

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Desain Penelitian

Desain penelitian pada penelitian ini *quasi eksperimental design* dengan tipe *non-equivalent control group design* (Creswell, 2014). Penelitian ini dilakukan dengan memberi perlakuan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol sebagai pembanding. Pada pelaksanaan eksperimen, kelas kontrol dan eksperimen dipilih sedemikian rupa, yaitu yang memiliki karakteristik mendekati sama dalam hal kemampuan kognitifnya. Kelas eksperimen mendapatkan perlakuan dengan menggunakan *e-modul* berbasis isu sosio-saintifik, sedangkan kelas kontrol diberikan perlakuan dengan menggunakan modul yang diterbitkan oleh kemendikbud. Pada tabel dibawah ini disajikan mengenai desain *nonequivalent control group design*. Penentuan subjek dilakukan dengan cara *purposive sampling*, yaitu dengan memilih siswa dengan kriteria kelas 10 yang memiliki *smartphone* berbasis android yang memadai dan dapat mengunduh *e-modul* serta belum mendapatkan materi perubahan lingkungan di jenjang SMA.

Tabel 3.1. Desain Penelitian Tipe *Nonequivalent Control Group Design*

Kelas	Observasi	Perlakuan	Observasi
E	O1	X	O2
K	O1	-	O2

(Creswell, 2014)

Keterangan :

- E : Kelas eksperimen
- K : Kelas Kontrol
- O1 : Diberikan *pretest* tes keterampilan argumentasi dan pengambilan keputusan
- O2 : Diberikan *posttest* tes keterampilan argumentasi dan pengambilan keputusan
- X : Perlakuan yang diberikan kepada kelas eksperimen berupa pembelajaran menggunakan *e-modul* berbasis isu sosio-saintifik
- : Pembelajaran pada kelas kontrol berupa pembelajaran yang dilakukan

Ghaida Sekarlita, 2023

PENGUNAAN E-MODUL BERBASIS ISU SOSIO-SAINTEKIF DALAM UPAYA MENINGKATKAN KETERAMPILAN ARGUMENTASI DAN PENGAMBILAN KEPUTUSAN SISWA SMA

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

seperti biasanya menggunakan *e-modul* yang tidak berbasis isu sosio saintifik

3.2. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi merupakan subjek yang berada di suatu wilayah dan memenuhi syarat-syarat tertentu yang berkaitan dengan masalah penelitian. Populasi merupakan sekelas besar individu yang diteliti dan selanjutnya diambil generalisasinya. Dalam penelitian ini digunakan populasi seluruh siswa kelas 10 dari salah satu SMA di Kabupaten Bogor yaitu berjumlah 231 siswa.

2. Sampel

Sampel merupakan sebagian dari populasi yang mewakili sifat dan ciri-ciri dari populasi. Karena dengan diadakannya sampel sudah mewakili populasi yang ada. Sampel dalam penelitian ini diambil menggunakan teknik *Purposive sampling* yakni teknik pengambilan sampel dari populasi penelitian yang didasarkan berdasarkan ciri-ciri dan karakteristik tertentu dalam mencapai tujuan penelitian yang dikehendaki oleh peneliti. Teknik *purposive sampling* digunakan oleh peneliti berdasarkan pertimbangan kedua kelas sampel yang memiliki kemampuan rata-rata yang sama. Kriteria yang digunakan dalam penelitian ini yaitu siswa kelas 10 yang memiliki *smartphone* yang memadai dan belum mendapatkan materi perubahan lingkungan. Sampel pada penelitian ini yaitu dua kelas yang akan menjadi kelas kontrol dan kelas eksperimen. Siswa pada kelas eksperimen yang diberi perlakuan *e-modul* berbasis isu sosio-saintifik berjumlah 66 siswa dan pada kelas kontrol berjumlah 66 siswa.

3.3. Definisi Operasional

Definisi operasional bermaksud untuk menghindari kesalahpahaman dan penafsiran yang berkaitan dengan istilah-istilah dalam judul tesis. Sesuai dengan judul penelitian ini yaitu “ Penggunaan *e-modul* berbasis isu sosio-saintifik dalam upaya meningkatkan keterampilan argumentasi dan pengambilan keputusan siswa SMA” maka definisi operasional yang perlu dijelaskan yaitu :

1. E-modul Berbasis isu sosio-saintifik Materi Lingkungan

E-modul yang dikembangkan berupa modul elektronik yang dimuat dalam bentuk aplikasi dimana peserta didik dapat mempelajari materi dalam *e-modul* secara mandiri dengan diberikan isu sosio-saintifik dan mengerjakan soal latihan secara langsung pada aplikasi tersebut. *E-modul* digunakan sebagai bahan ajar siswa untuk belajar secara mandiri dan dapat digunakan di dalam kelas. *E-modul* digunakan untuk melatih keterampilan argumentasi dan pengambilan keputusan siswa. Isu sosio-saintifik pada materi lingkungan yang dikembangkan pada penelitian ini meliputi submateri pencemaran udara, pencemaran tanah, pencemaran air, pemanasan global dan pengelolaan limbah.

2. Keterampilan Argumentasi

Keterampilan argumentasi merupakan keterampilan yang dimiliki oleh seseorang dalam menyusun sebuah argumen yang baik bertujuan agar dapat membenarkan keyakinannya terhadap suatu hal agar bisa meyakinkan orang lain. Pada penelitian ini keterampilan argumentasi akan dinilai berdasarkan indikator dari *Toulmin Argumentation Pattern* (TAP) yaitu *claim*, *data*, *backing*, *warrant*, *qualifier*, dan *rebuttal*. Cara mengukur keterampilan argumentasi adalah dengan menggunakan tes uraian yang diberikan kepada peserta didik.

3. Pengambilan Keputusan

Pengambilan keputusan merupakan suatu kemampuan dalam memilih suatu alternatif yang paling sesuai, kemudian mempertimbangkan berbagai macam alternatif tersebut untuk menyelesaikan masalah. Dalam penelitian ini pengambilan keputusan siswa merupakan kemampuan siswa dalam menjawab pertanyaan mengenai pengambilan keputusan terkait isu sosiosaintifik menggunakan tes essay. Aspek penilaian dalam proses pengambilan keputusan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu mengidentifikasi masalah, mengumpulkan informasi, menentukan alternatif penyelesaian, menganalisis daftar pro dan kontra, dan membuat keputusan.

3.4. Prosedur Penelitian

Pada penelitian ini dilakukan prosedur penelitian yang terdiri dari tiga tahap. Tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap pelaporan.

1. Tahap Persiapan

Pada tahap persiapan dilakukan pengembangan *e-modul* berbasis isu sosio-saintifik, instrumen keterampilan argumentasi, dan instrumen pengambilan keputusan. Peneliti mengurus administrasi untuk meminta izin kepada sekolah yang akan dijadikan tempat penelitian. Setelah itu, peneliti membuat rumusan masalah dari masalah penelitian. Setelah itu peneliti melakukan penyusunan instrumen penelitian untuk mevalidasi modul berbasis isu sosio-saintifik, tes uraian untuk mengukur keterampilan argumentasi, dan tes uraian untuk mengukur pengambilan keputusan siswa. Sebelum digunakan, instrumen diuji coba dan divalidasi untuk mengetahui kelayakannya. Kemudian peneliti membuat RPP (Rancangan Pelaksanaan Pembelajaran) untuk melakukan proses pembelajaran pada materi lingkungan.

2. Tahap Pengembangan *e-modul*

Tahap pengembangan *e-modul* pada penelitian ini menggunakan model ADDIE. ADDIE merupakan singkatan dari *Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation* (Branch, 2009). Model ADDIE, berisi beberapa tahap yang dapat digunakan dalam mendesain serta mengembangkan sebuah program pelatihan yang efisien dan efektif. Berikut terdapat beberapa tahapan kegiatan dalam model ADDIE, yaitu :

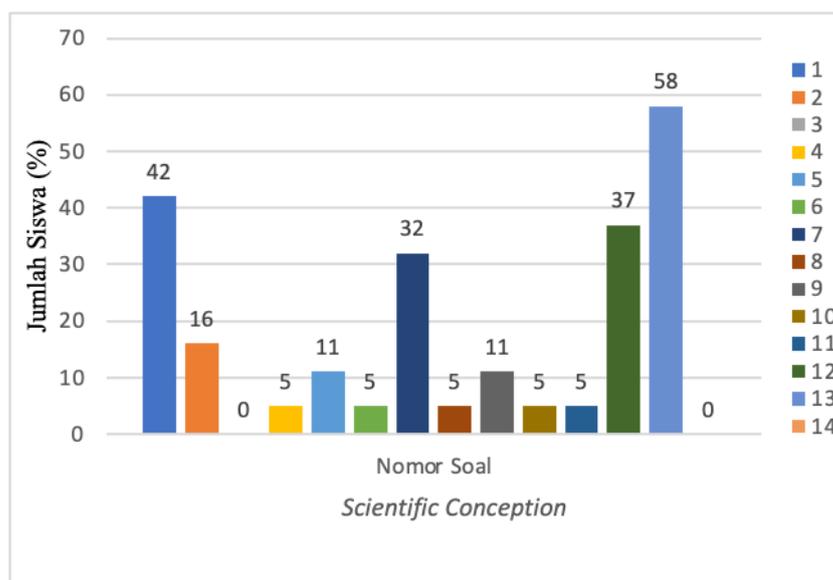
1. Tahap *Analysis* (Menganalisis)

Pada tahap ini, kegiatan yang dilakukan yaitu pertama, menganalisis kompetensi yang harus dikuasai siswa, dalam bahan ajar diwujudkan dengan penentuan Standar Kompetensi, Kompetensi Dasar, dan Tujuan Pembelajaran. Kedua, menganalisis pengetahuan dan keterampilan yang telah dimiliki siswa. Ketiga, menganalisis materi yang relevan untuk dapat dicapainya keterampilan yang diharapkan. Untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa terhadap materi lingkungan, selain itu juga untuk mengidentifikasi terjadinya miskonsepsi pada materi lingkungan, diujikan soal terdiri dari 14 soal dari 14 proposisi. Instrumen pengetahuan awal siswa menggunakan *three-tier test* dan terdiri dari beberapa tingkatan. Pada tingkat pertama yaitu untuk mengevaluasi pengetahuan siswa, pada tingkat kedua yaitu untuk menjelaskan pola pikir atau konsep yang dimiliki siswa,

dan pada tingkat ketiga yaitu untuk mengukur tingkat kepercayaan diri siswa atas jawaban yang dipilih. Jika Responden memberikan jawaban yang benar, yakin dengan jawaban mereka, dan alasan sesuai dengan konsepsi ilmiah merupakan *Scientific Conception*. Kemudian jika responden memberikan jawaban benar atau salah, tetapi mereka sangat percaya pada jawaban tersebut. Namun alasan tersebut tidak sesuai dengan konsepsi ilmiah merupakan *Misconception*. Hasil dari tes digunakan sebagai acuan dalam penyusunan *e-modul*. Pada tahap ini juga, dilakukan analisis kebutuhan untuk mengidentifikasi masalah yang terjadi di lapangan dengan menggunakan analisis pengetahuan awal siswa dan angket siswa terhadap media pembelajaran.

