi visual	1	2	3	4	5
Interaksi Penggunaan (<i>Interaction Usability</i>)						
5	Kemudahan navigasi	1	2	3	4	5
6	Tampilan konsisten dan dapat ditebak	1	2	3	4	5
7	Instruksi yang jelas	1	2	3	4	5
Motivasi (<i>Motivation</i>)						

Isty Nurfadlillah, 2025

SELF-CONTAINED: MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA MELALUI MODEL PEMBELAJARAN MODIFIED FREE INQUIRY

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

No	Kriteria Penilaian	Penilaian				
		SK	K	C	B	BS
8	Menarik minat siswa	1	2	3	4	5
9	Membangkitkan rasa ingin tahu	1	2	3	4	5
10	Meningkatkan motivasi belajar	1	2	3	4	5
Umpan Balik (<i>Feedback</i>)						
11	Ketersediaan umpan balik	1	2	3	4	5
12	Ketepatan umpan balik	1	2	3	4	5
Aksesibilitas (<i>Accessibility</i>)						
13	Kemudahan media pembelajaran digunakan oleh siapapun	1	2	3	4	5
Penggunaan Kembali (<i>Reusability</i>)						
14	Kemampuan untuk digunakan dalam berbagai variasi pembelajaran dan dengan dengan pelajar yang berbeda	1	2	3	4	5
Memenuhi Standar (<i>Standards Compliance</i>)						
15	Taat pada standar internasional dan spesifikasinya	1	2	3	4	5

3.7.6 Instrumen Kemampuan Berpikir Kritis

Instrumen kemampuan berpikir kritis dalam penelitian ini digunakan untuk mengukur sejauh mana kemampuan siswa dalam menganalisis informasi, mengevaluasi argumen, serta menarik kesimpulan yang logis berdasarkan data atau permasalahan yang diberikan. Instrumen ini disusun berdasarkan indikator berpikir kritis yang mengacu pada teori Ennis (2011), yang mencakup berbagai aspek pemikiran mendalam dan logis yang dapat diamati dalam aktivitas pembelajaran. Instrumen berpikir kritis dapat dilihat pada Tabel 3.3 berikut.

Isty Nurfadlillah, 2025

SELF-CONTAINED: MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA MELALUI MODEL PEMBELAJARAN MODIFIED FREE INQUIRY

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Tabel 3. 3 Instrumen Kemampuan Berpikir Kritis

No	Kriteria Penilaian	Penilaian				
		SK	K	C	B	BS
Klarifikasi Dasar						
1	Siswa mengungkapkan pemahaman awal berdasarkan pengetahuan sebelumnya					
2	Siswa mengidentifikasi unsur utama dari permasalahan					
Memberikan Alasan untuk Suatu Keputusan						
3	Siswa menyampaikan alasan secara logis berdasarkan pengalaman atau pemikiran pribadi					
4	Siswa menjelaskan sikap atau pilihan awal yang diambil					
Dugaan dan Keterpaduan						
5	Siswa menyampaikan dugaan awal solusi terkait permasalahan yang terjadi					
6	Siswa merevisi dugaan berdasarkan hasil observasi atau informasi yang didapat, lalu mengaitkannya dengan pemahaman sebelumnya					
Klarifikasi Lebih Lanjut						
7	Siswa meninjau ulang pendapatnya setelah membaca informasi dari e-modul					
8	Siswa memperjelas argumen dengan mengacu pada data dalam e-modul					
Menyimpulkan						
9	Siswa mengidentifikasi pola atau hubungan dari informasi yang telah dikaji, kemudian merumuskannya menjadi kesimpulan akhir					

Isty Nurfadlillah, 2025

SELF-CONTAINED: MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA MELALUI MODEL PEMBELAJARAN MODIFIED FREE INQUIRY

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

No	Kriteria Penilaian	Penilaian				
		SK	K	C	B	BS
10	Siswa menuliskan ringkasan hasil pembelajaran dengan menyatukan berbagai informasi yang ditemukan dari simulasi, video, dan aktivitas dalam e-modul					