A. Hasil pengetahuan awal siswa

Berdasarkan hasil tes yang dilakukan, pemahaman siswa pada konsep lingkungan yang berada dalam kategori *Scientific Conception* didapatkan dengan hasil terangkum pada gambar 3.1.

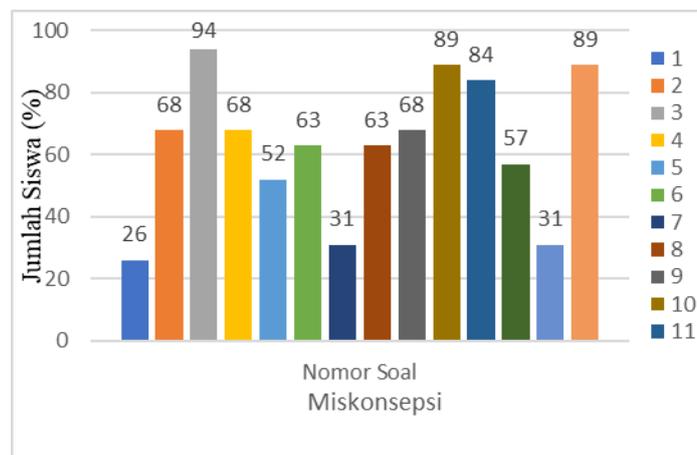


Gambar 3. 1. Hasil Persentase Scientific Conception pada Setiap Soal

Berdasarkan gambar 3.1 pemahaman siswa yang termasuk ke dalam kategori *scientific conception* mempunyai rata-rata sebesar 16,57%. Siswa yang termasuk ke dalam kategori *scientific conception* mempunyai jawaban benar dan alasannya sesuai dengan konsepsi ilmiah. Berdasarkan

rata-rata pemahaman siswa, siswa yang mengerti konsep lingkungan dengan benar masih rendah.

Kemudian dari hasil tes yang dilakukan, teridentifikasi juga adanya miskonsepsi pada pemahaman konsep-konsep lingkungan dengan persentase yang berbeda-beda, seperti terangkum pada gambar 3.2. Berikut merupakan hasil analisis pengetahuan awal siswa secara keseluruhan yang dirangkum dalam gambar 3.2 dibawah ini :



Gambar 3. 2. Hasil Persentase Soal Terjadinya Miskonsepsi pada Setiap Soal

Berdasarkan gambar 3.2, dapat dilihat bahwa siswa masih mengalami miskonsepsi pada materi dengan persentase tertinggi yaitu 94%, sehingga beberapa proposisi tidak akan digunakan pada pembuatan *e-modul*. Rata-rata siswa yang mengalami miskonsepsi yaitu sebesar 63,07%. Berdasarkan hasil analisis, rata-rata siswa yang mengalami miskonsepsi cukup tinggi, sehingga dasar ini digunakan untuk menyusun *e-modul*.

Menurut Sadia (2004) miskonsepsi timbul akibat pengetahuan awal siswa yang belum sesuai dengan cara pemikiran ilmiah, tetapi berdasarkan perasaan. Miskonsepsi juga menjadi sumber keraguan bagi siswa ketika bertentangan dengan konsep baru yang dipelajarinya yang kemudian menjadi ragu-ragu (Selahattin & Serhat, 2006). Miskonsepsi tidak hanya berasal dari siswa saja, tetapi bisa juga dari guru, guru yang tidak menguasai materi atau pemahaman yang tidak benar tentang suatu konsep akan menyebabkan siswa mengalami miskonsepsi (Lambi, 2009). Miskonsepsi bisa berasal dari beberapa sebab, pertama dari siswa sendiri,

yaitu siswa salah menginterpretasi gejala atau peristiwa yang dihadapi dalam hidupnya. Miskonsepsi yang dialami siswa juga bisa diperoleh dari pembelajaran dari gurunya yang kurang terarah sehingga siswa melakukan interpretasi yang salah terhadap suatu konsep. Miskonsepsi juga mungkin pula diperoleh melalui proses pembelajaran pada jenjang pendidikan sebelumnya. Langkah-langkah yang dapat dilakukan oleh guru untuk membantu mengatasi miskonsepsi siswa adalah 1) mengidentifikasi miskonsepsi siswa, 2) menemukan penyebab miskonsepsi siswa, dan 3) mencari perlakuan yang sesuai untuk mengatasi miskonsepsi tersebut (Haryono, 2020).

B. Angket siswa terhadap media pembelajaran

Untuk menguji ketertarikan siswa terhadap media pembelajaran yang digunakan selama ini, siswa diberikan angket. Indikator dan kisi-kisi angket dapat dilihat pada tabel 3.2. Isi angket secara lengkap dapat dilihat pada lampiran 2.

Tabel 3.2. Indikator dan Kisi-Kisi Angket terhadap Media Pembelajaran

Indikator	Nomor Pernyataan pada Angket	Jumlah
Penggunaan Media Pembelajaran	1,2,3,4	4
Sikap Siswa terhadap Penggunaan Media	5,6,7,8,9	5
Frekuensi penggunaan media pembelajaran	10,11,12,13	4
Manfaat dalam penggunaan media pembelajaran	14,15,16,17,18,19,20	7
Jumlah	20	20

Berdasarkan hasil penelitian, dari empat indikator yaitu penggunaan media pembelajaran (a), sikap siswa (b), frekuensi penggunaan media pembelajaran (c), dan manfaat dalam menggunakan media pembelajaran (d). Maka diperoleh hasil seperti tertera pada tabel 3.3.

Tabel 3.3. Hasil Respon Siswa terhadap Media Pembelajaran

Indikator	Jumlah	Kategori
Penggunaan Media Pembelajaran	83,67%	Sangat Tinggi
Sikap Siswa terhadap Penggunaan Media	70,80%	Tinggi
Frekuensi penggunaan media pembelajaran	70,83%	Tinggi
Manfaat dalam penggunaan media pembelajaran	68,86%	Tinggi

Berdasarkan tabel 3.3. didapatkan bahwa siswa tertarik dengan adanya penggunaan alat pembelajaran dalam belajar biologi sehingga mereka lebih aktif bertanya maupun belajar, lebih bersemangat mengikuti pelajaran, dan lebih mudah mengingat materi yang dipelajari. Pada indikator pertama yaitu penggunaan media pembelajaran (a), bahwa indikator pertama mendapat respon pada kategori sangat tinggi yaitu sebesar 83,67%, hal ini dapat disimpulkan bahwa alat pembelajaran sangat dibutuhkan oleh siswa, dan guru selalu menggunakan alat pembelajaran yang bervariasi saat mengajar.

Pada indikator kedua yaitu sikap siswa terhadap penggunaan media (b) mendapatkan respon dengan kategori tinggi yaitu sebesar 70,80%, hal ini dikarenakan alat pembelajaran yang digunakan guru dapat memberikan pengaruh yang besar dalam menerima pembelajaran dan membuat siswa lebih antusias dan lebih mudah dalam memahami materi pembelajaran. Alat pembelajaran memiliki pengaruh yang kuat terhadap sikap siswa. Dengan penggunaan alat pembelajaran maka dapat membantu proses belajar mengajar sehingga makna pesan yang disampaikan menjadi lebih jelas dan tujuan pendidikan atau pembelajaran dapat tercapai secara efektif dan efisien.

Pada indikator ketiga yaitu frekuensi penggunaan media pembelajaran (c), didapatkan hasil sebesar 70,83% dengan kategori tinggi. Hal ini dikarenakan guru menggunakan alat pembelajaran atau media setiap kali pembelajaran berlangsung yang mengakibatkan siswa menjadi terbiasa dengan keberadaan media pembelajaran. Respon dengan kategori tinggi dapat diartikan bahwa guru menggunakan alat pembelajaran tidak hanya pada waktu-waktu tertentu saja tetapi pada semua materi dengan

alat pembelajaran yang disesuaikan sehingga dapat membuat proses belajar mengajar menjadi mudah dan menarik sehingga siswa dapat memahami pelajaran dengan mudah.

Kemudian pada indikator keempat yaitu manfaat dalam menggunakan media pembelajaran (d), didapatkan hasil sebesar 68,86% dengan kategori tinggi. Siswa menjadi lebih aktif dalam belajar setelah menggunakan media dan membuat materi lebih mudah diingat dalam waktu yang lama. Siswa juga dapat membuat proses belajar siswa menjadi lebih interaktif, karena dengan media dapat membuat komunikasi dua arah, dan kualitas pembelajaran dapat ditingkatkan karena dapat membuat komunikasi dua arah. Selain itu, kualitas pembelajaran dapat ditingkatkan karena dapat membantu menyerap materi secara mendalam dan utuh. Secara umum ketertarikan siswa terhadap media pembelajaran rata-rata pada persentase brpa dan artinya apa.

Secara umum ketertarikan siswa terhadap media pembelajaran rata-rata berada pada persentase 73,54% yang termasuk ke dalam kategori tinggi. Hal ini dapat diartikan bahwa siswa lebih tertarik belajar menggunakan media pembelajaran. Selain itu, media pembelajaran juga dapat membuat siswa termotivasi dalam pembelajaran.

1. Tahap *Design* (Perancangan)

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan terhadap tingkat pemahaman dan tingkat miskonsepsi pengetahuan awal siswa, serta ketertarikan dan pendapat siswa terhadap media pembelajaran, maka dilakukan tahap berikutnya yaitu merancang *e-modul* berbasis isu sosio-saintifik pada materi lingkungan. Pada tahap ini, terdapat tiga kegiatan yaitu, pemilihan materi yang sesuai dengan tuntutan keterampilan yang ingin dicapai dan karakteristik siswa, serta strategi pembelajaran. Pada tahap ini juga, bahan ajar akan dirancang tentang struktur modul dan kerangka modul.