3.7.7 Tes Akhir Kemampuan Berpikir Kritis

Instrumen tes akhir yang digunakan dalam penelitian ini berupa tes kemampuan berpikir kritis yang disusun mengacu pada *Watson-Glaser Critical Thinking Appraisal* (WGCTA). Tes ini berisi 15 soal pilihan ganda yang mengukur lima aspek utama berpikir kritis, yaitu *inference*, *recognition of assumptions*, *deduction*, *interpretation*, dan *evaluation of arguments*. Pemilihan WGCTA sebagai acuan instrumen didasarkan pada validitas dan reliabilitasnya dalam mengukur kemampuan berpikir kritis secara umum, tidak hanya terbatas pada materi pelajaran tertentu. Secara konsep, kelima aspek dalam WGCTA memiliki keterhubungan dengan indikator berpikir kritis menurut Ennis.

3.7.8 Instrumen Tanggapan Siswa

Dalam penelitian ini, metode *System Usability Scale* (SUS) digunakan untuk mengukur tingkat kegunaan sistem pembelajaran yang dikembangkan. SUS dipilih karena kemampuannya memberikan metrik kuantitatif yang valid dan reliabel dengan prosedur yang sederhana dan cepat. Instrumen SUS terdiri dari 10 pernyataan yang harus dijawab oleh responden menggunakan skala Likert 1 (sangat tidak setuju) sampai 5 (sangat setuju). Perhitungan skor menggunakan rumus standar: untuk pernyataan ganjil skor dihitung dengan mengurangi nilai jawaban dengan 1, sedangkan untuk pernyataan genap skor dihitung dengan mengurangi nilai jawaban dari 5. Total skor kemudian dikalikan 2,5 untuk mendapatkan nilai akhir pada skala 0 sampai 100. Rincian aspek-aspek yang ada di dalam angket dapat dilihat pada Tabel 3.4.

Isty Nurfadlillah, 2025

SELF-CONTAINED: MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA MELALUI MODEL PEMBELAJARAN MODIFIED FREE INQUIRY

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Tabel 3. 4 Instrumen Tanggapan Siswa dengan SUS

No	Pernyataan	Penilaian				
		STS	TS	KS	S	SS
1	Saya pikir bahwa saya ingin lebih sering menggunakan media ini.	1	2	3	4	5
2	Saya berpendapat bahwa media ini, tidak harus dibuat serumit ini.	1	2	3	4	5
3	Saya pikir media ini mudah untuk digunakan.	1	2	3	4	5
4	Saya pikir bahwa saya akan membutuhkan bantuan dari orang teknis untuk dapat menggunakan media ini.	1	2	3	4	5
5	Saya menemukan berbagai fungsi media ini diintegrasikan dengan baik.	1	2	3	4	5
6	Saya pikir ada terlalu banyak ketidakkonsistenan dalam media ini.	1	2	3	4	5
7	Saya beranggapan bahwa kebanyakan orang akan mudah untuk mempelajari media ini.	1	2	3	4	5
8	Saya berpendapat, media ini sangat rumit untuk digunakan.	1	2	3	4	5
9	Saya merasa sangat percaya diri untuk menggunakan media ini.	1	2	3	4	5
10	Saya perlu belajar banyak hal sebelum saya bisa memulai menggunakan media ini.	1	2	3	4	5

3.8 Teknik Analisis Data

3.8.1 Analisis Studi Lapangan

Studi lapangan ini mengadopsi metode wawancara mendalam dengan siswa dan guru untuk menggali informasi mengenai permasalahan yang dihadapi dalam pembelajaran Informatika. Tujuan utama dari studi lapangan ini adalah untuk memperoleh data yang dapat digunakan sebagai dasar dalam mengidentifikasi dan menganalisis tantangan yang dihadapi dalam proses pembelajaran.

3.8.2 Analisis Instrumen Soal

Analisis instrumen soal digunakan untuk memastikan bahwa soal yang digunakan telah memenuhi kriteria kualitas yang baik. Analisis ini meliputi pengujian validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda setiap butir soal.

1. Uji Validitas

Validitas soal dapat diuji dengan menggunakan rumus *Pearson Product Moment* (PPM). Dengan rumus tersebut, dapat dihitung koefisien korelasi validitasnya. Uji validitas dapat dilihat pada Rumus 2.1.

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

Rumus 3. 1 Uji Validitas *Pearson Product Moment*

Keterangan:

r_{xy} = Koefisien korelasi *Pearson Product Moment* antara nilai butir soal dan nilai total tiap siswa

N = Jumlah data siswa yang mengikuti tes

X = Skor dari tiap butir soal

Y = Skor dari total tiap siswas

Isty Nurfadlillah, 2025

SELF-CONTAINED: MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA MELALUI MODEL PEMBELAJARAN MODIFIED FREE INQUIRY

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Hasil yang diperoleh dapat digunakan untuk menentukan validitas tiap butir soal dengan mengacu pada kriteria validitas yang dikemukakan oleh (Bush & Guilford, 1956) pada Tabel 3.5 berikut:

Tabel 3. 5 Kriteria Validitas

Nilai r_{xy}	Kriteria
$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,60 < r_{xy} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{xy} \leq 0,60$	Sedang
$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{xy} \leq 0,20$	Sangat Rendah

(Sumber: *Bush & Guilford, 1956*)

2. Uji Reliabilitas

Instrumen penelitian yang akan digunakan dalam studi ini merupakan skala pengukuran yang menghasilkan skor dikotomi, yakni 0 atau 1. Dengan kata lain, responden hanya memiliki dua pilihan jawaban dalam setiap butir soal. Oleh karena itu, untuk mengukur tingkat konsistensi internal instrumen tersebut, akan digunakan koefisien reliabilitas *Kuder Richardson 20* (KR-20). Rumus KR-20 secara spesifik dirancang untuk menghitung reliabilitas instrumen yang terdiri dari butir-butir soal dengan format dikotomi. Rumus untuk menguji reliabilitas instrumen dapat dilihat dalam Rumus 3.2.

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(\frac{S^2 - \sum pq}{S^2} \right)$$

Rumus 3. 2 Uji Reliabilitas KR-20

Keterangan:

Isty Nurfadlillah, 2025

SELF-CONTAINED: MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA MELALUI MODEL PEMBELAJARAN MODIFIED FREE INQUIRY

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

r_{11} = Koefisien reliabilitas secara keseluruhan

n = Banyaknya butir soal

S = Standar deviasi dari tes (standar deviasi merupakan akar varians)

p = Proporsi subjek yang menjawab item soal dengan benar

q = Proporsi subjek yang menjawab item soal dengan salah ($q = 1 - p$)

$\sum pq$ = Jumlah dari hasil perkalian antara p dan q

Nilai r_{11} yang diperoleh dapat diinterpretasikan pada Tabel 3.6 berikut:

Tabel 3. 6 Kriteria Reliabilitas

Nilai Reliabilitas	Kriteria
$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Sedang
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{11} \leq 0,20$	Sangat Rendah

(Sumber: *Bush & Guilford, 1956*)

3. Uji Tingkat Kesukaran

Dalam penelitian ini, analisis tingkat kesukaran soal bertujuan untuk mengklasifikasikan setiap butir soal ke dalam tiga kategori kesulitan, yaitu mudah, sedang, dan sukar. Adapun rumus yang digunakan untuk mencari tingkat kesukaran, dapat dilihat pada Rumus 3.3.

$$P = \frac{B}{N}$$

Rumus 3. 3 Uji Tingkat Kesukaran

Keterangan:

Isty Nurfadlillah, 2025

SELF-CONTAINED: MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA MELALUI MODEL PEMBELAJARAN MODIFIED FREE INQUIRY

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

P = Indeks kesukaran

B = Banyaknya siswa yang menjawab soal dengan benar

N = Jumlah siswa yang mengikuti tes

Rincian mengenai klasifikasi indeks kesukaran soal dapat dilihat pada Tabel 3. 7 berikut.