Pada perancangan *e-modul*, peneliti membuat desain, instrumen evaluasi, merancang unsur media, dan membuat kerangka materi

lingkungan. *e-modul* berbasis isu sosio-saintifik pada materi lingkungan memiliki beberapa spesifikasi, yaitu :

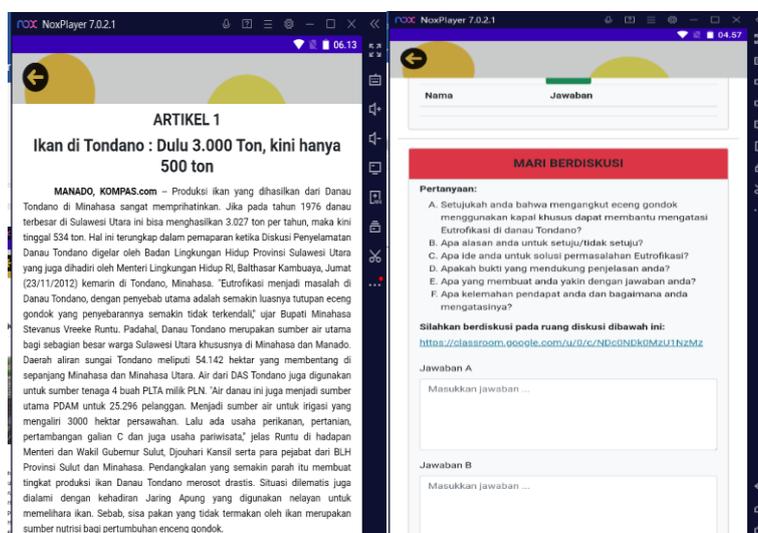
- a. Bahan ajar merupakan *e-modul* yang dikemas dalam bentuk aplikasi.
- b. *e-modul* dapat diakses dimana saja dan kapan saja, bersifat *aksesable*.
- c. *e-modul* ini memiliki tampilan yang menarik sehingga siswa termotivasi dalam belajar dan mudah diapahami
- d. Pada *e-modul* ini terdapat fitur-fitur sebagai latihan siswa untuk dapat mengasah keterampilan argumentasi dan pengambilan keputusan. Karakteristik *e-modul* berbasis isu sosio-saintifik dapat dilihat pada tabel 3.4.

Tabel 3.4. Karakteristik *e-modul* Berbasis Isu Sosiosaintifik pada Materi Lingkungan

Fitur	Deskripsi	Tujuan
Mari Berdiskusi	Fitur yang menyediakan ruang diskusi untuk siswa dapat mengemukakan argumen masing-masing dan berargumen dengan siswa lain.	Memfasilitasi siswa dalam keterampilan argumentasi.
Mari Berargumen	Pada <i>e-modul</i> disediakan fitur “Mari Berargumen” fitur ini untuk mengasah siswa dalam meningkatkan keterampilan berargumentasi. Pada fitur ini terdapat artikel berbasis isu sosio saintifik mengenai lingkungan. Terdapat pula pertanyaan yang dapat dijawab siswa dengan argumen masing-masing siswa.	Memfasilitasi siswa dalam mengembangkan keterampilan argumentasi.
Mari Analisis Masalah	Fitur ini menyediakan artikel isu-isu sosio-saintifik mengenai lingkungan dan pertanyaan yang dapat dijawab siswa setelah membaca artikel.	Memfasilitasi siswa dalam mengembangkan pengambilan keputusan pada indikator mengidentifikasi masalah.
Ayo Mencari Informasi	Fitur ini menyediakan artikel isu-isu sosio-saintifik mengenai lingkungan dan pertanyaan yang dapat dijawab siswa setelah membaca artikel.	Memfasilitasi siswa dalam mengembangkan pengambilan keputusan pada indikator mengumpulkan informasi dan menentukan alternatif

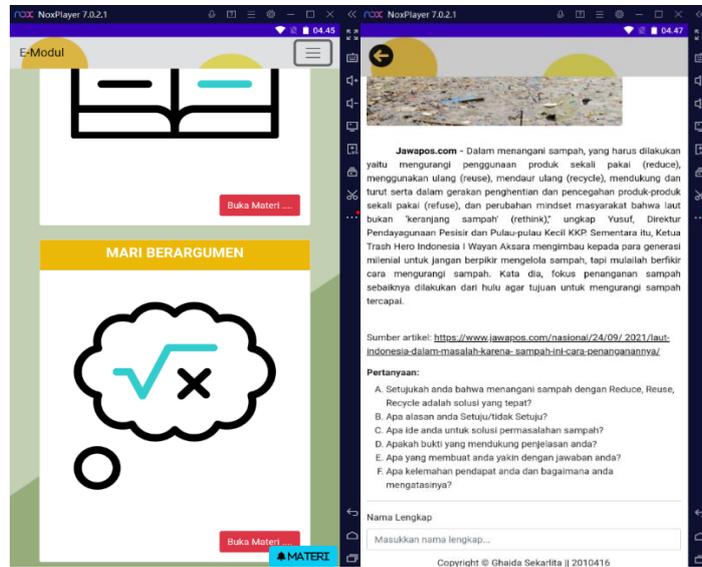
Fitur	Deskripsi	Tujuan
		penyelesaian.
Tentukan Keputusanmu	Fitur ini menyediakan artikel isu-isu sosio-saintifik mengenai lingkungan dan pertanyaan yang dapat dijawab siswa setelah membaca artikel.	Memfasilitasi siswa dalam mengembangkan pengambilan keputusan pada indikator menganalisis daftar pro dan kontra dan membuat keputusan.
Fitur Materi	Fitur ini menyediakan berbagai sumber materi mengenai lingkungan disertai gambar dan video.	Memfasilitasi siswa dalam mempelajari materi lingkungan.
Fitur Evaluasi	Fitur ini menyediakan soal-soal evaluasi mengenai materi lingkungan.	Memfasilitasi dalam mengukur pemahaman siswa terhadap materi.

Karakteristik pada *e-modul* berbasis isu sosio-saintifik pada materi lingkungan terdapat beberapa fitur, yang pertama yaitu fitur “Mari Berdiskusi”. Pada fitur ini terdapat artikel berbasis isu sosio-saintifik dan beberapa pertanyaan. Selain itu, fitur ini juga menyediakan ruang diskusi menggunakan *google classroom* yang dapat digunakan siswa untuk berdiskusi dan menyampaikan argumennya masing-masing, siswa juga dapat setuju ataupun menyanggah argumen siswa lain pada ruang diskusi ini. Fitur ini bertujuan untuk memfasilitasi keterampilan berargumen siswa.



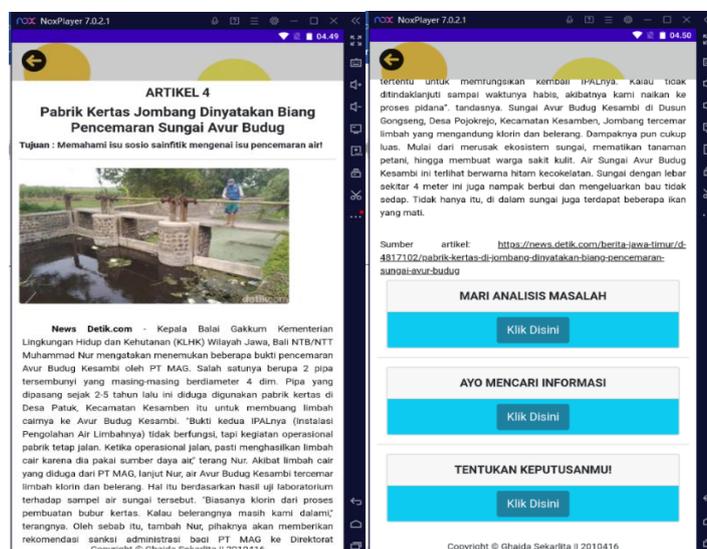
Gambar 3. 3 Fitur Mari Berdiskusi

Karakteristik selanjutnya yang terdapat pada *e-modul* berbasis isu sosio-saintifik yaitu fitur “Mari Berargumen”, pada fitur ini terdapat artikel isu sosio-saintifik dan pertanyaan yang dapat membuat siswa melatih argumennya.



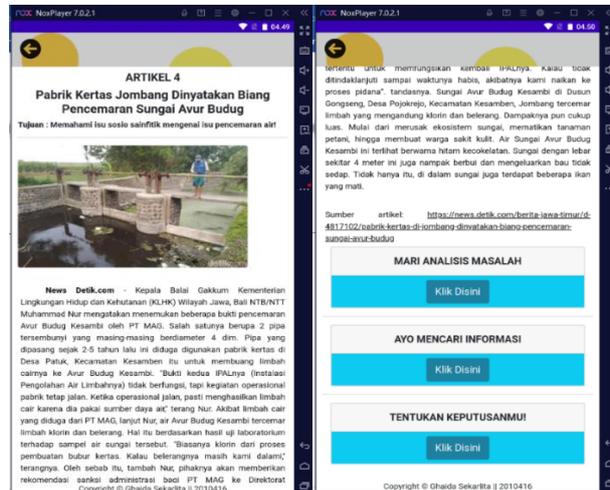
Gambar 3. 4 Fitur Mari Berargumen

Kemudian karakteristik *e-modul* berbasis isu sosio-saintifik pada materi lingkungan yang selanjutnya yaitu fitur “Mari Analisis Masalah”, pada fitur ini disediakan artikel berbasis isu sosio-saintifik yang kemudian terdapat pertanyaan yang dapat membuat siswa mengembangkan pengambilan keputusan pada indikator mengidentifikasi masalah.



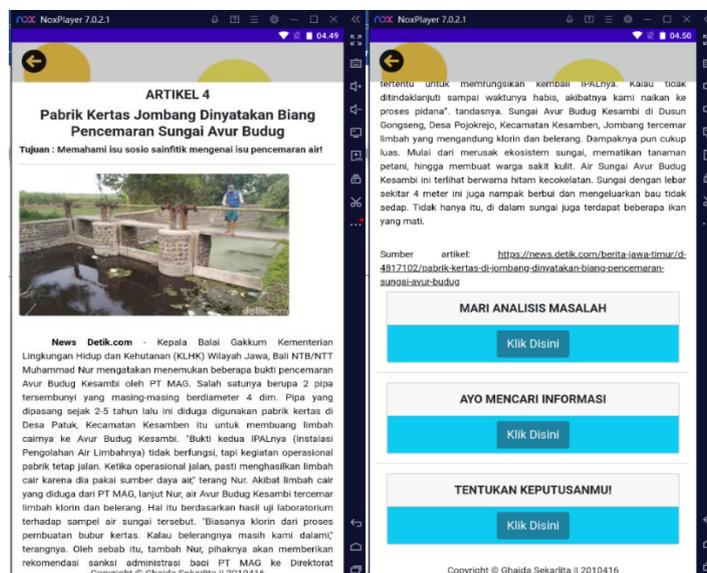
Gambar 3. 5. Fitur Mari Analisis Masalah

Pada fitur selanjutnya, terdapat fitur “Ayo Mencari Informasi”, pada fitur ini disediakan artikel berbasis isu sosio-saintifik dan pertanyaan untuk dapat melatih pengambilan keputusan siswa pada indikator mengumpulkan informasi dan menentukan alternatif penyelesaian.



Gambar 3. 6 Fitur Mari Analisis Masalah

Selanjutnya, terdapat fitur “Tentukan Keputusanmu”, pada fitur ini disediakan artikel berbasis isu sosio-saintifik mengenai lingkungan dan pertanyaan untuk melatih pengambilan keputusan siswa pada indikator menganalisis daftar pro dan kontra dan membuat keputusan.

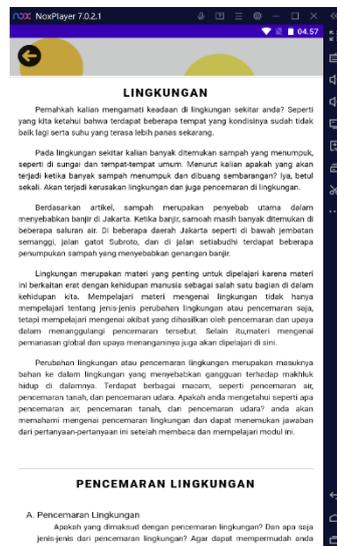


Gambar 3. 7 Fitur Tentukan Keputusanmu

Ghaida Sekarlita, 2023

PENGUNAAN E-MODUL BERBASIS ISU SOSIO-SAINTEKIF DALAM UPAYA MENINGKATKAN KETERAMPILAN ARGUMENTASI DAN PENGAMBILAN KEPUTUSAN SISWA SMA
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Selanjutnya terdapat fitur materi, fitur ini menyediakan berbagai sumber materi lingkungan disertai dengan gambar dan video. Gambar dan video sangat menarik untuk dilihat oleh siswa, sehingga selain materi berupa tulisan siswa juga dapat belajar melalui video yang disediakan. Pada fitur ini berisi materi pembelajaran mengenai perubahan lingkungan, seperti pencemaran tanah, air, dan udara, kemudian hujan asam dan pemanasan global. Pada setiap sub materi disediakan gambar dan video yang dapat dilihat siswa untuk menambah ilmu mengenai sub materi tersebut, sehingga menjadikan *e-modul* ini menjadi interaktif. Setelah cakupan materi, kemudian disajikan berbagai isu sosio-saintifik seperti isu-isu lingkungan yang saat ini sedang banyak diperbincangkan contohnya yaitu isu pemanasan global.



Gambar 3. 8 Fitur Materi

Karakteristik *e-modul* berbasis isu sosio-saintifik selanjutnya yaitu terdapat fitur evaluasi, pada fitur ini menyediakan soal-soal untuk bahan evaluasi siswa setelah mempelajari materi lingkungan. Disediakan pula kunci jawaban dan alasan mengapa jawaban tersebut benar, kunci jawaban memiliki *password* yang hanya diketahui guru.

2. Tahap *Development* (Mengembangkan)

Pada tahap ini, dilakukan beberapa kegiatan yaitu, pembuatan ilustrasi, pembuatan gambar, pengeditan, pengetikan, dan pengaturan *lay out* dari *e-modul*. Pada tahap ini juga, *e-modul* dibuat dengan

HTML dan *Javascript* yang menghasilkan output berupa aplikasi yang akan diupload ke *play store*. Pengembangan dilakukan berdasarkan tahapan sebelumnya, semua komponen yang diperlukan digabungkan menjadi kesatuan sesuai fungsinya.

Kemudian *e-modul* yang telah dibuat selanjutnya divalidasi oleh para ahli untuk menguji validitas *e-modul* yang terdiri dari aspek media dan aspek konten/isi materi. Hasil penilaian oleh para ahli dapat dilihat pada lampiran 3. *e-modul* divalidasi oleh dua validator, yaitu validator ahli media dan validator ahli materi. Kriteria uji validasi dapat dilihat pada tabel 3.5.

Tabel 3.5. Kriteria Validitas e-modul

No	Tingkat Validitas	Kategori	Keputusan
1.	80%-100%	Sangat Valid	Produk siap dimanfaatkan di lapangan sebagai media komunikasi massa atau dipublikasikan.
2.	60%-79%	Valid	Produk dapat dilanjutkan dengan menambahkan sesuatu yang kurang dengan pertimbangan-pertimbangan tertentu.
3.	50%-59%	Kurang Valid	Merevisi dengan meneliti kembali secara seksama dan mencari kelemahan-kelemahan produk untuk disempurnakan.
4.	<50%	Tidak Valid	Merevisi secara besar-besaran dan mendasar tentang isi produk.

(Hamdi dkk., 2013)

Setelah validasi dilakukan, selanjutnya dilakukan revisi pada *e-modul* sesuai saran dari validator. Revisi dilakukan berdasarkan hasil penilaian serta saran yang diberikan dari masing-masing ahli/validator. Hasil validitas *e-modul* berbasis isu sosio-saintifik dapat dilihat pada lampiran 5.

a. Penilaian ahli media/aplikasi

Penilaian pada ahli media/aplikasi dilakukan oleh Dosen Pendidikan Biologi Universitas Pendidikan Indonesia. Penilaian dari validator terhadap *e-modul* dapat dilihat pada tabel 3.6.

Tabel 3.6. Hasil Validasi e-modul Berbasis Isu Sosio-Saintifik

Skor Persentase	Media/aplikasi	Kemudahan Pengoperasian	Media Visual	Media Audio	Pedagogi Pembelajaran	Standar isi
	81%	75%	67%	63%	67%	70%

Berdasarkan tabel 3.6 dapat diketahui bahwa untuk komponen media/aplikasi didapatkan hasil sebesar 81%, kemudian untuk kemudahan pengoperasian yaitu 75%, untuk media visual didapatkan hasil sebesar 67%, untuk komponen media audio sebesar 63%, untuk pedagogi pembelajaran 67%, dan untuk standar isi sebesar 70%. Hasil yang didapatkan tertinggi didapatkan pada media/aplikasi sebesar 81%. Rata-rata persentase yang didapatkan yaitu sebesar 71% yang menunjukkan bahwa *e-modul* berbasis isu sosio-saintifik materi lingkungan dinyatakan valid dan layak digunakan untuk digunakan di lapangan. Skor ini dinilai berdasarkan komponen media atau aplikasi, kemudahan pengoperasian, elemen media visual, media audio, pedagogik pembelajaran, dan standar isi. Hasil validasi komponen media/aplikasi juga mencakup kemudahan teknis aplikasi yaitu portabilitas, instalasi, kelancaran, dan petunjuk penggunaan. Ketika *e-modul* memiliki portabilitas yang baik dan pengoperasian yang lancar, dapat dianggap bahwa modul tersebut portabel. Hal ini sejalan dengan pendapat Lestari (2014) bahwa karakteristik modul yang baik adalah modul harus *user friendly*, dimana terdapat kemudahan akses yang diinginkan dan kemudahan dalam merespon pengguna. Untuk ini, instruksi yang diperlukan terdapat dalam *e-modul* untuk membantu siswa dalam menggunakannya. Hal ini juga sejalan dengan Tania (2017) bahwa minat siswa terhadap aplikasi *e-modul* juga dapat dilihat berdasarkan fitur *user manual* yang memudahkan siswa dalam menggunakan materi.

Unsur media visual juga telah memenuhi kriteria komunikatif dan kreatif. *e-modul* ini tergolong komunikatif karena isi materi didukung oleh elemen visual, seperti gambar, animasi, dan video.

Secara keseluruhan penyampaian tersebut dimaksudkan agar pesan dapat tersampaikan dengan baik dan tidak monoton namun tetap mampu menarik minat siswa. Menurut Wahyuningsih (2011) siswa dapat memahami dan menghafal materi dengan lebih baik apabila materi dilengkapi dengan gambar-gambar yang dapat memperjelas materi. Dengan demikian, gambar, animasi, dan video menjadi komponen media yang penting untuk membuat materi menjadi menarik dan mudah dipahami. Penjajaran warna teks dan latar belakang juga diatur dengan cukup baik dalam *e-modul* ini. Hal ini sejalan dengan pendapat Anggraeni dan Kustijono (2013) dimana animasi dan layout tulisan perlu diperhatikan pada setiap halaman, setiap detail komponen juga perlu diperhatikan agar tersusun secara seimbang dan serasi untuk membuatnya enak dipandang dan menarik. Wibawanto (2017) juga menjelaskan bahwa penggunaan bentuk dan warna yang tepat serta gaya yang sama pada teks, karakter, gambar, animasi, dan latar belakang dapat membentuk presentasi yang serasi dan menarik.

Hasil validasi pada aspek komponen media audio dinilai sudah baik karena modul ini juga dilengkapi dengan narasi dan efek suara dari video youtube yang bertujuan agar modul lebih menarik dan menghibur. Hal ini sejalan dengan pendapat Kartikasari (2016) yang menjelaskan bahwa kombinasi gerak, gambar dan suara akan membuat siswa bersemangat dalam menyelesaikan tugasnya dan membantu meningkatkan pemahaman dan imajinasi siswa. Hasil validasi standar isi menunjukkan bahwa *e-modul* telah sesuai dengan kurikulum yang berlaku serta sesuai dengan tujuan pembelajaran. Hal ini sejalan dengan pernyataan Kusmayadi dkk., (2017) bahwa media pembelajaran atau bahan ajar berguna dalam membantu guru dalam menyampaikan materi. Oleh karena itu, sangat penting untuk memperhatikan kesesuaian materi dengan silabus.

b. Penilaian ahli materi

Penilaian pada materi dilakukan oleh Dosen Pendidikan Biologi Universitas Pendidikan Indonesia. Hasil dari penilaian validator terhadap *e-modul* dapat dilihat pada tabel 3.7.

Tabel 3.7. Hasil Validasi e-modul Berbasis Isu Sosio-Saintifik

Skor Persentase	Kelayakan Isi	Kelayakan Penyajian	Penilaian Kontekstual
		63%	64%

Berdasarkan tabel 3.7 dapat diketahui bahwa untuk penilaian komponen kelayakan isi didapatkan hasil sebesar 63%, kemudian untuk komponen kemudahan pengoperasian yaitu 64%, dan untuk komponen penilaian kontekstual didapatkan hasil sebesar 57%. Hasil tertinggi yang didapatkan, yaitu pada komponen kelayakan penyajian sebesar 64%. Rata-rata persentase yang didapatkan yaitu sebesar 61% yang menunjukkan bahwa *e-modul* berbasis isu sosio-saintifik pada materi lingkungan dinyatakan valid dan layak digunakan untuk digunakan di lapangan. Materi pembelajaran dalam *e-modul* juga dievaluasi relevansinya dengan strategi pembelajaran. Hal ini sejalan dengan tujuan strategi dalam pembelajaran IPA, yaitu siswa dapat difasilitasi untuk mengetahui dan menerapkan strategi pembelajaran inovatif yang sesuai dengan karakteristik setiap materi pembelajaran (Parmin & Peniati, 2012). *e-modul* ini juga dinilai mampu mendukung rasa ingin tahu siswa melalui fitur-fiturnya. Hal ini sejalan dengan pendapat Yulaelawati (2007), bahwa setiap materi yang diberikan kepada siswa harus menimbulkan rasa ingin tahu yang dapat menimbulkan minat siswa untuk mengembangkan keterampilan sainsnya, menguasai kompetensi tertentu dan untuk belajar lebih lanjut.