Tabel 3. 7 Kriteria Tingkat Kesukaran

Indeks Kesukaran (P)	Kriteria
0,00 – 0,30	Soal Sukar
0,31 – 0,70	Soal Sedang
0,71 – 1,00	Soal Mudah

(Sumber: *Bush & Guilford, 1956*)

4. Uji Daya Pembeda

Analisis daya pembeda dalam penelitian ini bertujuan untuk mengukur keefektifan butir soal dalam membedakan siswa yang memiliki tingkat penguasaan materi yang tinggi dengan siswa yang memiliki tingkat penguasaan materi yang rendah. Adapun rumus yang digunakan untuk menentukan daya pembeda, dapat dilihat pada Rumus 3.4.

$$D = \frac{B_A}{N_A} - \frac{B_B}{N_B} = P_A - P_B$$

Rumus 3. 4 Uji Daya Pembeda

Keterangan:

D = Daya pembeda

B_A = Jumlah siswa kelompok atas yang menjawab soal dengan benar

B_B = Jumlah siswa kelompok bawah yang menjawab soal dengan benar

N_A = Jumlah siswa kelompok atas

Isty Nurfadlillah, 2025

SELF-CONTAINED: MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA MELALUI MODEL PEMBELAJARAN MODIFIED FREE INQUIRY

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

N_B = Jumlah siswa kelompok bawah

P_A = Jumlah siswa kelompok atas yang menjawab soal dengan salah

P_B = Jumlah siswa kelompok bawah yang menjawab soal dengan salah

Dari hasil tersebut akan didapatkan nilai daya pembeda dan selanjutnya dapat diinterpretasikan pada Tabel 3.8 berikut.

Tabel 3. 8 Kriteria Daya Pembeda

Daya Pembeda	Kriteria
Negatif	Tidak baik, soal sebaiknya diganti
0,00 – 0,20	Buruk
0,21 – 0,40	Cukup
0,41 – 0,70	Baik
0,71 – 1,00	Sangat Baik

(Sumber: *Arikunto, 2010*)

3.8.3 Analisis Hasil *Pretest* dan *Posttest*

1. Uji Normalitas

Dalam penelitian ini, dilakukan uji normalitas untuk mengkonfirmasi apakah distribusi data penelitian mengikuti distribusi normal atau tidak. Uji Shapiro-Wilk, sebagai metode statistik yang umum digunakan, dipilih untuk menguji asumsi normalitas data. Adapun rumus untuk menguji normalitas data, dapat dilihat pada Rumus 3.5.

$$T_3 = \frac{1}{D} \left[\sum_{i=1}^k a_i (X_{n-i+1} - X_i) \right]^2$$

Rumus 3. 5 Uji Normalitas Shapiro-Wilk

Keterangan:

Isty Nurfadlillah, 2025

SELF-CONTAINED: MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA MELALUI MODEL PEMBELAJARAN MODIFIED FREE INQUIRY

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- T_3 = Uji normalitas metode Shapiro-Wilk
 D = Koefisien tes Shapiro-Wilk, yang dihitung dengan menggunakan rumus $D = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n}$
 X_{n-i+1} = Nilai data ke- $(n - i + 1)$ dalam kumpulan data
 X_i = Nilai data ke- i dalam kumpulan data
 \bar{X} = Nilai rata-rata dari seluruh data

$$G = b_n + c_n + 1n \left(\frac{T_3 - d_n}{1 - T_3} \right)$$

Keterangan:

- G = Karakteristik dari distribusi normal
 T_3 = Berdasarkan rumus sebelumnya
 b_n, c_n, d_n = Konversi statistik Shapiro-Wilk pendekatan distribusi normal

Berikut merupakan dasar pengambilan keputusan pengujian normalitas data dengan metode Shapiro-Wilk:

- a. Jika p-value lebih dari 5%, maka hipotesis nol diterima dan hipotesis alternatif ditolak.
- b. Jika p-value kurang dari 5%, maka hipotesis nol ditolak dan hipotesis alternatif diterima.