Berdasarkan hasil validitas, *e-modul* berbasis isu sosio-saintifik ditetapkan valid dan layak digunakan dengan revisi pada beberapa aspek materi, yaitu pada komponen kelayakan isi dan komponen evaluasi kontekstual. Di sisi lain, berdasarkan aspek

media, diperlukan revisi pada komponen pembelajaran pedagogik dan komponen standar isi. Berdasarkan komponen kelayakan penyampaian, terlihat bahwa materi sudah tersusun secara sistematis dan *e-modul* telah dilengkapi dengan soal-soal latihan yang cukup untuk digunakan sebagai alat ukur kemampuan siswa dalam menyelesaikan pembelajaran. Hal ini sejalan dengan pendapat Nopita dkk (2022) yang menjelaskan bahwa modul merupakan alat evaluasi untuk menilai atau menilai secara mandiri tingkat penguasaan materi yang dipelajari sebelumnya. Berdasarkan aspek evaluasi kontekstual, terlihat bahwa *e-modul* merupakan konstruksi pengetahuan karena siswa dapat menemukan pengetahuan baru melalui aktivitas dalam modul. Kemudian, relevansi antara masing-masing materi yang diajarkan dengan situasi nyata juga dapat dicapai dalam *e-modul*, karena modul dibangun berdasarkan masalah isu sosio-saintifik yang juga disesuaikan dengan situasi kehidupan nyata. Dalam *e-modul* ini juga terdapat beberapa fitur dan aktivitas siswa untuk belajar mandiri dan mengukur kemampuan siswa yang sejalan dengan pendapat Prastowo (2012) yang menjelaskan bahwa salah satu struktur modul yang baik adalah adanya inklusi langkah kerja atau pembelajaran dalam latihan yang dapat membimbing siswa untuk belajar secara mandiri. Modul yang relevan dengan kehidupan siswa juga dapat digunakan sebagai pengantar biologi dan cocok untuk siswa yang terbiasa bekerja secara mandiri Blonder dkk., (2008).

Penilaian dari para validator yang menunjukkan nilai pada *e-modul* bahwa *e-modul* valid dirangkum pada tabel 3.8.

Tabel 3.8. Hasil Validasi e-modul Berbasis Isu Sosio-Saintifik

No.	Aspek Komponen	Persentase	Kategori
1.	Materi/Konten	61%	Valid
2.	Media/Aplikasi	71%	Valid
Rata-Rata		66%	Valid

Berdasarkan tabel 3.8 dapat dilihat bahwa *e-modul* berbasis isu sosio-saintifik pada materi lingkungan untuk siswa kelas X SMA

menunjukkan persentase rata-rata sebesar 66% dan dinyatakan valid. Hal ini berarti *e-modul* siap digunakan dilapangan dan layak untuk digunakan.

3. Tahap *Implementation* (Implementasi)

Pada tahap ini, hasil dari tahap pengembangan dan revisi para ahli diterapkan pada pembelajaran di kelas untuk mengetahui pengaruhnya pada efisiensi dan efektivitas pembelajaran. Pada tahap ini juga dilakukan penelitian pada kelas eksperimen dengan perlakuan menggunakan *e-modul* berbasis isu sosio-saintifik pada materi lingkungan dan pada kelas kontrol menggunakan perlakuan modul yang diterbitkan oleh kemendikbud. Perlakuan ini dimaksudkan untuk melihat keterampilan argumentasi dan pengambilan keputusan siswa. Sebelum perlakuan dilakukan, diberikan soal tes awal berbentuk uraian pada kelas eksperimen dan kelas kontrol (*pretest*), selanjutnya setelah perlakuan dilakukan diberikan soal tes akhir berbentuk uraian pada kelas eksperimen dan kelas kontrol (*posttest*).

4. Tahap *Evaluation* (Mengevaluasi)

Pada tahap ini didapatkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan. Pada keterampilan argumentasi setelah dilakukan perlakuan menggunakan *e-modul* berbasis isu sosio-saintifik pada kelas eksperimen dan modul yang tidak berbasis isu sosio-saintifik pada kelas kontrol didapatkan hasil tes akhir (*posttest*) nilai keterampilan argumentasi antara kelas eksperimen dan kelas kontrol berbeda secara signifikan. Kemudian dari hasil analisis didapatkan bahwa adanya perlakuan berupa penggunaan *e-modul* berbasis isu sosio-saintifik pada kelas eksperimen memiliki efektivitas yang sedang untuk meningkatkan keterampilan argumentasi. Sementara pada kelas kontrol yang mendapat perlakuan modul tidak berbasis isu sosio-saintifik memiliki efektivitas yang rendah untuk meningkatkan keterampilan argumentasi siswa.

Pada pengambilan keputusan setelah dilakukan perlakuan menggunakan *e-modul* berbasis isu sosio-saintifik pada kelas

eksperimen dan modul yang tidak berbasis isu sosio-saintifik pada kelas kontrol didapatkan hasil tes akhir (*posttest*) nilai pengambilan keputusan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol berbeda secara signifikan. Kemudian dari hasil analisis didapatkan bahwa adanya perlakuan berupa penggunaan *e-modul* berbasis isu sosio-saintifik pada kelas eksperimen memiliki efektivitas yang sedang untuk meningkatkan pengambilan keputusan. Sementara pada kelas kontrol yang mendapat perlakuan modul tidak berbasis isu sosio-saintifik memiliki efektifitas yang rendah untuk meningkatkan pengambilan keputusan siswa. Hasil selengkapnya akan dibahas pada bab temuan dan pembahasan.

3. Instrumen Keterampilan Argumentasi

Untuk mengukur keterampilan argumentasi digunakan tes uraian, tes ini dikembangkan oleh peneliti dengan menggunakan komponen yang terdapat dalam argumentasi, yaitu *claim*, *data*, *warrant*, *backing*, *qualifier*, dan *rebuttal*. Sebelum digunakan, instrumen tes di validasi terlebih dahulu oleh para ahli melalui proses *judgment expert*.

Terdapat instrumen dalam mengukur pola argumentasi dalam isu sosio-saintifik menggunakan indikator keterampilan argumentasi *Toulmin Argumentation Pattern* (TAP). Indikator keterampilan argumentasi dapat dilihat pada tabel 3.9.

Tabel 3.9. Indikator Keterampilan Argumentasi

Komponen Argumentasi	Deskripsi
Klaim (<i>Claim</i>)	Siswa dapat membuat klaim berdasarkan permasalahan yang dihadapi
Data (<i>Ground</i>)	Siswa dapat menganalisis data yang nantinya digunakan dalam mendukung klaim
Pembenaran (<i>Warrant</i>)	Siswa dapat menjelaskan hubungan antara klaim dengan data
Kualifikasi (<i>Qualifier</i>)	Siswa dapat membuat keterangan mengenai kualifikasi <i>backing</i> , <i>qualifier</i> , dan <i>rebuttal</i> .
Sanggahan (<i>Rebuttal</i>)	Siswa dapat membuat sanggahan terhadap data atau klaim.

Kompetensi dasar :

3.9. Menganalisis data perubahan lingkungan, penyebab, dan dampaknya bagi kehidupan. Pada keterampilan argumentasi terdapat kisi-kisi

yang akan digunakan pada instrumen. Kisi-kisi soal keterampilan argumentasi dapat dilihat pada tabel 3.10.

Tabel 3.10. Kisi-Kisi Instrumen soal Keterampilan Argumentasi

Indikator		No. Soal	Jumlah
Level	Karakteristik		
1	Argumen berisi satu klaim sederhana.	1,2	2
2	Argumen berisi satu klaim dengan data pendukung namun tidak berisi sanggahan.		
3	Argumentasi berisi klaim dengan data pendukung dan sedikit sanggahan.		
4	Argumentasi berisi suatu sanggahan yang jelas serta memiliki beberapa klaim atau argumentasi berisi klaim dengan data pendukung dengan satu penyanggah yang jelas		
5	Argumentasi menyajikan argumen yang diperluas dengan lebih dari satu sanggahan atau argumentasi mengandung beberapa argumen dengan lebih dari satu penyanggah yang jelas		
Jumlah		2	2

Soal keterampilan argumentasi berupa soal uraian yang terdiri dari artikel isu sosio-saintifik mengenai lingkungan dan beberapa anak pertanyaan. Soal argumentasi dapat dilihat pada lampiran 6. Terdapat pedoman komponen argumentasi yang berisi rubrik mengenai komponen argumentasi berdasarkan Toulmin *Argumentation Pattern* (TAP). Petunjuk penggunaan jawaban komponen argumentasi dapat dilihat pada tabel 3.11.

Tabel 3.11. Petunjuk Penggunaan Jawaban Komponen Argumentasi

Kode Huruf	Komponen Argumentasi	Deskripsi	Fitur Linguistik
K/CK	<i>Claim/ Counter Claim</i>	Bila siswa mengembangkan klaimnya berdasarkan <i>standpoint</i> (opini).	saya setuju dengan.... saya mendukung... Menurut saya... sudah tepat... atau saya tidak setuju... Saya tidak sependapat dengan... Menurut saya... tidak sesuai...
W	<i>Warrant</i>	Bila siswa membuat jaminan sebagai pembenaran klaim yang dibuatnya.	Saya setuju dengan ... karena... Mengapa saya mendukung... karena... Hal yang membuat saya tidak setuju...
B	<i>Backing</i>	Bila siswa menyajikan data-data atau fakta untuk mendukung warrant yang dibuatnya.	Berdasarkan yang pernah saya alami... Menurut apa yang terdapat dibuku... Bila kita lihat fakta-fakta tentang... Dari teori yang saya baca... Saya pernah dengar tentang... Fenomena/data/fakta berikut ini membuktikan...
R	<i>Rebuttal</i>	Bila siswa melakukan penyanggahan terhadap pernyataan siswa lainnya.	Saya tidak setuju... Saya tidak sependapat dengan... Menurut saya... tidak sesuai dengan... Pernyataan anda nampaknya kurang tepat...
RW	<i>Rebuttal terhadap warrant</i>	Bila siswa melakukan penyanggahan terhadap <i>warrant</i> siswa lainnya.	Saya tidak setuju dengan alasan anda... Dasar yang dikemukakan nampaknya tidak mendukung...
RB	<i>Rebuttal terhadap Backing</i>	Bila siswa melakukan penyanggahan terhadap <i>backing</i> siswa lainnya.	Sebenarnya saya setuju dengan alasan ... hanya data tentang... yang kurang tepat...

(Roshatyanti, 2012).

Keterangan :

K/CK : *Claim/ Counter Claim*

W : *Warrant*

B : *Backing*

R : *Rebuttal*

RW : *Rebuttal terhadap warrant*

RB : *Rebuttal terhadap Backing*

Pengukuran kualitas argumentasi dapat dilihat dari jawaban siswa pada *pretest* maupun *posttest*, untuk mengetahui kualitas argumentasi siswa maka dilakukan penentuan level argumentasi. Acuan yang digunakan adalah *Erduran's Analytical Framework* yang dapat dilihat pada tabel 3.12 (Erduran dkk., 2004).

Tabel 3.12. *Erduran's Analytical Framework for Assesing Quality of Arguments*

Level/skor	Karakteristik	Keterangan
1	Argumen berisi satu klaim sederhana	Buruk
2	Argument berisi satu klaim dengan data pendukung namun tidak berisi sanggahan	Kurang Baik
3	Argumentasi berisi klaim dengan data pendukung dan sedikit sanggahan	Cukup Baik
4	Argumentasi berisi suatu sanggahan yang jelas serta memiliki beberapa klaim atau argumentasi berisi klaim dengan data pendukung dengan satu penyanggah yang jelas	Baik
5	Argumentasi menyajikan argumen yang diperluas dengan lebih dari satu sanggahan atau argumentasi mengandung beberapa argument dengan lebih dari satu penyanggah yang jelas	Sangat Baik

Instrumen keterampilan argumentasi sebelum digunakan dianalisis terlebih dahulu kelayakannya. Untuk menganalisis instrument, pertama dilakukan uji validitas, validitas merupakan suatu alat ukuran yang dapat menunjukkan tingkat kevalidan suatu instrumen (Arikunto, 2011). Validitas dihitung menggunakan program analisis masalah ANATES. Kemudian dilakukan uji realibilitas, realibilitas berfungsi untuk mengetahui sejauh mana data dapat memberikan hasil relatif beda apabila dilakukan dengan pengukuran

kembali pada subjek yang sama. Sebelum diuji coba, instrumen keterampilan argumentasi di *judgement* oleh ahli dan hasil *judgement* dapat dilihat pada lampiran 7. Selanjutnya instrumen di uji cobakan kepada siswa. Hasil analisis instrumen keterampilan argumentasi dapat dilihat pada tabel 3.13.

Tabel 3.13. Rekapitulasi Hasil Analisis Instrumen Keterampilan Argumentasi

No. Soal	Validitas		Tingkat Kesukaran		Daya Pembeda		Kesimpulan
	Nilai	Arti	Nilai	Arti	Nilai	Arti	
1	0.83	Sangat Tinggi	0.53	Sedang	0.4	Cukup	Terima
2	0.81	Sangat Tinggi	0.51	Sedang	0.48	Baik	Terima

Berdasarkan tabel 3.13, hasil uji coba instrumen pada 4 soal uraian keterampilan argumentasi, didapatkan realibilitas sebesar 0,57 dengan kategori cukup. Kemudian untuk soal nomor 1, didapatkan validitas yang sangat tinggi, tingkat kesukaran yang sedang, dan daya pembeda yang cukup sehingga soal dapat diterima. Pada soal nomor 2, didapatkan validitas yang sangat tinggi, tingkat kesukaran yang sedang dan daya pembeda yang baik sehingga soal dapat diterima. Dari hasil analisis, soal dapat diterima dan dapat digunakan di lapangan.

4. Instrumen Pengambilan Keputusan

Untuk mengukur pengambilan keputusan siswa maka menggunakan tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*post test*) dengan tes uraian menggunakan isu sosio-saintifik. Keterampilan pengambilan keputusan dalam penelitian ini diukur menggunakan 5 indikator yaitu mengidentifikasi masalah, mengumpulkan informasi, menentukan alternatif penyelesaian, Menganalisis daftar pro dan kontra, dan membuat keputusan. Kisi-kisi instrumen soal pengambilan keputusan dapat dilihat pada tabel 3.14.

Tabel 3.14. Kisi-Kisi Instrumen Soal Pengambilan Keputusan Siswa

Indikator	No. Soal	Jumlah
Mengidentifikasi masalah	1	1
Mengumpulkan Informasi	2	1
Menentukan alternatif penyelesaian	3	1

Menganalisis daftar pro dan kontra	4	1
Membuat keputusan	5	1
Jumlah	5	5

Sebelum digunakan, instrumen pengambilan keputusan dianalisis terlebih dahulu kelayakannya. Untuk menganalisis instrumen, pertama dilakukan uji validitas, validitas merupakan suatu alat ukuran yang dapat menunjukkan tingkat kevalidan suatu instrument (Arikunto, 2011). Validitas dihitung menggunakan program analisis masalah ANATES. Kemudian dilakukan uji realibilitas, realibilitas berfungsi untuk mengetahui sejauh mana data dapat memberikan hasil relatif beda apa bila dilakukan dengan pengukuran kembali pada subjek yang sama. Instrumen pengambilan keputusan dapat dilihat pada lampiran 9. Sebelum diuji coba, instrumen pengambilan keputusan di *judgement* oleh ahli dan hasil *judgement* dapat dilihat pada lampiran 10. Selanjutnya instrumen di uji cobakan kepada siswa. Hasil analisis instrumen pengambilan keputusan dapat dilihat pada tabel 3.15.

Tabel 3.15. Hasil Analisis Instrumen Pengambilan Keputusan

No. Soal	Validitas		Tingkat Kesukaran		Daya Pembeda		Kesimpulan
	Nilai	Arti	Nilai	Arti	Nilai	Arti	
1	0.56	Cukup	0.48	Sedang	0.3	Cukup	Revisi
2	0.13	Sangat Rendah	0.54	Sedang	0.17	Tidak Baik	Tolak
3	0.36	Rendah	0.6	Sedang	0.13	Tidak Baik	Revisi
4	0.43	Cukup	0.78	Mudah	0.38	Cukup	Terima
5	0.61	Tinggi	0.6	Sedang	0.21	Cukup	Revisi
6	0.53	Cukup	0.56	Sedang	0.38	Cukup	Revisi

Berdasarkan hasil analisis dari keenam soal instrumen tes pengambilan keputusan. Realibilitas yang didapatkan yaitu 0,52 dengan kategori cukup. Pada soal nomor 1, didapatkan validitas yang cukup, tingkat kesukaran yang sedang dan daya pembeda yang cukup sehingga soal harus direvisi. Kemudian pada soal nomor 2, didapatkan validitas yang sangat rendah, tingkat kesukaran yang sedang, dan daya pembeda yang tidak baik sehingga soal ditolak. Selanjutnya pada soal nomor 3, didapatkan validitas yang rendah, tingkat kesukaran yang sedang, dan daya pembeda yang tidak baik sehingga soal harus

direvisi. Pada soal nomor 4, hasil validitas cukup, tingkat kesukaran yang mudah, dan daya pembeda yang tidak baik sehingga soal diterima. Kemudian pada soal nomor 5, hasil validitas tinggi, tingkat kesukaran sedang, dan daya pembeda yang cukup sehingga soal direvisi. Selanjutnya pada soal nomor 6, didapatkan hasil validitas yang cukup, tingkat kesukaran yang sedang, dan daya pembeda yang cukup sehingga soal harus direvisi. Dari keenam soal yang di uji cobakan kepada siswa, soal yang diterima dan dapat digunakan untuk penelitian adalah lima soal dan satu soal ditolak.

2. Tahap Pelaksanaan

Pada tahap pelaksanaan, terdapat tiga kali pertemuan yang diadakan selama 3 minggu. Pada pertemuan pertama dilakukan tes awal (*pretest*) dan pengkondisian siswa dalam mendownload dan cara penggunaan *e-modul*. Kemudian siswa diminta untuk mengidentifikasi masalah yang terdapat pada artikel dalam *e-modul* yang termasuk ke dalam sintaks PBL (*Problem Based Learning*). Pada pertemuan kedua dilakukan pembelajaran dengan sintaks analisis masalah, penemuan dan pelaporan. Siswa juga melakukan debat antar siswa mengenai isu sosio-saintifik yang diberikan. Pada pertemuan ketiga dilakukan sintaks presentasi dan refleksi, selain itu siswa juga mengerjakan tes akhir (*posttest*). RPP kelas eksperimen dan kelas kontrol terdapat pada lampiran 1. Terdapat tahapan pelaksanaan pembelajaran pada kelas kontrol dan kelas eksperimen pada tabel 3.16.

Tabel 3.16. Tahap Pelaksanaan Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen

Pertemuan ke-	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen
1	Siswa mengerjakan tes awal (<i>pretest</i>) keterampilan argumentasi dan pengambilan keputusan.	Siswa mengerjakan tes awal (<i>pretest</i>) keterampilan argumentasi dan pengambilan keputusan.

Pertemuan ke-	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen
	Pengkondisian siswa dalam mendownload Modul yang diterbitkan oleh kemendikbud.	Pengkondisian siswa dalam mendownload aplikasi <i>e-modul</i> berbasis isu sosio-saintifik. Siswa dikondisikan cara penggunaan <i>e-modul</i> dan tata cara pembelajaran yang akan dilaksanakan. Siswa juga diarahkan untuk mengenal fitur-fitur yang terdapat dalam <i>e-modul</i> .
2	Pada kelas kontrol dilakukan pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar modul yang diterbitkan kemendikbud.	Pada kelas eksperimen dilakukan pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar <i>e-modul</i> berbasis isu sosio-saintifik.
	Siswa disajikan suatu masalah yang terdapat pada modul (Analisis masalah dan masalah pembelajaran).	Siswa disajikan suatu masalah dan membuat daftar pertanyaan dari artikel isu sosio-saintifik yang terdapat pada <i>e-modul</i> berbasis isu sosio-saintifik.
	Siswa diarahkan untuk melakukan diskusi/debat mengenai masalah yang disajikan.	Siswa diarahkan untuk melakukan diskusi/debat mengenai masalah yang sudah diidentifikasi pada <i>e-modul</i> berbasis isu sosio-saintifik.
3	Siswa membahas bersama guru mengenai hasil diskusi/debat.	Siswa membahas bersama guru mengenai hasil diskusi/debat dari artikel isu sosio-saintifik pada <i>e-modul</i> .
	Siswa melakukan tes akhir (<i>posttest</i>) tentang keterampilan argumentasi dan pengambilan keputusan.	Siswa melakukan tes akhir (<i>posttest</i>) tentang keterampilan argumentasi dan pengambilan keputusan.

3. Tahap Pelaporan

Setelah dilakukan pengumpulan data dari hasil tes keterampilan argumentasi dan pengambilan keputusan. Selanjutnya akan dianalisis untuk membandingkan hasil peningkatan keterampilan argumentasi dan pengambilan keputusan siswa dari hasil tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*) kelas kontrol dan kelas eksperimen. Kemudian dilakukan pengolahan data dan analisis data yang dapat menjawab pertanyaan penelitian. Selanjutnya dilakukan pembahasan data dari hasil penelitian melalui interpretasi kajian

pustaka yang relevan. Selanjutnya dibuat kesimpulan penelitian dari hasil analisis data dan pembahasan.