2. Uji T-Test

Penelitian ini menggunakan uji t sampel berpasangan, uji t sampel berpasangan diterapkan dengan tujuan untuk menguji apakah terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik antara dua kelompok data yang saling berpasangan. Dengan kata lain, uji ini digunakan untuk menentukan apakah ada perubahan yang berarti setelah suatu perlakuan diberikan pada kelompok yang sama. Tingkat signifikansi yang ditetapkan sebesar 5% ($\alpha = 0,05$) menunjukkan bahwa terdapat risiko sebesar 5% untuk menolak hipotesis nol yang sebenarnya benar. Perhitungan t_{hitung} dapat dilakukan dengan menggunakan Rumus 3.6.

$$t_{hitung} = \frac{\bar{D}}{\frac{SD}{\sqrt{n}}}$$

Rumus 3. 6 Uji T-Test

dengan,

$$SD = \sqrt{var}$$

$$var(s^2) = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2$$

Keterangan:

t_{hitung} = Nilai t_{hitung}

\bar{D} = Rata-rata selisih pengukuran nilai *pretest* dan *posttest*

SD = Standar deviasi selisih pengukuran *pretest* dan *posttest*

n = jumlah sampel

Tabel 3. 9 Indeks Korelasi Tabel T

Nilai r	Kategori
0,80 – 1	Sangat Tinggi
0,60 – 0,79	Tinggi
0,40 – 0,59	Cukup
0,20 – 0,39	Rendah
0 – 0,19	Sangat Rendah (Tidak Valid)

(Sumber: *Arikunto, 2010*)

3. Uji N-Gain

Untuk mengukur efektivitas pembelajaran menggunakan e-modul interaktif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa, dilakukan analisis data *pretest* dan *posttest* menggunakan uji N-Gain. Uji ini dipilih karena dapat memberikan gambaran yang jelas mengenai besarnya peningkatan kemampuan berpikir kritis yang dicapai oleh siswa. Dengan demikian, peneliti

Isty Nurfadlillah, 2025

SELF-CONTAINED: MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA MELALUI MODEL PEMBELAJARAN MODIFIED FREE INQUIRY

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

dapat menilai seberapa jauh tujuan pembelajaran telah tercapai. Perhitungan uji N-Gain dapat dilihat pada Rumus 3.7.

$$g = \frac{T_2 - T_1}{T_3 - T_1}$$

Rumus 3. 7 Uji N-Gain

Keterangan:

g = Indeks gain

T_1 = Nilai *pretest*

T_2 = Nilai *posttest*

T_3 = Skor maksimum

Tabel 3. 10 Klasifikasi Uji N-Gain

Angka Presentase (P)	Kategori Tingkat Validasi
$0,00 < g \leq 0,30$	Rendah
$0,30 < g \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < g \leq 1,00$	Tinggi

(Sumber: Hake, 1998)

Tabel 3. 11 Tafsiran Efektivitas Uji N-Gain

Angka Presentase (P)	Tafsiran Efektivitas
< 40	Tidak Efektif
40 – 55	Kurang Efektif
56 – 75	Cukup Efektif
> 76	Efektif

(Sumber: Arikunto, 2010)

3.8.4 Analisis Instrumen Validasi Ahli

Uji validitas ahli dilakukan untuk memastikan bahwa instrumen penelitian yang digunakan telah dirancang dengan baik dan mampu mengukur secara akurat konsep yang ingin diukur. Para ahli dalam bidang terkait akan memberikan penilaian terhadap setiap item dalam instrumen menggunakan skala Likert.