1. Data Keterampilan Argumentasi

Data keterampilan argumentasi dianalisis hasil tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*). Data keterampilan argumentasi akan dijelaskan dibawah ini:

b. Analisis Keterampilan Argumentasi tes awal (*pretest*)

Pada data keterampilan argumentasi, rata-rata dari nilai tes awal (*pretest*) pada kelas kontrol dan kelas eksperimen dihitung, kemudian nilai tes awal (*pretest*) dibandingkan dengan uji beda rata-rata untuk mengetahui perbedaannya. Uji beda rata-rata dilakukan untuk mengetahui keadaan awal dua kelas yang akan dijadikan penelitian. Kemudian data tes awal dan tes akhir dihitung menggunakan aplikasi SPSS 26. Pengolahan data pada tes keterampilan argumentasi tes awal (*pretest*) yaitu sebagai berikut:

1. Uji Prasyarat data keterampilan argumentasi tes awal (*pretest*) pada kelas kontrol dan kelas eksperimen
 - 1) Uji normalitas data merupakan uji prasyarat mengenai kelayakan data untuk dianalisis dengan menggunakan statistik parametrik atau non-parametrik. Untuk mengetahui data hasil penelitian berdistribusi normal atau tidak. Dimana apabila nilai Sig. atau signifikansi atau nilai probabilitas $< 0,05$ maka distribusinya adalah tidak normal. Dan apabila nilai Sig. atau signifikansi atau nilai probabilitas $> 0,05$ maka distribusinya adalah normal. Uji normalitas menggunakan *Kolmogorov-Smirnov* karena data yang diuji lebih dari 50. Data yang diuji normalitasnya yaitu data hasil tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*) dari kelas kontrol dan kelas eksperimen.
 - 2) Uji homogenitas memiliki tujuan dalam untuk mengetahui apakah objek yang diteliti mempunyai varian yang sama. Syarat dari uji homogenitas adalah apabila hasil uji homogenitas nilai sig $> 0,05$ maka data tersebut homogen, dan jika nilai sig $< 0,05$ maka data tidak homogen. Pada uji homogenitas menggunakan uji *Lavene* karena data tidak terdistribusi normal.

3) Data pada tes awal (*pretest*) tidak berdistribusi normal dan tidak memiliki varian homogen sehingga dilakukan uji non parametrik. Hal ini dilakukan untuk melihat apakah perlakuan yang diberikan memberikan peningkatan keterampilan argumentasi siswa yang berbeda signifikan atau tidak. Selanjutnya dilakukan uji *Mann Whitney* untuk menguji perbedaan rata-rata antara nilai tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*) untuk mengetahui pengaruh penggunaan *e-modul* terhadap pembelajaran pada kelas eksperimen.

2. Analisis gain dan N-gain

Pada uji gain dilakukan jika terdapat perbedaan antara nilai tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*). Pada uji ini dilakukan dengan menghitung selisih antara nilai tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*). Kemudian uji N-gain dilakukan untuk mengetahui keefektifan dari penggunaan *e-modul*. Rumus yang digunakan untuk menghitung N-gain yaitu sebagai berikut :

$$N - Gain = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor ideal} - \text{skor pretest}}$$

3. Uji signifikansi kelas kontrol dan kelas eksperimen berdasarkan nilai gain

1) Uji normalitas data merupakan uji prasyarat mengenai kelayakan data untuk dianalisis dengan menggunakan statistik parametrik atau non-parametrik. Untuk mengetahui data hasil penelitian berdistribusi normal atau tidak. Dimana apabila nilai Sig. atau signifikansi atau nilai probabilitas $< 0,05$ maka distribusinya adalah tidak normal. Dan apabila nilai Sig. atau signifikansi atau nilai probabilitas $> 0,05$ maka distribusinya adalah normal. Uji normalitas menggunakan *Kolmogorov-Smirnov* karena data yang diuji lebih dari 50. Data yang diuji normalitasnya yaitu data hasil tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*) dari kelas kontrol dan kelas eksperimen. Berdasarkan hasil pengolahan data keterampilan argumentasi didapatkan nilai signifikansi $< 0,05$ maka data yang diuji distribusinya adalah tidak normal.

- 2) Uji homogenitas memiliki tujuan dalam untuk mengetahui apakah objek yang diteliti mempunyai varian yang sama. Syarat dari uji homogenitas adalah apabila hasil uji homogenitas nilai $\text{sig} > 0,05$ maka data tersebut homogen, dan jika nilai $\text{sig} < 0,05$ maka data tidak homogen. Pada uji homogenitas menggunakan uji *Lavene* karena data tidak terdistribusi normal.
- 3) Data pada tes awal (*pretest*) tidak berdistribusi normal dan tidak memiliki varian homogen sehingga dilakukan uji non parametrik. Hal ini dilakukan untuk melihat apakah perlakuan yang diberikan memberikan peningkatan keterampilan argumentasi dan pengambilan keputusan siswa yang berbeda signifikan atau tidak. Selanjutnya dilakukan uji *Mann Whitney* untuk menguji perbedaan rata-rata antara nilai tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*) untuk mengetahui pengaruh penggunaan *e-modul* terhadap pembelajaran pada kelas eksperimen.

c. Analisis Keterampilan Argumentasi tes akhir (*posttest*)

Pada data keterampilan argumentasi, rata-rata dari nilai tes akhir (*posttest*) pada kelas kontrol dan kelas eksperimen dihitung, kemudian nilai tes akhir (*posttest*) dibandingkan dengan uji beda rata-rata untuk mengetahui perbedaannya. Uji beda rata-rata dilakukan untuk mengetahui keadaan awal dua kelas yang akan dijadikan penelitian. Kemudian data tes awal dan tes akhir dihitung menggunakan aplikasi SPSS. Dari hasil analisis tes akhir (*posttest*) dapat dilihat perbedaan keterampilan argumentasi siswa antara kelas kontrol dan kelas eksperimen. Berikut pengolahan data yang dilakukan pada tes akhir (*posttest*) sebagai berikut:

1. Uji Prasyarat data keterampilan argumentasi tes akhir (*posttest*) pada kelas kontrol dan kelas eksperimen
 - 1) Uji normalitas data merupakan uji prasyarat mengenai kelayakan data untuk dianalisis dengan menggunakan statistik parametrik atau non-parametrik. Untuk mengetahui data hasil penelitian berdistribusi normal atau tidak. Dimana apabila nilai Sig. atau signifikansi atau nilai probabilitas $< 0,05$ maka distribusinya adalah tidak normal. Dan

apabila nilai Sig. atau signifikansi atau nilai probabilitas > 0,05 maka distribusinya adalah normal. Uji normalitas menggunakan *Kolmogorov-Smirnov* karena data yang diuji lebih dari 50. Data yang diuji normalitasnya yaitu data hasil tes akhir (*posttest*) dari kelas kontrol dan kelas eksperimen.

- 2) Uji homogenitas memiliki tujuan dalam untuk mengetahui apakah objek yang diteliti mempunyai varian yang sama. Syarat dari uji homogenitas adalah apabila hasil uji homogenitas nilai sig > 0,05 maka data tersebut homogen, dan jika nilai sig < 0,05 maka data tidak homogen. Pada uji homogenitas menggunakan uji *Lavene* karena data tidak terdistribusi normal.
- 3) Data pada tes akhir (*posttest*) tidak berdistribusi normal dan tidak memiliki varian homogen sehingga dilakukan uji non parametrik. Hal ini dilakukan untuk melihat apakah perlakuan yang diberikan memberikan peningkatan keterampilan argumentasi siswa yang berbeda signifikan atau tidak. Selanjutnya dilakukan uji *Mann Whitney* untuk menguji perbedaan rata-rata antara nilai tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*) untuk mengetahui pengaruh penggunaan *e-modul* terhadap pembelajaran pada kelas eksperimen.

2. Analisis gain dan N-gain

Pada uji gain dilakukan jika terdapat perbedaan antara nilai tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*). Pada uji ini dilakukan dengan menghitung selisih antara nilai tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*). Kemudian uji N-gain dilakukan untuk mengetahui keefektifan dari penggunaan *e-modul*. Rumus yang digunakan untuk menghitung N-gain yaitu sebagai berikut :

$$N - Gain = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor ideal} - \text{skor pretest}}$$

3. Uji signifikansi kelas kontrol dan kelas eksperimen berdasarkan nilai gain
 - 1) Uji normalitas data merupakan uji prasyarat mengenai kelayakan data untuk dianalisis dengan menggunakan statistik parametrik atau non-

parametrik. Untuk mengetahui data hasil penelitian berdistribusi normal atau tidak. Dimana apabila nilai Sig. atau signifikansi atau nilai probabilitas $< 0,05$ maka distribusinya adalah tidak normal. Dan apabila nilai Sig. atau signifikansi atau nilai probabilitas $> 0,05$ maka distribusinya adalah normal. Uji normalitas menggunakan *Kolmogorov-Smirnov* karena data yang diuji lebih dari 50. Data yang diuji normalitasnya yaitu data hasil tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*) dari kelas kontrol dan kelas eksperimen. Berdasarkan hasil pengolahan data keterampilan argumentasi didapatkan nilai signifikansi $< 0,05$ maka data yang diuji distribusinya adalah tidak normal.

- 2) Uji homogenitas memiliki tujuan dalam untuk mengetahui apakah objek yang diteliti mempunyai varian yang sama. Syarat dari uji homogenitas adalah apabila hasil uji homogenitas nilai sig $> 0,05$ maka data tersebut homogen, dan jika nilai sig $< 0,05$ maka data tidak homogen. Pada uji homogenitas menggunakan uji *Lavene* karena data tidak terdistribusi normal.
- 3) Data pada tes akhir (*posttest*) tidak berdistribusi normal dan tidak memiliki varian homogen sehingga dilakukan uji non parametrik. Hal ini dilakukan untuk melihat apakah perlakuan yang diberikan memberikan peningkatan keterampilan argumentasi siswa yang berbeda signifikan atau tidak. Selanjutnya dilakukan uji *Mann Whitney* untuk menguji perbedaan rata-rata antara nilai tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*) untuk mengetahui pengaruh penggunaan *e-modul* terhadap pembelajaran pada kelas eksperimen.

Kemudian keefektifan dari penggunaan *e-modul* dapat dilihat dari beberapa hal, antara lain yaitu hasil perhitungan nilai N-gain. Hasil dari analisis tersebut berupa persentase secara keseluruhan respon setiap siswa terkait dengan perlakuan variabel bebas. Kriteria N-gain score terdapat pada tabel 3.17.

Tabel 3.17. Kriteria N-Gain Score

Nilai N-gain	Kategori
$g > 0,7$	Tinggi

$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
$g > 0,3$	Rendah

4. Data Pengambilan Keputusan

Data pengambilan keputusan dianalisis dari hasil tes awal (*pretest*) yang selanjutnya dilakukan analisis hasil tes akhir (*posttest*). Berikut merupakan data pengambilan keputusan siswa :

a. Analisis Hasil tes awal (*pretest*) Pengambilan Keputusan

Pada data pengambilan keputusan, rata-rata dari nilai tes awal (*pretest*) pada kelas kontrol dan kelas eksperimen dihitung, kemudian nilai tes awal (*pretest*) dibandingkan dengan uji beda rata-rata untuk mengetahui perbedaannya. Uji beda rata-rata dilakukan untuk mengetahui keadaan awal dua kelas yaitu kelas kontrol dan kelas eksperimen yang akan dijadikan penelitian. Kemudian data tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*) dihitung menggunakan aplikasi SPSS 26. Pengolahan data pada tes pengambilan keputusan yaitu sebagai berikut:

1. Uji Prasyarat data pengambilan keputusan tes awal (*pretest*) pada kelas kontrol dan kelas eksperimen
 - 1) Uji normalitas data merupakan uji prasyarat mengenai kelayakan data untuk dianalisis dengan menggunakan statistik parametrik atau non-parametrik. Untuk mengetahui data hasil penelitian berdistribusi normal atau tidak. Dimana apabila nilai Sig. atau signifikansi atau nilai probabilitas $< 0,05$ maka distribusinya adalah tidak normal. Dan apabila nilai Sig. atau signifikansi atau nilai probabilitas $> 0,05$ maka distribusinya adalah normal. Uji normalitas menggunakan *Kolmogorov-Smirnov* karena data yang diuji lebih dari 50. Data yang diuji normalitasnya yaitu data hasil tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*) dari kelas kontrol dan kelas eksperimen.
 - 2) Uji homogenitas memiliki tujuan dalam untuk mengetahui apakah objek yang diteliti mempunyai varian yang sama. Syarat dari uji homogenitas adalah apabila hasil uji homogenitas nilai sig $> 0,05$ maka data tersebut homogen, dan jika nilai sig $< 0,05$ maka data tidak

homogen. Pada uji homogenitas menggunakan uji *Lavene* karena data tidak terdistribusi normal.

- 3) Data pada tes awal (*pretest*) tidak berdistribusi normal dan tidak memiliki varian homogen sehingga dilakukan uji non parametrik. Hal ini dilakukan untuk melihat apakah perlakuan yang diberikan memberikan peningkatan pengambilan keputusan siswa yang berbeda signifikan atau tidak. Selanjutnya dilakukan uji *Mann Whitney* untuk menguji perbedaan rata-rata antara nilai tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*) untuk mengetahui pengaruh penggunaan *e-modul* terhadap pembelajaran pada kelas eksperimen.

2. Analisis gain dan N-gain

Pada uji gain dilakukan jika terdapat perbedaan antara nilai tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*). Pada uji ini dilakukan dengan menghitung selisih antara nilai tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*). Kemudian uji N-gain dilakukan untuk mengetahui keefektifan dari penggunaan *e-modul*. Rumus yang digunakan untuk menghitung N-gain yaitu sebagai berikut :

$$N - Gain = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor ideal} - \text{skor pretest}}$$

3. Uji signifikansi kelas kontrol dan kelas eksperimen berdasarkan nilai gain

- 1) Uji normalitas data merupakan uji prasyarat mengenai kelayakan data untuk dianalisis dengan menggunakan statistik parametrik atau non-parametrik. Untuk mengetahui data hasil penelitian berdistribusi normal atau tidak. Dimana apabila nilai Sig. atau signifikansi atau nilai probabilitas $< 0,05$ maka distribusinya adalah tidak normal. Dan apabila nilai Sig. atau signifikansi atau nilai probabilitas $> 0,05$ maka distribusinya adalah normal. Uji normalitas menggunakan *Kolmogorov-Smirnov* karena data yang diuji lebih dari 50. Data yang diuji normalitasnya yaitu data hasil tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*) dari kelas kontrol dan kelas eksperimen. Berdasarkan hasil

pengolahan data pengambilan keputusan didapatkan nilai signifikansi $< 0,05$ maka data yang diuji distribusinya adalah tidak normal.

- 2) Uji homogenitas memiliki tujuan dalam untuk mengetahui apakah objek yang diteliti mempunyai varian yang sama. Syarat dari uji homogenitas adalah apabila hasil uji homogenitas nilai $\text{sig} > 0,05$ maka data tersebut homogen, dan jika nilai $\text{sig} < 0,05$ maka data tidak homogen. Pada uji homogenitas menggunakan uji *Lavene* karena data tidak terdistribusi normal.
- 3) Data pada tes awal (*pretest*) tidak berdistribusi normal dan tidak memiliki varian homogen sehingga dilakukan uji non parametrik. Hal ini dilakukan untuk melihat apakah perlakuan yang diberikan memberikan peningkatan keterampilan argumentasi dan pengambilan keputusan siswa yang berbeda signifikan atau tidak. Selanjutnya dilakukan uji *Mann Whitney* untuk menguji perbedaan rata-rata antara nilai tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*) untuk mengetahui pengaruh penggunaan *e-modul* terhadap pembelajaran pada kelas eksperimen.

b. Analisis Hasil tes akhir (*posttest*) Pengambilan Keputusan

Pada data pengambilan keputusan, rata-rata dari nilai tes akhir (*posttest*) pada kelas kontrol dan kelas eksperimen dihitung, kemudian nilai tes akhir (*posttest*) dibandingkan dengan uji beda rata-rata untuk mengetahui perbedaannya. Kemudian data tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*) dihitung menggunakan aplikasi SPSS 26. Dari hasil analisis tes akhir (*posttest*) dapat dilihat perbedaan keterampilan argumentasi siswa antara kelas kontrol dan kelas eksperimen. Berikut pengolahan data yang dilakukan pada tes akhir (*posttest*) sebagai berikut:

1. Uji Prasyarat data pengambilan keputusan tes akhir (*posttest*) pada kelas kontrol dan kelas eksperimen
 - 1) Uji normalitas data merupakan uji prasyarat mengenai kelayakan data untuk dianalisis dengan menggunakan statistik parametrik atau non-parametrik. Uji normalitas digunakan untuk mengetahui data hasil penelitian berdistribusi normal atau tidak. Dimana apabila nilai

- Sig. atau signifikansi atau nilai probabilitas $< 0,05$ maka distribusinya adalah tidak normal. Dan apabila nilai Sig. atau signifikansi atau nilai probabilitas $> 0,05$ maka distribusinya adalah normal. Uji normalitas menggunakan *Kolmogorov-Smirnov* karena data yang diuji lebih dari 50. Data yang diuji normalitasnya yaitu data hasil tes akhir (*posttest*) dari kelas kontrol dan kelas eksperimen.
- 2) Uji homogenitas memiliki tujuan dalam untuk mengetahui apakah objek yang diteliti mempunyai varian yang sama. Syarat dari uji homogenitas adalah apabila hasil uji homogenitas nilai sig $> 0,05$ maka data tersebut homogen, dan jika nilai sig $< 0,05$ maka data tidak homogen. Pada uji homogenitas menggunakan uji *Lavene* karena data tidak terdistribusi normal.
 - 3) Data pada tes akhir (*posttest*) tidak berdistribusi normal dan tidak memiliki varian homogen sehingga dilakukan uji non parametrik. Hal ini dilakukan untuk melihat apakah perlakuan yang diberikan memberikan peningkatan pengambilan keputusan siswa yang berbeda signifikan atau tidak. Selanjutnya dilakukan uji *Mann Whitney* untuk menguji perbedaan rata-rata antara nilai tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*) untuk mengetahui pengaruh penggunaan *e-modul* terhadap pembelajaran pada kelas eksperimen.
2. Analisis gain dan N-gain

Pada uji gain dilakukan jika terdapat perbedaan antara nilai tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*). Pada uji ini dilakukan dengan menghitung selisih antara nilai tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*). Kemudian uji N-gain dilakukan untuk mengetahui keefektifan dari penggunaan *e-modul*. Rumus yang digunakan untuk menghitung N-gain yaitu sebagai berikut :

$$N - Gain = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor ideal} - \text{skor pretest}}$$

3. Uji signifikansi kelas kontrol dan kelas eksperimen berdasarkan nilai gain

- 1) Uji normalitas data merupakan uji prasyarat mengenai kelayakan data untuk dianalisis dengan menggunakan statistik parametrik atau non-parametrik. Untuk mengetahui data hasil penelitian berdistribusi normal atau tidak. Dimana apabila nilai Sig. atau signifikansi atau nilai probabilitas $< 0,05$ maka distribusinya adalah tidak normal. Dan apabila nilai Sig. atau signifikansi atau nilai probabilitas $> 0,05$ maka distribusinya adalah normal. Uji normalitas menggunakan *Kolmogorov-Smirnov* karena data yang diuji lebih dari 50. Data yang diuji normalitasnya yaitu data hasil tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*) dari kelas kontrol dan kelas eksperimen. Berdasarkan hasil pengolahan data pengambilan keputusan didapatkan nilai signifikansi $< 0,05$ maka data yang diuji distribusinya adalah tidak normal.
- 2) Uji homogenitas memiliki tujuan dalam untuk mengetahui apakah objek yang diteliti mempunyai varian yang sama. Syarat dari uji homogenitas adalah apabila hasil uji homogenitas nilai sig $> 0,05$ maka data tersebut homogen, dan jika nilai sig $< 0,05$ maka data tidak homogen. Pada uji homogenitas menggunakan uji *Lavene* karena data tidak terdistribusi normal.
- 3) Data pada tes akhir (*posttest*) tidak berdistribusi normal dan tidak memiliki varian homogen sehingga dilakukan uji non parametrik. Hal ini dilakukan untuk melihat apakah perlakuan yang diberikan memberikan peningkatan pengambilan keputusan siswa yang berbeda signifikan atau tidak. Selanjutnya dilakukan uji *Mann Whitney* untuk menguji perbedaan rata-rata antara nilai tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*) untuk mengetahui pengaruh penggunaan *e-modul* terhadap pembelajaran pada kelas eksperimen.

Kemudian keefektifan dari penggunaan *e-modul* dapat dilihat dari hasil perhitungan nilai N-gain. Hasil dari analisis tersebut berupa persentase secara keseluruhan respon setiap siswa terkait dengan perlakuan variabel bebas. Kriteria N-gain score terdapat pada tabel 3.18.

Tabel 3.18. Kriteria N-Gain Score

Nilai N-gain	Kategori
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

4. Alur Penelitian