Sangat Kurang (SK) = 1 poin

Kurang (K) = 2 poin

Cukup (C) = 3 poin

Baik (B) = 4 poin

Baik Sekali (BS) = 5 poin

Perhitungan tersebut dapat dilihat pada Rumus 3.8.

$$p = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor ideal}} \times 100\%$$

Rumus 3. 8 Analisis Validasi Instrumen

Keterangan:

p = Angka persentase

$\text{skor yang diperoleh}$ = Jumlah skor yang didapat

skor ideal = $\text{skor tertinggi tiap butir} \times \text{jumlah sampel} \times \text{bobot}$

Tabel 3. 12 Klasifikasi Uji Validasi Ahli

Angka Presentase (P)	Kategori Tingkat Validasi
75 – 100	Sangat Baik
50 – 74,99	Baik
25 – 49,99	Kurang Baik
0 – 24,99	Buruk

3.8.5 Analisis Instrumen Kemampuan Berpikir Kritis

Analisis kemampuan berpikir kritis siswa selama proses pembelajaran dilakukan melalui penilaian aktivitas siswa dengan menggunakan lembar observasi

Isty Nurfadlillah, 2025

SELF-CONTAINED: MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA MELALUI MODEL PEMBELAJARAN MODIFIED FREE INQUIRY

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

berbasis indikator berpikir kritis menurut Ennis. Penilaian ini menggunakan skala Likert 5 poin, yang memberikan gambaran tentang sejauh mana siswa menunjukkan kemampuan berpikir kritis dalam setiap sesi pembelajaran.

Sangat Kurang (SK) = 1 poin

Kurang (K) = 2 poin

Cukup (C) = 3 poin

Baik (B) = 4 poin

Baik Sekali (BS) = 5 poin

Skor akhir kemampuan berpikir kritis siswa dapat dihitung dengan Rumus 3.9 berikut:

$$p = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor ideal}} \times 100\%$$

Rumus 3. 9 Analisis Instrumen Berpikir Kritis

3.8.6 Analisis Tes Akhir Bepikir Kritis

Untuk menghitung hasil tes akhir kemampuan berpikir kritis siswa, digunakan rumus persentase skor, yaitu dengan cara membagi jumlah jawaban benar dengan jumlah seluruh soal, kemudian dikalikan 100. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Rumus 3.10.

$$\text{Skor Akhir} = \left(\frac{\text{Jumlah jawaban benar}}{\text{Jumlah soal}} \right) \times 100$$

Rumus 3. 10 Analisis Tes Akhir Berpikir Kritis

Rumus ini digunakan agar hasil tes akhir dapat dinyatakan dalam bentuk persentase, sehingga memudahkan analisis dan interpretasi skor kemampuan berpikir kritis siswa secara kuantitatif. Dengan jumlah soal sebanyak 15 butir, setiap jawaban benar memiliki bobot yang sama dalam perhitungan skor akhir.

3.8.7 Analisis Instrumen Tanggapan Siswa

Analisis respons siswa bertujuan untuk memahami secara mendalam tanggapan mereka terhadap e-modul interaktif yang digunakan dalam pembelajaran. Data yang diperoleh tidak hanya berupa skor numerik dari instrumen *System Usability Scale* (SUS), tetapi juga dapat dilengkapi dengan komentar, saran, dan kritik dari siswa. Dengan demikian, gambaran yang lebih komprehensif mengenai *usability* (tingkat kegunaan) dan penerimaan e-modul dapat diperoleh, yang sangat penting untuk evaluasi dan pengembangan lebih lanjut. Perhitungan skor SUS dapat dilihat pada Rumus 3.11.

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

Rumus 3. 11 Analisis Instrumen SUS

Keterangan:

\bar{x} = Skor rata-rata

$\sum x$ = Jumlah skor SUS

n = Jumlah responden